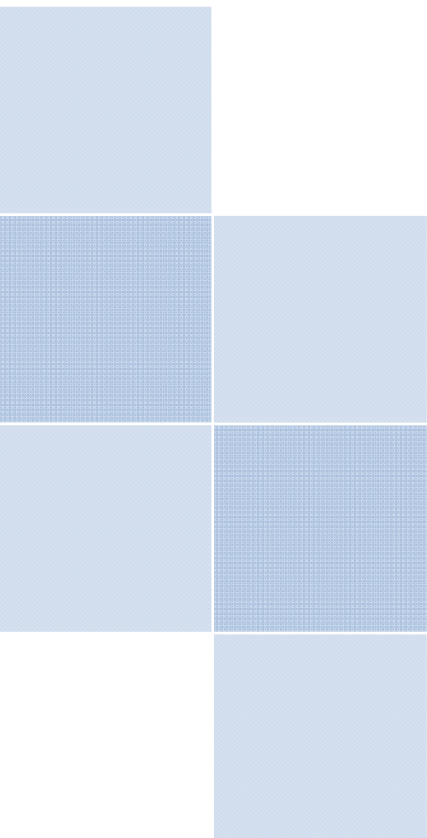


[SOMMAIRE]



[SOMMAIRE]	11
[INTRODUCTION GENERALE]	17
A. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE : FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE ET MOBILITE DURABLE	19
B. OBJECTIFS : DYNAMIQUES SPATIALES, SCHEMAS DE MOBILITE, ET QUALITE DE SERVICE DES RESEAUX DE TRANSPORT	21
C. METHODES : INTEGRATION D'APPROCHES GEOGRAPHIQUES ET DE MODELES DE SIMULATION	23
D. STRUCTURE : TROIS PARTIES ET DIX CHAPITRES	27
[PARTIE I]	31
THEORIES ET MODELES POUR LA PLANIFICATION DE L'OCCUPATION DES SOLS ET DES TRANSPORTS	31
[CHAPITRE I]	33
THEORIES DES RELATIONS ENTRE TRANSPORTS ET OCCUPATION DES SOLS	33
INTRODUCTION DU CHAPITRE I	35
1.1. LES ENSEIGNEMENTS EPISTEMOLOGIQUES SUR LES THEORIES ET MODELES POUR LA COMPREHENSION DU FAIT URBAIN	36
1.2. LA GEOGRAPHIE ECONOMIQUE DU FAIT URBAIN	66
CONCLUSION DU CHAPITRE I	81
[CHAPITRE II]	83
LES APPORTS DES THEORIES DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT	83
INTRODUCTION DU CHAPITRE II	85
2.1. L'ANALYSE D'UN SYSTEME URBAIN	85
2.2. RETOUR SUR LES CONCEPTS CLES DE DENSITE, DE MIXITE ET DE POLYCENTRISME	113
CONCLUSION DU CHAPITRE II	124
[CHAPITRE III]	125
LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS ET DE L'OCCUPATION DES SOLS : METHODES ET ENJEUX	125
INTRODUCTION DU CHAPITRE III	127
3.1. INTEGRER LA PROSPECTIVE DANS LA PLANIFICATION TERRITORIALE	127
3.2. L'OBSERVATION DU SYSTEME URBAIN ET L'AIDE A LA DECISION EN PLANIFICATION	158
CONCLUSION DU CHAPITRE III	173

[CHAPITRE IV]	175
QUELLES MODELISATION DES INTERACTIONS ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS ?	175
INTRODUCTION DU CHAPITRE IV	177
4.1. UNE PRESENTATION DES FONCTIONS DE BASE DES MODELES CLASSIQUES	178
4.2. DE LA REMISE EN CAUSE AU REGAIN D'INTERET POUR LES MODELES TRANSPORTS AVEC LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA PLANIFICATION URBAINE	190
4.3. VERS UNE PLANIFICATION INTEGREE DES TRANSPORTS ET DE L'OCCUPATION DES SOLS	193
CONCLUSION DU CHAPITRE IV	231
[PARTIE II]	233
LA POLITIQUE D'AMENAGEMENT DES VILLES NOUVELLES : AMBITIONS, ACTIONS, ET EFFETS	233
[CHAPITRE V]	235
LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE, UN CAS TYPIQUE DE TENTATIVE D'ARTICULATION ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS	235
INTRODUCTION DU CHAPITRE V	237
5.1. MARNE-LA-VALLEE : UN OUTIL D'AMENAGEMENT DE L'EST FRANCILIEN	238
5.2. MARNE-LA-VALLEE, 40 ANS APRES SA CREATION : ANALYSE DE LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE	261
CONCLUSION DU CHAPITRE V	289
[CHAPITRE VI]	291
UNE ANALYSE DES EFFETS MESURABLES DES POLITIQUES DE TRANSPORTS ET D'AMENAGEMENT A MARNE-LA-VALLEE	291
INTRODUCTION DU CHAPITRE VI	293
6.1. LES DEPLACEMENTS AU QUOTIDIEN DES MARNOVALLIENS	294
6.2. LA REMISE EN CAUSE DU PROJET INITIAL DE CREATION DE LA VILLE NOUVELLE : EFFETS MAL ANTICIPES DANS L'AMENAGEMENT DU SITE	305
CONCLUSION DU CHAPITRE VI	339
UNE MODELISATION DES EFFETS CONJOINTS DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES SUR L'ORGANISATION SPATIALE DES DEPLACEMENTS ET LES RESEAUX DE TRANSPORTS	341

[CHAPITRE VII]	343
CONSTRUCTION DE SCENARIOS D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES	343
INTRODUCTION DU CHAPITRE VII	345
7.1. ARGUMENTATION SUR LES ORIENTATIONS RETENUES POUR LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS DE LOCALISATION DES ACTIVITES	346
7.2. ELEMENTS CLEFS RETENUS POUR L'ETABLISSEMENT DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT	353
7.3. PROPOSITION DE SCENARIOS D'EVOLUTION POUR LA LOCALISATION A LONG TERME DES ACTIVITES ET INDICATEURS D'EVALUATION DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE	365
CONCLUSION DU CHAPITRE VII	375
[CHAPITRE VIII]	377
EVALUATION DES CONSEQUENCES SPATIALES DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES PAR UNE MESURE DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE	377
INTRODUCTION DU CHAPITRE VIII	379
8.1. STRUCTURE GENERALE DU MODELE DE LOCALISATION DES ACTIVITES	379
8.2. CONSTRUCTION DE SCENARIOS CONTRASTES DE LOCALISATION DES ACTIVITES	388
8.3. SCENARISATION DE LA LOCALISATION DES ACTIVITES AU NIVEAU DES ZONES DE POLARISATION ET EVALUATION DES CONSEQUENCES LOCALES AU NIVEAU DU ZONAGE ELEMENTAIRE	412
CONCLUSION DU CHAPITRE VIII	458
[CHAPITRE IX]	461
MODELES COMPOSANTS POUR UNE PROSPECTIVE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS DANS UNE SITUATION DE CONCURRENCE MODALE	461
INTRODUCTION DU CHAPITRE IX	463
9.1. PRECISIONS METHODOLOGIQUES SUR LA MODELISATION DES DEPLACEMENTS, EN LIEN AVEC LA PROSPECTIVE DEMOGRAPHIQUE ET L'OCCUPATION DES SOLS	464
9.2. MODELISATION DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENT ACTUELLE ET ANALYSE EN EVOLUTION POUR LE SCENARIO DE REFERENCE	484
CONCLUSION DU CHAPITRE IX	509
[CHAPITRE X]	511

EVALUATION DES EFFETS D'UN RENFORCEMENT DU POLYCENTRISME FRANCILIEN PAR UNE ANALYSE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS ET DES SERVICES RENDUS PAR LES TRANSPORTS	511
INTRODUCTION DU CHAPITRE X	513
10.1. INDICATEURS DE PREMIER RANG POUR L'ÉVALUATION DES SCENARIOS DE TRANSPORT ET D'OCCUPATION DES SOLS	514
10.2. APPLICATION DE MODELES D'IMPACTS ET CONSTITUTION D'INDICATEURS DE SECOND RANG POUR L'ÉVALUATION DU SCENARIO DE REFERENCE	528
CONCLUSION DU CHAPITRE X	569
[CONCLUSION GENERALE]	571
A. PROBLEMATIQUE ET CHEMINEMENT DE LA RECHERCHE	573
B. POSTURE METHODOLOGIQUE DE LA THESE	575
C. CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES ET OPERATIONNELLES	577
D. LIMITES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	583
[BIBLIOGRAPHIE]	587
[LISTE DES SIGLES]	607
[LISTE DES FIGURES]	615
[LISTE DES TABLEAUX]	624
[ANNEXES]	628
ANNEXE A : HYPOTHESES DE TRANSPORTS ISSUES DU MODELE DE LA DREIF	629
ANNEXE B : EXEMPLES DE PROGRAMMATION EN MACROS TRANSCAD POUR LES ETAPES DE CHOIX MODAL ET DE DISTRIBUTION SPATIALE DES DEPLACEMENTS	636
[TABLES DES MATIERES]	642

[INTRODUCTION GENERALE]

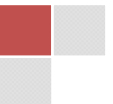
L'introduction générale est structurée autour de quatre parties ; les sous titres renvoient aux thématiques clefs abordées dans le cadre de nos travaux.

Nous commencerons par donner le cadre contextuel et préciser la problématique de recherche qui porte sur l'étude des interactions entre la dynamique spatiale, l'organisation des flux de déplacements et la performance territoriale des réseaux de transport (§A).

Les objectifs de connaissance que nous nous fixons, pour apporter une contribution à la compréhension des relations complexes qui régissent ces systèmes, seront précisés dans un second temps (§B).

Le troisième point exposera la méthode d'investigation qui portera sur la mise en œuvre d'approches systémiques, prospectives, et modélisatrices pour la construction de connaissances quantitatives et qualitatives sur les relations entre les transports et l'occupation des sols (§C).

Le dernier point annoncera la structure générale de la thèse en présentant les parties et chapitres composants (§D).



A. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE : FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE ET MOBILITE DURABLE

La lecture des différents schémas directeurs, depuis le plan initial du développement et de l'aménagement de la région parisienne de 1965, laisse apparaître une continuité dans la volonté d'aménagement polycentrique. Elle s'inscrit dans la recherche d'un modèle spatial, renvoyant aux principes et théories de base de l'économie géographique, avec les effets positifs attendus de « l'agglomération », liés le plus souvent aux économies d'urbanisation, aux économies d'échelles et d'informations, à la proximité des bassins de main-d'œuvre et d'emplois, à la réduction des coûts de transport et des nuisances. Aux effets positifs attendus de l'agglomération des activités humaines, justifiant une politique multipolaire, s'opposent ceux liés à une forte concentration autour d'un noyau unique, leur dispersion par rapport à ce centre étant alors supposée engendrer la congestion des réseaux de transport, l'évolution à la hausse des prix immobiliers et de la pollution, les risques de dispersion anarchique à la périphérie... Le premier schéma directeur faisait état de cette opposition, en référence à la création de « centres urbains nouveaux », qui seront rebaptisés « villes nouvelles », afin de limiter les externalités négatives liées au « monocentrisme des fonctions urbaines ».

Les formes que prennent nos villes découlent de ces arbitrages collectifs et individuels, entre la définition des politiques de planification et de gestion territoriales et les choix de localisation des ménages et des entreprises, entre la dotation des territoires en infrastructures et les besoins en biens publics des agents économiques.

Il importe de constituer une analyse sur la formulation des *orientations politiques* pour la planification des transports et de l'occupation des sols et leur *traduction factuelle* sur les territoires. De ce point de vue, notre travail s'intéresse particulièrement à l'évolution de la trame urbaine francilienne vers une structure polycentrique, avec le discours renouvelé sur le développement durable et la contestation récurrente du modèle monocentrique, dans un contexte d'étalement métropolitain facilité par le développement des réseaux de transport. Les nouvelles centralités issues de ce modèle spatial reposent sur le processus cumulatif de déconcentration de la population et des emplois, et sont révélatrices de la volonté politique d'organisation de la structure urbaine afin d'en éviter un étalement, à travers de grandes opérations d'urbanisme. La multipolarisation issue de cette organisation spatiale émergente est génératrice d'une recomposition des schémas de mobilité, illustrée dans le cas francilien par la réduction de la dépendance au centre, consécutivement au renforcement de la capacité de polarisation des villes nouvelles, qui jouissent actuellement d'une relative autonomie par rapport à l'agglomération mère.

Le projet du nouveau schéma directeur de la région francilienne, arrêté en février 2008, qui constitue le cadre général d'aménagement et d'urbanisme à l'horizon 2030, maintient

l'objectif d'organisation polycentrique pour des enjeux de protections environnementales et de maîtrise de l'étalement urbain. Il vise aussi la réduction des disparités territoriales entre le centre et la périphérie ainsi qu'entre l'ouest et l'est de l'agglomération, et plus généralement le maintien du rayonnement économique dans le bassin parisien, voire à l'échelle internationale. La volonté politique, affirmée à travers les orientations d'aménagement inscrites dans les documents de planification, s'oriente vers une conciliation de deux enjeux : **le renforcement du centre de l'agglomération** pour freiner le desserrement excessif de la population et des emplois et **l'achèvement de la forme polycentrique** pour éviter la dilution du cœur urbain et des pôles stratégiques d'aménagement dans l'ensemble de l'espace aggloméré, avec une croissance urbaine non maîtrisée.

Interactions entre les transports et l'usage du sol : Quels effets attendus de l'achèvement de la structure polycentrique francilienne ?

Dans un contexte d'organisation durable de la mobilité et à travers l'évolution de la structure spatiale vers une forme polycentrique, nous nous proposons dans le cadre de notre recherche **de repérer qualitativement et de simuler quantitativement les effets conjoints à moyen-long terme des formes de la croissance urbaine et des options de développement des réseaux de transport, avec un intérêt particulier pour les déplacements et leur répartition modale ainsi que les choix de localisation des activités**. Nos travaux s'inscrivent dans la problématique de recherche de solutions pour une meilleure gestion des flux à l'échelle d'une région métropolitaine, par une approche intégrée de modélisation de l'occupation des sols, des déplacements, et du marché des transports. A travers la considération de différents scénarios démographiques et de localisation des activités, ayant comme trait commun le schéma spatial polycentrique, avec la distinction de différents niveaux de densité des pôles d'aménagement, nous investiguons les potentialités d'amélioration du fonctionnement métropolitain. Dans cette optique, notre approche sera nécessairement multi échelles pour mieux caractériser les conséquences des schémas d'aménagement sur la structure des déplacements et la qualité de services des réseaux de transport. Les effets attendus de l'organisation multipolaire, notamment dans sa capacité à promouvoir une mobilité durable (réduction des distances parcourues, amélioration de la part modale des transports collectifs et des modes doux, performance des réseaux...) seront mesurés à l'échelle régionale, au niveau du découpage morphologique départemental, à l'échelle des zones de polarisation, avant d'analyser *in fine* les conséquences locales au niveau du découpage élémentaire. L'analyse de la structure géographique des flux issue de la simulation d'un renforcement de la structure polycentrique sera analysée à deux niveaux. Dans une première analyse, nous examinerons **l'intensité des flux dans le périmètre interne aux pôles secondaires d'aménagement**. En seconde analyse, nous évaluons le niveau

d'interactions spatiales à travers la hiérarchie fonctionnelle que dessinent **les flux d'échanges entre ces pôles**.

B. OBJECTIFS : DYNAMIQUES SPATIALES, SCHEMAS DE MOBILITE, ET QUALITE DE SERVICE DES RESEAUX DE TRANSPORT

La politique des villes nouvelles en Ile-de-France est consubstantielle au parti d'aménagement polycentrique, dont les grandes lignes ont été définies dans le premier schéma directeur, qui formule explicitement la **nécessité d'une démarche intégrée de planification des transports et de l'occupation du sol**. Il prescrit la constitution de centres urbains secondaires localisés autour d'axes structurants de transport, afin d'optimiser la structure spatiale régionale. Cette question vive reste toujours d'actualité, et se traduit principalement par la volonté politique de correction des déséquilibres entre le centre et la périphérie, entre l'est et l'ouest de l'agglomération, et la recherche d'une meilleure répartition des fonctions urbaines liées à l'emploi et à l'habitat. Ces éléments mentionnés participent d'une même logique, celle de la *réduction de la congestion des réseaux de transport par un réajustement de la structure spatiale des flux*. Si l'analyse du fonctionnement métropolitain du point de vue des déplacements montre bien l'émergence d'une structure multipolaire, il reste que le poids parisien reste dominant. Les traits majeurs liés au fonctionnement d'une organisation spatiale monocentrique persistent. La dynamique polycentrique francilienne est relativisée par le fait que les villes nouvelles n'ont pas atteint le niveau de masse et de centralité initialement prévu et que leurs habitants se déplacent majoritairement en voiture, malgré un aménagement autour d'axes structurants de transport.

Cette recherche se propose d'évaluer dans quelles mesures l'hypothèse d'achèvement de la structure polycentrique francilienne favorise une mobilité durable. Elle s'attache à construire une connaissance qualitative et quantitative de la structure des déplacements qu'engendrerait une densification volontaire des pôles stratégiques d'aménagement à long terme en Ile-de-France. Pour être rigoureuse, la construction des scénarios exploratoires sur l'évolution de la population et des emplois, ainsi que leur localisation procède d'une modélisation et intègre les *orientations fondamentales* des documents de planification.

Notre travail s'articule autour de deux objectifs majeurs : il s'agit d'une part *de préciser, en prenant appui sur les théories existantes pour analyser les rapports entre transport et l'occupation des sols, les éléments constitutifs et la situation actuelle des villes nouvelles notamment Marne-la-Vallée, en liaison avec le territoire régional*. D'autre part, *d'explorer des pistes permettant de traduire sur un plan opérationnel certains de ces apports théoriques, en nous appuyant notamment sur une modélisation pour la construction et l'évaluation de différents scénarios*

possibles quant à ce devenir. Dans ce qui suit nous précisons ces objectifs autour de trois aspects. En premier lieu, nous constituerons une analyse rétrospective et prospective de notre terrain géographique. En second lieu, nous ferons état de projections démographiques et de localisations des activités, sur la base d'une modélisation. En dernier lieu, nous mobiliserons l'analyse théorique et les résultats de simulation constitués à partir de l'application d'un modèle de déplacements pour tirer des conclusions sur les conséquences de l'évolution de la forme urbaine sur l'organisation spatiale des déplacements et la congestion des réseaux de transports.

B.1. Analyse rétrospective du territoire francilien et de la politique de polycentralité

L'analyse se focalise en particulier sur le territoire de Marne-la-Vallée. Notre ambition est d'évaluer les conséquences des évolutions démographiques, en liaison avec les orientations d'aménagement, sur les schémas de mobilité des franciliens. Par ailleurs, nous cherchons à évaluer le niveau de densité et d'autonomie des pôles stratégiques d'aménagement pour constituer un premier examen des effets des politiques de planification. Il s'agira aussi de construire les bases d'une comparaison avec des agglomérations en dehors de la politique de planification des villes nouvelles à même distance du centre, et d'examiner le fonctionnement des zones intermédiaires, entre le noyau central et les pôles d'aménagement. L'examen du **décalage marqué entre le discours politique de la planification des villes nouvelles et ses déclinaisons concrètes** constitue le dernier élément d'analyse. Il nous permettra de constituer une confrontation critique entre la volonté politique et le fonctionnement du système à posteriori. Celle-ci mettra en évidence les **carences sur le suivi collectif insuffisamment instrumenté**, révélateur d'un manque de liaison entre les études géographiques et la simulation des transports.

B.2. Scénarisation des évolutions démographiques et de la localisation des activités

Une prospective de la demande de déplacement à long terme dans le territoire francilien et à Marne-la-Vallée en particulier nécessite de prendre en considération différentes hypothèses d'évolution démographiques, inscrites dans le champ des possibles. **La motivation de procéder par scénarios exploratoires découle de l'exigence d'éviter une approche planificatrice limitée à l'application de facteurs de croissance et l'intérêt d'évaluer des variantes dans la configuration de l'occupation des sols, afin d'en tirer des conséquences sur l'intensité et la structure des flux à différentes échelles de territoire.** Ainsi, nous considérons une évolution démographique de référence, basse, et haute, pour les horizons temporels 2015-2020-2030. La connaissance quantitative sur l'évolution à long terme de la population et de l'emploi est analysée en considérant plusieurs échelles de

territoire. L'utilisation d'un *modèle démographique* rend objective cette prospective. Par sa **structure hiérarchique de spatialisation des hypothèses**, il nous permet de prendre en compte le parti d'aménagement polycentrique et d'éliminer l'hypothèse d'un étalement urbain non maîtrisé, peu crédible dans le cas francilien.

L'application du *modèle de localisation* des activités nous permet de caractériser l'intensité d'occupation des sols au niveau du découpage élémentaire pour des populations résidentes et des emplois offerts localement. Préalablement, sont caractérisées les variantes de **densification homogène** et de **densification ciblée** qui s'appliquent à chacun des scénarios d'évolution démographique. Le modèle de localisation des activités tient compte de l'imbrication des échelles territoriales et des contraintes d'occupation des sols. L'organisation polycentrique demeure le socle commun des scénarios d'occupation des sols. Les **formes de la croissance urbaine** sont ensuite discutées en mobilisant principalement trois indicateurs : une *mesure de la localisation des activités par unité de distance radiale*, de sa distribution à partir des courbes de Lorenz, *in fine* de sa concentration à partir de l'indice de Gini.

B.3. Application d'un modèle de déplacements et de modèle d'impacts pour évaluer les effets en termes de durabilité

En nous appuyant sur une modélisation de la demande de déplacements, de l'offre de transport, et de la rencontre offre-demande pour les différents *futuribles* (futurs-possibles), puis en procédant à une évaluation à partir d'*indicateurs pertinents de durabilité urbaine* nous tirons des conclusions sur les effets qui peuvent être attendus du renforcement de l'organisation polycentrique. La démarche consiste à analyser en détail le scénario d'évolution de référence et de le comparer systématiquement aux scénarios alternatifs. Nous analysons ainsi la demande de déplacement dans une approche multi-échelles. Aussi, nous examinerons la répartition modale et soulignerons les conséquences sur les interactions entre l'occupation des sols et les transports.

C. METHODES : INTEGRATION D'APPROCHES GEOGRAPHIQUES ET DE MODELES DE SIMULATION

La **compréhension des phénomènes urbains nécessite le renouvellement des pratiques et le rapprochement entre des approches plutôt positives (géographiques) et d'autres plutôt normatives (approches économiques)**. L'enjeu pour nous est de s'appuyer sur des modèles de représentations pour investiguer les faits géographiques et leurs conséquences spatiales sur la mobilité et les réseaux de transport.

C.1. Intégrer des approches géographiques sensibles et la simulation des transports et de l'usage des sols

Alors qu'une analyse économique laisse davantage place à l'examen des interactions et des choix individuels (analyse des effets d'agglomération), la géographie se consacrera plutôt à l'observation des liens entre territoires (interactions spatiales), laissant peu de place à une approche comportementale. Cette opposition structurelle se décline dans les différents aspects de la ville que ces disciplines essayent d'appréhender et de modéliser. Nous analyserons cette opposition ancienne, entre démarche holistique et individuelle, dans l'établissement des théories et modèles pour l'analyse spatiale. La démarche méthodologique mise en œuvre dans le cadre de cette recherche s'inscrit plutôt sur le *croisement* et la *réconciliation des approches*. **Les évolutions conséquentes des outils et modèles pour la compréhension des faits urbains rendent nécessaire le renouvellement des méthodes d'analyse des systèmes territoriaux, pour une meilleure compréhension des interactions réciproques entre dynamiques de structuration des territoires et des systèmes de déplacements.** Dans cette perspective nous utilisons des modèles de simulation, qui s'avèrent particulièrement pertinents pour des évaluations ex-ante, pour la représentation systémique, ainsi que la comparaison de différents scénarios.

C.2. Utiliser la capacité de simulation et le pouvoir expressif des modèles

La modélisation consiste en une *représentation simplifiée d'une réalité complexe*. Nous l'utiliserons dans le cadre de notre recherche en vue de caractériser, d'une part les conséquences des schémas d'aménagement sur les schémas de mobilité, d'autre part, pour évaluer les conséquences de la structure spatiale des déplacements à partir d'une batterie d'indicateurs de durabilité urbaine. Dans ce qui suit, nous déclinons les objectifs spécifiques que nous assignerons à cette modélisation. Les paramètres de mobilité et de représentation des comportements sont issus du modèle MODUS de la DREIF³.

- **Spécifier l'occupation du sol, par zone élémentaire en population résidente et en emplois**

Pour la représentation des interactions spatiales et des comportements de mobilité, deux échelles de territoires sont considérées. Le **niveau stratégique** de la conception des scénarios d'aménagement correspond à la formulation d'hypothèses de localisation des activités à l'échelle *régionale* et leur déclinaison *départementale*, puis à l'échelle des *pôles stratégiques d'aménagement*. Le **niveau local** renvoie à une spécification des scénarios à l'échelle des zones élémentaires (découpage territorial de Modus), la démarche consistera à décliner localement les hypothèses proposées. Cet affinement des hypothèses tient compte des

³ MODUS de la DREIF : MODèle de Déplacements Urbains et Suburbains de la Direction Régionale de l'Équipement Ile-de-France. Le modèle MODUS sera présenté au chapitre 3.

évolutions tendancielles et, une contrainte d'occupation des sols est intégrée dans la formulation du modèle.

- **Simuler la formation des déplacements et la distribution spatiale**

Pour examiner les conséquences des schémas d'aménagement sur la mobilité, nous appliquerons un **modèle de génération**, qui nous permettra de quantifier les volumes de déplacements respectivement émis et reçus par zone élémentaire et par segment de demande. Ensuite, un modèle de **distribution spatiale** basé sur une utilité multimodale, sera mise en œuvre pour simuler la répartition des volumes de déplacements entre les différentes origines-destinations. La dynamique des flux et la structure spatiale résultantes seront ensuite analysées de manière multi-scalaire pour une journée moyenne et pour la période pointe du soir. Une connaissance quantitative sur le nombre de déplacements liés aux différents pôles d'aménagement sera constituée, et les flux de liaisons entre ces derniers seront évalués pour conclure *in fine* sur l'augmentation des déplacements à contre sens relativement à la capacité accrue de polarisation des villes nouvelles.

- **Simuler l'affectation aux réseaux routiers et de transports collectifs**

Pour pousser l'analyse sur les relations entre la structuration de l'occupation des sols et la dynamique de mobilité, nous utiliserons les **modèles de choix modal** et d'**affectation aux itinéraires** routiers et de transports collectifs. Le premier permettra une répartition de la demande globale sur les différents modes de transports considérés dans la modélisation (voiture particulière, transports collectifs, modes légers). Par le second, nous procéderons à une simulation du choix d'itinéraire sur les réseaux routiers d'une part, et de transports collectifs d'autre part, via un chargement optimisant les coûts de déplacement pour la période de pointe du soir. Pour les déplacements réalisés en mode individuel de transport, l'affectation s'effectue à partir d'une fonction de coût généralisé. Pour les modes collectifs, nous appliquons une méthode avancée d'affectation en hyperchemin. Les données issues de ces simulations sont sensibles aux échelles territoriales considérées pour leur analyse. Nous procéderons à un examen de la structure spatiale des déplacements, du marché des transports, et de la congestion des réseaux en tenant compte de la hiérarchie spatiale précédemment précisée. Les potentialités de l'aménagement polycentrique à organiser la structure spatiale des déplacements pour une meilleure qualité de service des réseaux de transports et de gestion des flux seront analysées à partir d'une sélection d'indicateurs.

C.3. Evaluer les impacts avec des indicateurs pertinents de durabilité urbaine

Pour l'évaluation des conséquences de la structure spatiale sur le système de déplacement, nous utiliserons des **modèles d'impacts** pour constituer une mesure objective du marché des transports et de ses conséquences sur la qualité de service. Des *indicateurs*

pertinents de *premier rang* (connaissance quantitative de la génération des déplacements, de la distribution spatiale des flux, de la répartition modale, et du chargement des réseaux d'infrastructures), et de *second rang* (connaissance quantitative de la performance des réseaux, des coûts généralisés de déplacement, de l'accessibilité à des opportunités urbaines, d'utilité à l'origine ou à la destination) nous permettront de tirer des conclusions sur les effets qui peuvent être attendus du renforcement de la structure polycentrique francilienne. **L'analyse montrera que le renforcement des villes nouvelles, dans l'hypothèse d'achèvement de la structure polycentrique, participe à l'émergence d'une structure spatiale des déplacements en faveur de la réduction de la congestion des réseaux, par la dissymétrie des flux qu'il engendre.** Un report modal s'effectue vers les modes doux et les transports collectifs avec l'émergence d'une *proximité organisée*, et une réduction des inégalités spatiales liées à la répartition de la population et des emplois. Dans le schéma qui suit, nous résumons les principales étapes clefs qui nous permettent de structurer la recherche. Pour répondre à notre problématique générale de recherche d'une meilleure articulation entre la forme urbaine et la structure des déplacements, dans une approche multi-scalaire, nous commencerons par définir les concepts convoqués dans le cadre de cette recherche, sur la base d'une revue bibliographique ciblée sur les théories des relations entre les transports et l'occupation des sols (0)⁴. Ces éléments théoriques sont mis au service d'une description de l'évolution du territoire francilien vers une structure polycentrique, en liaison avec une analyse du système de transport et de la recomposition des schémas de mobilité. Le processus conduisant au modèle spatial émergent, à la fois hiérarchique et multipolaire, sera examiné à travers l'évolution de l'occupation des sols en villes nouvelles ainsi que de leurs interactions spatiales avec le reste du territoire francilien par une analyse de la dynamique et de l'organisation des flux (1-2).

Les carences qui seront mises en exergue sur le manque d'articulation à la fois politique et opérationnelle pour une meilleure articulation entre la performance des réseaux de transport et l'agencement spatial nous conduirons à réaliser une prospective démographique et de localisation des activités à long terme en Ile-de-France (3-4). Nous procéderons par une modélisation, pour la représentation et l'analyse de phénomènes complexes, et tirerons des conclusions relativement aux interactions entre la forme urbaine, l'organisation des flux, et la performance des réseaux, par la construction d'indicateurs d'évaluation via des modèles d'impacts (5-6). Nous apporterons une contribution sur les possibilités d'une meilleure gestion des flux à partir des résultats de simulation, relativisés par des éléments théoriques (7).

⁴ La numérotation renvoie au schéma de la page suivante, récapitulatif de la démarche méthodologique.

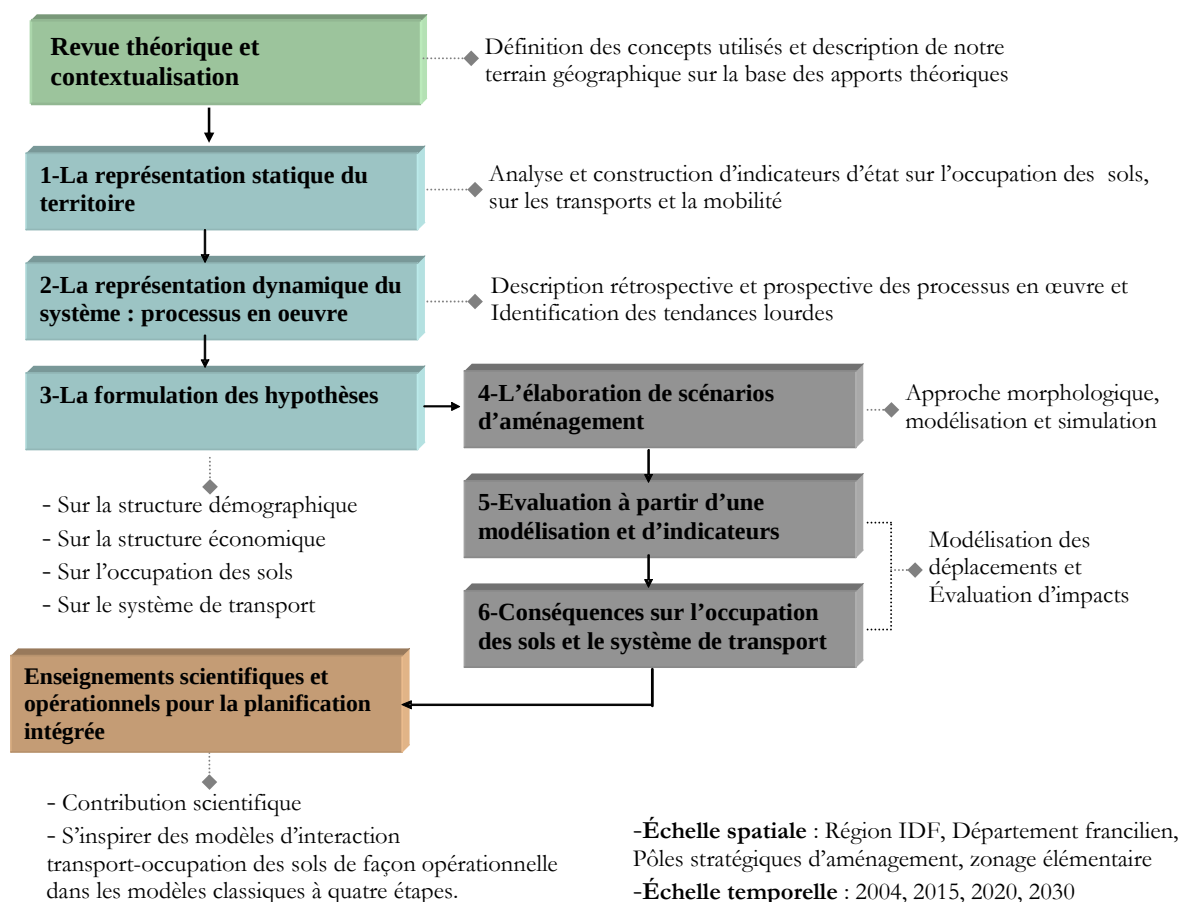


Figure 1 : Schéma de principe la démarche méthodologique

Réalisation : Aw (2008)

D. STRUCTURE : TROIS PARTIES ET DIX CHAPITRES

La **première partie** [Théories et modèles pour la planification de l'occupation des sols et des transports], sera consacrée à une analyse des théories et modèles pour la planification de l'occupation des sols et des transports. Sur la base d'une revue bibliographique, nous tenterons de montrer le caractère interdisciplinaire de l'objet « ville », rendant indéniable le fait qu'aucune discipline ne puisse prétendre à elle seule couvrir l'ensemble de ses aspects. Nous nous attacherons à montrer que les interprétations scientifiques de la ville, du fait urbain, sont multiples et évolutifs ; fonctions des échelles spatiales et temporelles considérées. Cependant, quelque soit le champ théorique, conceptuel dans lequel nous nous référons pour la définition de ces notions, les dimensions fonctionnelles, économiques, sociales et environnementales apparaissent comme une base commune. Dans notre analyse, nous privilégierons une entrée par les sciences sociales, en mobilisant particulièrement les sciences géographiques et économiques, qui se sont intéressées très tôt à la construction d'un corpus théorique et au développement d'outils

d'analyse pour comprendre l'objet d'étude qu'est la ville. Nous examinerons différents modèles de représentations, en s'attachant à caractériser l'espace dans les champs de la pensée économique classique, en nous intéressant aux premières théories économiques sur la localisation, aux développements les plus récents sur l'organisation spatiale et les interactions gravitaires (*Chapitre 1*). En seconde analyse, nous nous intéresserons aux apports des théories de l'urbanisme et de l'aménagement (*Chapitre 2*), et poursuivrons par une justification empirique de ces modèles dans les termes de la planification des transports et de l'occupation des sols (*Chapitre 3*). Le dernier chapitre traite de la modélisation des interactions entre les transports et l'occupation des sols (*Chapitre 4*). Il constitue un état de l'art par une analyse critique des modèles de transports et discute les avancées les plus récentes pour la constitution de modèles intégrés de transport et d'occupation des sols. C'est l'occasion de situer la modélisation mise en œuvre dans le cadre de nos travaux dans cet ensemble d'outils d'aide à la décision.

Dans une **seconde partie** [**La politique d'aménagement des villes nouvelles : ambitions, actions, et effets**], les concepts, théories, et modèles précédemment développés sont mis à l'épreuve dans le cadre d'une analyse focalisée sur le cas francilien et la politique de planification de ses villes nouvelles. Nous visons ici à préciser notre objet d'étude et à présenter notre terrain géographique. Par une analyse bibliographique, nous chercherons à situer l'approche planificatrice dominante du polycentrisme par rapports aux modèles développés sur la localisation et sur les effets territoriaux des infrastructures de transport. Par un examen quantitatif, mobilisant des données issues du recensement, d'enquêtes ménages et de transports, nous chercherons à mesurer les évolutions réelles de la localisation de la population et des activités, consécutivement à la volonté de favoriser l'émergence d'une structure territoriale polycentrique. Nous examinerons les impacts de cette redistribution spatiale du point de vue de la mobilité et des transports. Les déséquilibres spatiaux entre les fonctions d'habitation et d'emplois seront mis en évidence à travers une analyse en évolution des migrations alternantes. Le premier chapitre de cette partie traite en particulier de Marne-la-Vallée, tentative typique d'articulation entre les transports et l'aménagement, avec un développement linéaire autour d'un axe rapide transport routier et un réseau lourd de transport collectif (*Chapitre 5*). Le chapitre suivant porte sur un diagnostic territorial de cette ville nouvelle, en liaison avec le reste francilien. Nous y décrivons son développement, sans restreindre l'analyse à l'occupation des sols et aux pratiques de mobilités de ses habitants. Nous nous intéressons à la dynamique démographique et économique, en les mettant en perspective avec les aspects davantage liés aux déterminants politiques et institutionnels. Nous discuterons des écarts entre l'ambition de constituer de véritables pôles secondaires en zone périphérique, et les effets actuellement mesurables et de la nécessité de renouvellement des outils de planification, ce qui prépare la dernière partie du mémoire, qui se consacre à la

construction et à l'évaluation de scénarios d'aménagement et de transport à long terme en Ile-de-France et à Marne-la-Vallée. (*Chapitre 6*).

La **troisième partie** [Une modélisation des effets conjoints des hypothèses d'évolution démographique et de localisation sur l'organisation spatiale des déplacements et les réseaux de transport] commence par une argumentation des scénarios d'évolution démographique et de localisation retenus et traite plus spécifiquement de la méthode mise en œuvre pour leur conception et leur évaluation (*Chapitre 7*). Le chapitre suivant a pour objet la mise en œuvre opérationnelle des hypothèses d'évolution démographiques et de localisation retenues, via une modélisation et une simulation. Il établit une représentation à la fois quantitative et chronologique des scénarios d'évolution. L'utilisation d'indicateurs de mesure des formes de la croissance urbaine permet de constituer une analyse approfondie des conséquences spatiales de chacune des variantes d'évolution démographiques, ainsi que les schémas spatiaux qui leur sont liés. Cette analyse s'effectue au niveau régional, à l'échelle départementale et des zones de polarisation, enfin au niveau du découpage élémentaire pour la modélisation des déplacements (*Chapitre 8*). Dans cet objectif, nous reconstituons et analysons une situation actuelle de référence pour l'étude conjointe de l'occupation des sols, des comportements de mobilité et de la performance territoriale des réseaux de transports (*Chapitre 9*). En dernier lieu, nous nous attachons à évaluer les conséquences des schémas d'aménagement sur les schémas de mobilité. En nous appuyant sur une modélisation de la demande de déplacements, de l'offre de transport, et de la rencontre offre-demande pour les différents *futuribles*. Les données issues de cette modélisation sont ensuite analysées via une sélection d'indicateurs (*Chapitre 10*).

[PARTIE I]

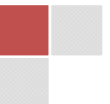
THEORIES ET MODELES POUR LA PLANIFICATION DE L'OCCUPATION DES SOLS ET DES TRANSPORTS

**CHAPITRE I : THEORIES DES RELATIONS ENTRE LES TRANSPORTS
ET L'OCCUPATION DES SOLS**

**CHAPITRE II : LES APPORTS DES THEORIES DE L'URBANISME ET
DE L'AMENAGEMENT**

**CHAPITRE III : LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS ET DE
L'OCCUPATION DES SOLS : METHODES ET ENJEUX**

**CHAPITRE IV : QUELLES MODELISATIONS DES INTERACTIONS
ENTRE LES TRANSPORT ET L'OCCUPATION DES SOLS ?**

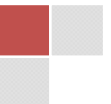


[CHAPITRE I]

THEORIES DES RELATIONS ENTRE TRANSPORTS ET OCCUPATION DES SOLS

« Toute théorie positive -entendue comme une analyse ordonnée de phénomènes observés dans un domaine- repose sur une vision de ce domaine. Ainsi une vision n'est pas encore une théorie. C'est un préalable indispensable. Cette vision impose par ailleurs une méthode (ou démarche) pour construire une théorie à même d'expliquer (ou de comprendre) ce que l'on observe dans le domaine. Cette méthode ne se réduit pas à un ou deux principes généraux. Elle doit être opérationnelle. »

Joseph Schumpeter (cité in Billaudot, 2004).



INTRODUCTION DU CHAPITRE I

Dans ce chapitre introductif, nous nous intéressons à une revue théorique sur les relations entre les transports et l'occupation des sols. Nous nous proposons de revenir sur la définition complexe de la ville qui, en dépit de l'accumulation de recherches et de connaissances dans divers domaines, est encore marquée par une controverse. Notre propos s'attachera à montrer le caractère interdisciplinaire de l'objet « ville », rendant indéniable le fait qu'aucune discipline ne puisse prétendre à elle seule couvrir l'ensemble de ses aspects. Les interprétations scientifiques de la ville, du fait urbain, sont multiples et évolutifs ; fonctions des échelles spatiales ou temporelles considérées. Malgré la rupture avec les étanchéités disciplinaires des construits théoriques, le flou sur la définition de la ville et de l'urbain persiste. En ce sens, **P. Lavedan** soulignait dès 1936 que « *Si l'instabilité du fait urbain n'est ni contestable, ni contestée, l'accord cesse quand il s'agit de dire les raisons de ces changements* ». Malgré cette mise en garde, nous constatons cependant que, quelque soit le champ théorique, conceptuel dans lequel nous nous référons, les dimensions fonctionnelles, économiques, sociales et environnementales apparaissent bien comme une base commune.

Notre analyse privilégiera une entrée par les sciences sociales, en mobilisant particulièrement les sciences géographiques et économiques, qui se sont intéressées très tôt à la construction d'un corpus théorique et au développement d'outils d'analyse pour comprendre l'objet d'étude qu'est la ville. Nous tenterons de dépasser les clivages épistémologiques, empiriques, méthodologiques, en puisant dans chacune des disciplines susmentionnées qui, pendant trop longtemps, ont eu des approches différentes parfois complètement opposées de l'explication du fait urbain. Mentionnons que le rapprochement entre sciences géographiques et sciences économiques ne s'est amorcé que très récemment, depuis une trentaine d'années environ. Ce chapitre est structuré autour deux points.

Dans un premier temps, nous discuterons des théories et modèles pour la compréhension des faits urbains (§1.1. *Les enseignements épistémologiques sur les théories et modèles pour la compréhension du fait urbain*), par un rappel des éléments constitutifs d'une démarche scientifique dans une approche épistémologique. Nous focaliserons ensuite sur le repérage des approches théoriques et méthodologiques en sciences sociales, avant d'examiner les références conceptuelles liées à l'utilisation des modèles dans ses domaines de connaissance.

Dans un second temps, nous préciserons l'exposé théorique en constituant un état de l'art sur les modèles économiques du fait urbain (§1.2. *La géographie économique du fait urbain*). Les familles de modèles faisant référence à l'espace dans la pensée économique classique seront présentées dans un premier point. Ensuite, nous aborderons les premières théories économiques de la localisation. Et, finirons par un exposé sur les développements les plus

récents avec les théories géographiques sur l'organisation spatiale et les interactions gravitaires.

1.1. LES ENSEIGNEMENTS EPISTEMOLOGIQUES SUR LES THEORIES ET MODELES POUR LA COMPREHENSION DU FAIT URBAIN

Notre premier objectif sera de mieux comprendre les raisons pour les quelles les densités humaines sont plus importantes dans certains lieux limités dans l'espace; les raisons pour lesquelles les villes naissent, et se développent ; la manière dont elles interagissent avec un réseau urbain.

Une autre caractéristique commune aux différentes recherches en science sociales sur la ville, c'est qu'elles visent pour certaines d'entre elles une application opérationnelle. Il nous paraît dès lors important, avant d'exposer notre propre approche de la question, de revenir en premier lieu sur la consistance d'une démarche scientifique ; sur ce qui fonde le développement d'une théorie, son expérimentation rigoureuse par le développement de modèles, et sa généralisation. C'est le second objectif dans cette section.

L'analyse critique, comparative, et évolutive des modèles de représentation de l'urbain que nous aborderons, nous amène à porter une attention aux contenus potentiels qui les sous-tendent et de cadrer notre objet d'étude avec une présentation générale des théories sur la ville.

1.1.1. La démarche scientifique : de la définition de théories à la proposition de modèles de représentation

Comment définir une théorie, un modèle pour sa vérification ? Quelles sont les étapes clefs d'une démarche scientifique, particulièrement quand elle s'intéresse à la ville ? Quelles sont les limites d'une représentation simplifiée de la réalité ? Telles sont les questions que nous comptons aborder, afin de nous approprier les concepts, les méthodes de recherche, et de donner une ligne conductrice aux lecteurs. Aussi, avant d'aborder la multiplicité des théories et modèles sur la ville, cette mise en perspective permet de relater que les démarches adoptées présentent des analogies, malgré la différence des approches et la diversité des domaines de recherches qu'elles mobilisent (histoire, géographie, urbanisme, économie, sociologie, architecture...). Il faudra garder à l'esprit le caractère introductif de ces éléments de définitions, qui ne visent ni à établir une exhaustivité, ni à réaliser un consensus entre une multiplicité de disciplines scientifiques ayant chacune une approche de l'objet « ville ».

Notre propos portera principalement sur un exposé des étapes classiques de la démarche scientifique, et laissera une place particulière aux théories et applications en matière urbaine. Il reste à convenir que nous prenons le sujet par une entrée spécifique, celle des sciences humaines et sociales, en particulier des sciences géographiques et économiques. C'est

sur ces aspects que nous voudrions insister, en commençant d'abord par une définition des termes (§1.1.1), ensuite en précisant les étapes clefs dans le déroulement d'une démarche scientifique (§1.1.2). Ces points préparent notre discussion sur le corpus théorique de l'utilisation des modèles dans les sciences sociales (§1.1.3).

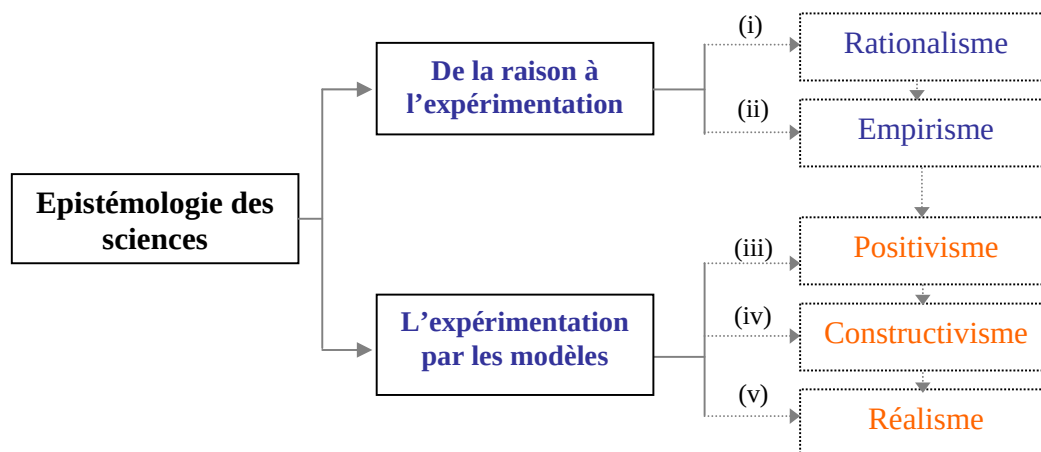


Figure 2 : Courants épistémologiques de la construction des connaissances

Réalisation : Aw (2008)

La science peut être définie comme un « Ensemble de connaissances, d'études d'une valeur universelle, caractérisées par un objet (domaine) et une méthode déterminés, et fondées sur des relations objectives vérifiables. » (Le Robert, 2003). Parce que la science est fondée sur le rationalisme des faits, la doctrine rationaliste soutient que tout ce qui existe a sa raison d'être et peut par conséquent être considéré comme intelligible. Les **rationalistes** font appel à la raison pour la production de connaissances scientifiques.

Parce que la production scientifique demande d'être confrontée à la réalité, les méthodes et modes de pensée doivent s'appuyer sur l'expérience. C'est l'idée défendue par ceux qui se réclament **empiristes**.

Parce que la science doit dépasser l'explication de la réalité des faits, pour que les connaissances fassent sciences, les **positivistes** réclament de la rigueur par l'expérimentation, l'association entre réalité et utilité, par la mesure des faits via des modèles rigoureusement constitués.

Parce que la science réclame l'établissement de connaissances construites (observation de faits, théorisation, et modélisation), les **constructivistes** soutiennent qu'une production scientifique dépend foncièrement de la façon dont le sujet appréhende l'objet. Interprétation téléologique, qui enseigne que la science n'arrive guère qu'à démontrer une partie de la réalité.

Parce que la science suppose une description la plus proche possible de la réalité, il est nécessaire d'établir des théories et modèles pour l'expérimentation, et de décrire objectivement la réalité. Pour les **réalistes**, les conventions établies ne constituent qu'un reflet du réel. Une sélection naturelle se fait, ne perdurent que les théories et modèles dépourvus d'idéalisme⁵ et faisant une approximation la plus proche possible de la réalité.

Progressivement, ces différents courants épistémologiques se sont installés, se sont différenciés, se sont contredits, mais se sont aussi complétés. Il importe, pour lever toute ambiguïté, de défricher les champs conceptuels auxquels ils font référence. Dans les paragraphes qui suivent, nous traitons plus spécifiquement leurs caractéristiques.

1.1.1.1. De la construction des connaissances par la raison à une démarche d'expérimentation

Dans la définition précédemment rappelée tirée du « Petit Robert », la dimension historique n'apparaît pas. Rappelons que jusqu'au Moyen Âge, la science a été spécifiquement rattachée à la philosophie, considérée comme le domaine de la « connaissance par la raison », en opposition avec la théologie, fondée sur les pratiques et les dogmes religieux. Nous nous intéresserons ici à cette branche de la philosophie qu'est l'épistémologie, définie (Dépelteau, 2000) comme :

« L'épistémologie est un peu la science des sciences. C'est l'étude de l'étude de la réalité ou la connaissance de la connaissance. On l'a nommée aussi parfois la philosophie des sciences. C'est un discours critique qui analyse les sciences [...] Selon Grawitz, c'est une étude critique faite a posteriori, axée sur la validité des sciences considérées comme des réalités que l'on décrit, observe, analyse. »

(i) La pensée rationaliste, ou la construction de la connaissance par la raison

Dans une acception commune, le rationalisme peut être défini comme un courant de pensée qui défend l'idée que les connaissances, pour être valables, doivent se baser sur la raison. Cette branche de l'épistémologie des sciences, a connu son apogée aux 17^{ème} et 18^{ème} siècles. **Descartes** (1596-1650), **Leibniz** (1646-1717), et **Kant** (1724-1804) sont associés à ce courant de pensée. Pour ces différents auteurs, une démarche scientifique rigoureuse procède de façon privilégiée par une approche déductive. La science viendrait de l'exercice de la raison (**Hagège**, 2007). Partant de concepts abstraits, la pensée est structurée pour aboutir à une démonstration factuelle, sans nécessairement passer par une expérimentation. Le raisonnement scientifique part de généralités pour ensuite traiter des cas particuliers. Selon la définition kantienne, la raison (*scientifique*) recouvre deux aspects :

⁵ L'idéalisme fait place à une représentation du réel tel que le conçoit l'esprit, et de fait tend à s'en éloigner.

- Le **théorique**, qui est de l'ordre du cognitif et qui appartient à un *domaine*.
- La **pratique** (interaction avec la réalité), qui est de l'ordre du normatif, en vue d'établir des *lois*.

L'épistémologie rationaliste opère dans une large mesure en une réduction des questions posées à la science à ces seuls aspects théoriques. Sur cette focalisation sur la *scientificité*, **J-M Ferry** (2006) écrit :

« [...] la raison pratique n'est pas moins rationnelle que la raison théorique. Simplement elle n'a pas de pouvoir explicatif pour les "lois de la nature" ; elle a en revanche un pouvoir prescriptif pour les "lois de la liberté", qui sont celles de la moralité. Dans la mesure où l'on se tient à distance du cognitivisme éthique – dans la mesure, autrement dit, où l'on considère que seules les théories scientifiques (mais non pas les choix moraux) peuvent être fondées –, n'apparaît, dans ce cas, comme rationnel que ce qui est scientifiquement démontrable. »

Deux courants de pensée sont généralement distingués dans ce champ épistémologique.

- Le **platonisme** fait référence à la position de **Platon** (428-348) selon laquelle la pensée scientifique est *idéaliste*, elle n'est qu'une représentation de l'esprit, qui ne saisit qu'en partie les éléments du *monde réel*. Le *monde des idées* conçoit le cercle, par des propriétés géométriques et mathématiques, comme une infinité d'unités unidimensionnelles, parfaitement équidistantes du centre, ce qui n'existerait pas dans le monde réel. La géométrie est souvent convoquée pour illustrer le courant rationaliste de l'épistémologie, en référence à l'initiative de René Descartes, père fondateur de la géométrie analytique, d'appliquer la rigueur de la démarche mathématique au domaine de la philosophie.
- Le **criticisme** renvoie à la pensée de kantienne et poppérienne, qui postule que la perception de la réalité dépend de structures a priori inscrites dans l'esprit humain, défendant une « *Logique de découverte scientifique* ». La réfutabilité poppérienne se fonde sur la méthode des essais et des erreurs, et constitue ainsi un compromis entre le dogmatisme et le relativisme. Par cet énoncé, ce courant idéologique se positionne pour une critique permanente, avec la réfutabilité comme critère essentiel pour juger de la scientificité d'une démarche. Il se fonde sur trois principes : (i) Reconnaître les faits comme des démentis possibles de la réalité ; (ii) Accepter les objections ; (iii) Avoir la capacité à revoir ses positions (**J-M Ferry**, 2006). Ce courant de pensée assume pleinement sa limite, ce qui rend par ailleurs son exercice possible. La remise en cause de son principe revient à le valider, d'où la *contradiction pragmatique* ou *performative* dont il fait l'objet.

(ii) La pensée empirique, ou la construction de la connaissance par l'expérimentation

La naissance de l'empirisme, comme courant de pensée scientifique, est attribué à **Francis Bacon** (1521-1621), philosophe anglais, qui considère qu'une connaissance scientifique ne peut être valable que si elle est argumentée par l'expérience et par l'observation. **Locke** (1632-1704) et **Berkeley** (1685-1753) se réclament de ce schéma de pensée, réfutant la logique rationaliste, postulant pour une méthode réaliste partant d'observations concrètes sur la nature vers une connaissance plus abstraite. L'empirisme ne rejette pas catégoriquement l'induction ; celle-ci y trouve sa place pour l'établissement d'hypothèses ou la simplification d'un corpus théorique. La cohérence et l'originalité du raisonnement priment sur la *rigueur*. Le raisonnement est au service de l'expérience, et l'observation de régularité dans les phénomènes étudiés permet de généraliser certaines théories.

L'introduction de la rigueur mathématique pour expliquer les réalités complexes de la nature dominera le 18^{ème} siècle, se traduisant par des développements théoriques et empiriques importants : les forces de gravité de **Newton** (1642-1726), les forces électriques de **Coulomb** (1736-1806), les éléments fondamentaux en chimie par **Lavoisier** (1743-1794). D'autres suivront : **Alfred North Whitehead** (1861-1947), **Bertrand Russel** (1872-1970), **Ludwig Wittgenstein** (1889-1951).

1.1.1.2. De l'expérimentation par l'utilisation de modèles de représentations de la réalité

(iii) La pensée positiviste, ou la connaissance par la conciliation de la rationalisation et de l'expérimentation

Auguste Comte (1718-1857), père du positivisme, trouvera une synthèse entre les aspects religieux, philosophiques, scientifiques des lois d'organisation sociale. Il explique la pensée en science comme un cheminement embrassant dans l'ordre les différents domaines de pensées susmentionnés, avec sa fameuse *loi des trois états* :

- *état théologique* : la perfection est d'ordre divin ;
- *état métaphysique* : forces abstraites et finalité de l'univers ;
- *état scientifique ou positif* : inférence, similitudes, et régularités dans des faits observés.

Ce courant de pensée scientifique a surtout dominé le 19^{ème} siècle. Il professe une démarche inductive, encrée dans la recherche d'explication rationnelle, avec une méthode rigoureuse, le plus souvent mathématisée, pour l'explication des phénomènes observés. Il se rapproche en cela de l'empirisme, et s'en distingue en laissant une place importante au raisonnement.

Sous l'influence du courant positiviste, sera créé le *Cercle de Vienne* en Autriche à la veille des années trente. Nous résumons les positions défendues par ce groupe en focalisant sur deux aspects : le critère de *démarcation*, et le *positivisme logique*. Le **critère de démarcation** fait référence à la tentative de délimitation du domaine scientifique, définissant ainsi de manière définitive les limites avec le champ de la métaphysique. Dans son manifeste [*« The Scientific Conception of the Word : the Vienna Circle »*] **O. Neurath**, **R. Carnap** et **H. Hahn** (1929) soulignent qu'il existe deux espèces d'énoncés :

« [...] les énoncés appartenant à la science empirique, dont l'analyse logique peut déterminer la signification, ou plus précisément, dont on peut réduire la signification à celle des énoncés les plus simples concernant les données empirique, et les autres énoncés, pareils à ceux qui viennent d'être cités, qui se révèlent vides de sens si on les entend à la manière métaphysique ».

Le second aspect fortement réclamé par ce courant idéologique s'articule autour de la notion de *positivisme logique*. Il se fonde sur le principe de *significativité* et de *vérification*. Il se situe dans le prolongement du problème lié à la démarcation, qui se résume pour les positivistes à la manière dont les énoncés sont posés. Un énoncé répondant à des critères scientifiques doit être en prise directe avec la réalité, sa significativité passe par une science empirique. La significativité théorique ne peut être séparée de la significativité liée aux observations. C'est dans ce sens que ce courant de pensée distingue deux types d'énoncés. D'une part les énoncés de base : primitifs, ils sont de l'ordre du bon sens et ne nécessitent pas forcément une validation par l'expérimentation. D'autre part, la significativité scientifique des énoncés *réalistes* nécessite de passer par une expérimentation. En mobilisant une logique de pensée inductive, la science positive tente de répondre à la question du *Pourquoi* (en référence à la définition des *causes* de Comte), avec une approche davantage quantitative que qualitative, et ne fournit pas d'explications sur la question du *Comment* (de l'ordre des *lois*, toujours selon la définition de Comte). C'est là que se situe la différence fondamentale entre les empiristes et les positivistes. Les modèles mathématiques, statistiques, probabilistes sont mobilisés pour l'explication des faits observés.

La science positive dominera le 19^{ème} siècle avec le développement de modèles, de lois statistiques et de probabilité pour la compréhension du monde. Il est utile de préciser que pour les positivistes les modèles n'ont d'utilité que par le moyen qu'ils constituent pour l'expérimentation afin d'expliquer des réalités complexes. Dans ce cadre, ils ne doivent considérer dans leur formulation et leur représentation que des variables observables. La pensée positiviste favorisera le développement des modèles de représentation, en se basant sur la logique mathématique et en s'interdisant l'explication du monde par le discours métaphysique. Le modèle est considéré dans ce courant comme un *moyen* et non comme une fin en soi pour l'explication d'un objet d'étude, la structure de pensée et méthodologique issue du courant positiviste participera à la prolifération des modèles explicatifs.

Le positivisme logique défend le principe d'une connaissance universelle. L'élimination progressive des explications métaphysiques et la concordance des différentes sciences conduiraient à un *idiome formel*, qui jetterait les bases d'une *science unique* pour l'explication de la nature et des faits sociaux. Là se trouve une des oppositions forte entre les tenants de l'*explication* (*erklären*), qui sont les mêmes à défendre l'idée de la convergence des savoirs vers une science unifiée, et les tenants de la *compréhension* (*verstehen*) qui postulent plutôt pour la différence méthodologique et épistémologique.

(iv) L'épistémologie constructiviste, ou le caractère subjectif du construit scientifique par l'observation ou les modèles de simulation

Le courant constructiviste considère que la science, comme les autres domaines de construction de la pensée, est subjective. Le mathématicien hollandais **Brouwer** (1881-1966) est considéré comme le père fondateur de ce courant épistémologique ; il postule que l'observation ainsi que les modèles de représentation ne sont que des produits de *l'entendement humain*. Dans la définition kantienne, la notion d'entendement humain renvoie à la capacité à développer des concepts pour décrire la réalité. Une démarche constructiviste se positionne ainsi pour une construction des sciences, indépendamment des considérations d'ordre métaphysiques. Elle se veut critique et prospective en mobilisant les données issues d'observation de la réalité, ainsi que la modélisation et la simulation, en se fondant sur deux points centraux (**Hagège**, 2007) :

- « Toute connaissance est liée au sujet qui connaît. Ainsi l'opinion, la conviction, le point de vue, les croyances participent de la démarche scientifique. »
- « Toute connaissance est issue d'un processus de construction, qui consiste en une réorganisation qualitative de la structure initiale des connaissances (et pas seulement en un accroissement quantitatif). »

Cette conception du constructivisme est issue des développements théoriques de l'épistémologue suisse **Piaget** (1896-1980), et s'inspire essentiellement du domaine de la psychologie. Cette philosophie de pensée va à contre courant du postulat positiviste d'une évolution des connaissances vers une science unifiée. Elle considère que les savoirs scientifiques ont un statut provisoire et s'inscrivent dans un contexte historique, social, et procède par une observation active et objective, ainsi que par la construction de modèles pour décrire la réalité. **Jackson** et **Klobas** (2008) vont dans ce sens quand ils soulignent que « *Le paradigme du constructivisme social caractérise la connaissance comme un ensemble de croyances ou de modèles (mentaux ou théoriques) que les individus mobilisent pour interpréter les actions et les événements dans le monde.* »

(v) L'épistémologie réaliste, ou le caractère approximatif des modèles de construction de la connaissance scientifique

Aristote (322 av. JC) est considéré comme le père fondateur de cette position épistémologique, consécutivement à sa démarche de description de la réalité à partir de modèles de représentation.

Ce courant de pensée s'est notamment développé au 20^{ème} siècle, dans la même période que le constructivisme. Il considère que la construction des connaissances scientifiques s'effectue de manière approximative, et que les modèles ne sont que des outils au service d'une approche objective de la réalité. La pensée rationaliste atteste de la réalité du monde extérieur à l'observateur, tout en considérant que ce dernier fait intégralement partie de la réalité, alors que dans le courant constructiviste, l'observateur construit la réalité. La théorie de la construction de la connaissance relativise ici la théorie positiviste. Il réfute en outre l'évolution des connaissances vers une représentation unique de la réalité. Le réalisme reconnaît une limitation dans la construction du modèle pour décrire la réalité, dans la mesure où celle-ci est décrite du point de vue de l'observateur, qui considère certains aspects et pas d'autres pour une représentation simplifiée.

De ce point de vue, le réalisme constitue une tentative de synthèse des positions théoriques des différents courants épistémologiques que nous venons de présenter. Il s'inscrit dans une logique de réconciliation des approches inductives et déductives, et souligne que la description de la réalité par l'expérimentation et par les modèles n'en est qu'une approximation. Ainsi, un des principes fondamentaux de ce courant de pensée est que *la réalité existe indépendamment des modèles de représentation humaine*. La théorie, les modèles, le vocabulaire scientifique ainsi que les systèmes de représentation sont révélateurs de la motivation des sociétés humaines à décrire les réalités complexes. En sciences géographiques, comme en sciences économiques, le rationalisme constitue un courant de pensée influent dans les recherches contemporaines (**Wai-Chung Yeung**, 1997 ; **Dawid** 2007).

(vi) L'importance de la notion de système et les apports de la modélisation systémique

Il convient de mentionner ici une autre démarche qui a marqué l'histoire de la modélisation : c'est la démarche systémique (**Le Moigne**, 1990 ; **Zwirn**, 2006). Elle trouve son origine dans la prise de conscience qu'un certain nombre de systèmes – qu'on qualifiera de systèmes complexes – échappent aux principes de l'analyse cartésienne, selon laquelle la connaissance de chacun des éléments qui constituent un objet suffit à décrire et/ou à comprendre le comportement de cet objet. Les progrès des sciences de la nature comme la capacité des sociétés humaines d'imaginer et de constituer des « systèmes artificiels » de plus en plus élaborés fait que les scientifiques, mais aussi les décideurs économiques et politiques, sont de plus en plus confrontés à de tels systèmes complexes. Il convenait dès lors d'élaborer pour appréhender ces systèmes de nouvelles méthodes et de nouveaux concepts. Depuis le

milieu du XX^{ème} siècle, la systémique, ou science des systèmes complexes, a mobilisé de nombreuses énergies, dont nombre de prix Nobel et de scientifiques de renom de différentes disciplines⁶. Une des caractéristiques majeures des méthodes développées est que celles-ci vont s'intéresser plus à la combinatoire des relations entre les éléments des systèmes qu'à ces éléments, et plus à la globalité des systèmes qu'à leurs différentes parties.

A partir de cette posture, les modèles développés, tout en veillant au caractère réaliste des représentations sur lesquelles ils s'appuient, pourront faire appel à l'intuition ou à des analogies entre les systèmes étudiés et d'autres systèmes mieux connus, à la seule condition que ces modèles soient ensuite validés par la confrontation avec le fonctionnement des systèmes réels. L'étape de validation, essentielle dans la démarche de modélisation, peut alors permettre, par itérations successives, de s'approcher de plus en plus des systèmes réels.

Cette démarche, adaptée aux systèmes dont les éléments sont fortement couplés – nous verrons que les systèmes urbains présentent de telles caractéristiques – se prête bien au travail de conception, par exemple dans le domaine de l'ingénierie. Elle tend aussi à faire de l'action « éclairée » (c'est-à-dire qui s'appuie sur l'état de l'art à un moment donné dans le domaine étudié) un outil pour la connaissance : l'action permet de modifier le comportement d'un système et par là, de compléter la connaissance qu'on a de ce système, en particulier lorsqu'on est en mesure de comparer le comportement observé avec celui qui a été simulé à partir des connaissances précédemment acquises.

Mais quittons ces considérations abstraites qui nous ont permis de constituer un cadre général sur la construction des connaissances scientifiques, pour nous intéresser maintenant plus spécifiquement à un repérage des approches théoriques et méthodologiques en sciences sociales.

1.1.2. Repérage des approches théoriques et méthodologiques en sciences sociales

1.1.2.1. La spécificité de l'objet d'étude

Les recherches autour de la ville et du fait urbain sont particulièrement abondantes dans le domaine des sciences sociales. Ces dernières constituent une branche des sciences humaines, qui se définissent comme science ayant comme objet d'étude l'homme, ses comportements et activités. C'est sous la plume de **William Thompson** (1896-1989) que le terme « science sociale » fut utilisé pour la première fois, dans son ouvrage intitulé « *An*

⁶ On peut citer ici des physiciens, comme M.Gell-Man, P.Anderson, Prigogine, des informaticiens comme J.Holland et C.Langton, des biologistes comme S.Kauffman, des économistes comme Simon et K.Arrow.

inquiry into the principles of the distribution of wealth most conducive to human hapiness » publié en 1869 à Londres. Dans son avant-propos, nous pouvons y lire la définition suivante :

“Social Science, the science of morals, including legislation as one of its most sub-divisions, requires not only a knowledge of what is technically called morals, and political and political economy, but of the outlines of all that is known, with a capacity for following up any particular branch that may be, on particular occasions, conducive to the general end.”

En France, la recherche en sciences sociales s'est beaucoup développée à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème}, en lien notamment avec la révolution industrielle. Les sciences sociales se sont alors attachées à l'étude de l'évolution de l'homme en société, ses modes de vie, ses pratiques, son action confrontée au substrat social. **Jean-Louis Loubet del Bayle** écrit à ce propos :

« ...elles (les sciences sociales) se distinguent des disciplines qui étudient les aspects physiques de l'homme, comme la médecine, ou qui envisagent les hommes en tant qu'individus, comme la psychologie. Les sciences sociales étudient une catégorie particulière de phénomènes humains : les phénomènes sociaux, les faits sociaux » (Del Bayle, 2001).

Les définitions que nous donnent **Tompson** et **Del Bayle** révèlent en particuliers deux aspects caractéristiques des sciences sociales : la difficulté de formuler une théorie générale sur en sciences sociales et l'ambiguïté récurrente que traduit le dualisme individualisme méthodologique et holisme méthodologique. Nous traiterons cet aspect dans un second point.

Il est cependant difficile de proposer un schéma explicatif faisant consensus, tant les théories sur les sociétés humaines, les liens avec leur environnement, varient suivant les disciplines. En effet, les phénomènes humains étudiés ne peuvent être standardisés, ils dépendent des sociétés considérées et des époques auxquelles référence est faite. En se plaçant à l'intérieur d'une même société, la façon d'occuper l'espace, les pratiques socioculturelles, les statuts socioprofessionnels, à des niveaux agrégés ou désagrégés, constituent autant d'éléments permettant de constituer une pluralité de groupes sociaux. La formulation d'une théorie générale du phénomène social n'est pas prête de voir le jour, chacune des disciplines, des recherches dans le champ des sciences sociales, ne permet que d'appréhender une partie bien spécifique du fait social. Les sciences sociales renvoient à des réalités complexes, parce qu'elles s'intéressent à l'homme, à la société, à son milieu d'évolution. Nous retrouvons à la fois une dimension collective et singulière dans les définitions, un débat ancien (depuis la fin du XIX^{ème} siècle), ambiguë et parfois contradictoire, entre approches holistiques et individualistes, entre ceux qui pensent que la collectivité façonne les individus et ceux qui défendent l'idée que la somme des comportements individuels constitue le cadre des interactions sociales...

1.1.2.2. *L'ambiguïté sur le dualisme entre l'individualisme méthodologique et le holisme méthodologique*

Ces deux thèses de l'individualisme méthodologique (IM) et de l'holisme méthodologique (HM) se sont constamment affrontées sur la définition de la méthode⁷ en sciences sociales. Ce débat permet d'éclairer les différentes approches et de comprendre ce qui les motive. Il importe avant cela de revenir sur ce que recouvre le terme « approche », ce qui le distingue du terme « méthode », afin de mieux comprendre pourquoi certaines théories se réclament plutôt d'une méthodologie mettant en avant l'individu comme objet d'étude, d'autres le groupe social. Comme l'écrit **Billaudot** (2004), en reprenant **Schumpeter** :

« Toute théorie positive -entendue comme une analyse ordonnée de phénomènes observés dans un domaine- repose sur une vision de ce domaine. Ainsi une vision n'est pas encore une théorie. C'est un préalable indispensable. Cette vision impose par ailleurs une méthode (ou démarche) pour construire une théorie à même d'expliquer (ou de comprendre) ce que l'on observe dans le domaine. Cette méthode ne se réduit pas à un ou deux principes généraux. Elle doit être opérationnelle.»

L'approche en sciences sociales correspond à l'association de la vision et de la méthode. La vision délimitant le domaine de pensée, l'approche est plus précise que la problématique et peut se traduire par l'établissement de plusieurs théories. Une approche générale correspondrait selon l'auteur susmentionné à une *vision de la vie des hommes en société* et une méthode pour construire un savoir à son sujet.

- **L'Individualisme Méthodologique, ou l'individu comme réalité fondamentale**

Dans cette première dimension de construction des théories pour la compréhension des faits sociaux, la méthodologie doit considérer que les *objets collectifs* définissant règles et normes, les institutions sont le produit de constructions individuelles. La compréhension des objets « individus » permettrait ainsi une description adéquate des faits sociaux, économiques, politiques. Une distinction peut être faite ici entre l'*IM simple* et l'*IM complexe*.

Le premier concept, IM simple, renvoie à une description de la société à partir de la compréhension des comportements individuels. Par ce principe d'individualisme méthodologique, l'individu est placé au cœur de la démarche scientifique, qu'elle passe par l'observation ou par la définition de modèles de compréhension. Le second, IM complexe, s'en distingue du premier dans la mesure où la démarche de compréhension des phénomènes sociaux peut partir d'une description collective des phénomènes. Néanmoins, la démarche de compréhension des objets collectifs passe nécessairement par un examen des objets

⁷ La méthode étant entendue comme l'ensemble d'une démarche de l'esprit, de processus mis en œuvre à travers l'approche d'un objet d'étude pour démontrer rigoureusement une réalité.

individuels. **Poper** s'inscrivait dans ce courant méthodologique, quand il soulignait que « *L'essentiel de la vie en société est l'action personnelle menée de manière critique dans un cadre institutionnel toujours provisoire parce qu'améliorable* » (in **Malherbe**, 1994). Dans la démarche poppérienne ou kantienne, l'individu se situe ainsi au centre du processus de production des connaissances. Les individus ne s'appuieraient sur les institutions (qui renvoient davantage au *fait collectif*) qu'à la seule fin d'améliorer leurs conditions d'existences. L'**individualisme** poppérien, dans une attitude rationaliste, prône ainsi une forme de primauté des intérêts individuels, aucune autre justification ne pouvant être évoquée à la seule fin de faire aboutir un *projet social*.

- **Le Holisme Méthodologique, ou la collectivité comme réalité fondamentale**

Cette seconde dimension méthodologique renvoie à un fonctionnement de la société en système. La somme des comportements et décisions individuelles ne constituerait pas une description satisfaisante de la société. La démarche scientifique pour la compréhension des faits sociaux doit nécessairement considérer les objets collectifs. Avec un raisonnement systémique, le construit scientifique issu du holisme méthodologique se concentre davantage sur les *ensembles sociaux*. Sur l'espace de recouvrement avec l'IM, se définit un *HM faible* qui considère que la démarche méthodologique en sciences sociales doit s'intéresser conjointement aux objets individus et aux objets collectifs.

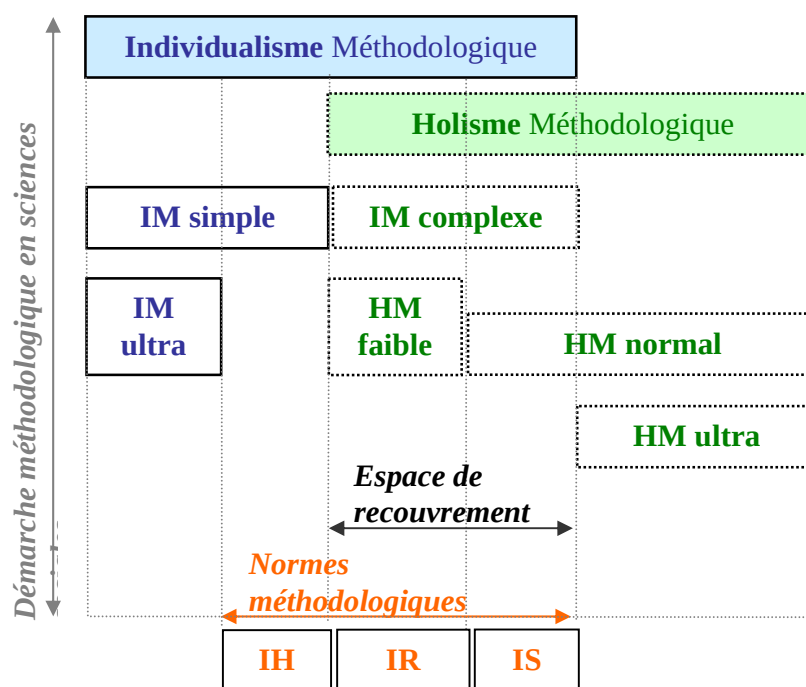


Figure 3 : Distinction entre individualisme méthodologique et holisme méthodologique

Source : Adapté de **Billaudot** (2004), **Aw** (2008)

En mettant au premier plan les objets collectifs, annonçant dans son principe que pour la compréhension des faits sociaux, la démarche ne doit pas partir des individus, nous ne pouvons nous empêcher de rappeler le reproche poppérien au **collectivisme** de **Marx**. Ce dernier laisse plus de place à l'Etat pour la production sociale, politique, et institutionnelle. Ce que **Poper** considéra comme un totalitarisme, par la volonté de régir les individus par des *lois historiques*. Nous reviendrons par la suite sur la notion d'**institution**.

A travers ces éléments de définition, nous voyons que la confrontation entre l'individualisme méthodologique et l'holisme méthodologique est ancienne. Cette différenciation vaut pour la construction des théories et modèles de déplacements. Certains sont conçus sur une base *agrégée* des comportements individuels, alors que d'autres portent davantage sur une approche *désagrégée*, la combinaison des deux méthodes faisant sens dans certains cas.

Pour constituer une synthèse sur la distinction entre ces deux démarches pour la compréhension des faits sociaux, et bien délimiter les champs méthodologiques auxquels ils font référence, nous reprenons (figure 3 ci-dessus) la représentation schématique de **Billaudot** (2004).

De cette précision sur les champs méthodologiques dominants pour la compréhension des phénomènes sociaux, découlent in fine les normes de production des institutions, telles que définies par **Hall** et **Thaylor** (1996) : l'**Institutionnalisme Historique** (IH), l'**Institutionnalisme des choix Rationnels** (IR) et l'**Institutionnalisme Sociologique** (IS). Précisons ce que recouvre le terme institution, avant d'examiner les trois courants susmentionnés. Comme le résume **Freymond** (2003), l'institutionnalisme se structure autour de trois questions fondamentales :

« La première de ces questions à trait à la définition de l'institution "étroite" et tranchée ou "large" et englobante. Le seul véritable accord sur cette question consiste à dire que les institutions constituent les "règles du jeu politique", c'est-à-dire qu'elles influent d'une manière ou d'une autre sur la pratique des acteurs et sur les processus politiques. La deuxième et la troisième questions concernent la stabilité et le changement institutionnel [...] En toile de fond de ces questionnements se trouvent des problèmes fondamentaux et classiques auxquels sont confrontés les sciences sociales et politiques ».

Ceux-ci sont de l'ordre de l'opposition classique entre l'action et la pratique, entre la reproduction et le changement, des interactions réciproques entre les acteurs et les structures, entre déterminisme et contingence, entre individualisme méthodologique et holisme méthodologique. Ces multiples oppositions conduisent à une variété de théories sur les institutions, d'où la difficulté de retenir une définition commune. A ce propos, **Freymond** (2003) écrit :

« Le concept d'institution fait figure d'outil théorique classique des sciences sociales, ce qui ne signifie évidemment pas que sa définition et son usage fassent l'objet d'un consensus parmi les chercheurs. Bien au contraire, les constructions théoriques font souvent l'objet de remises en question liées tant à l'historicité même des phénomènes dont elles sont censées rendre compte qu'à l'état des rapports de forces dans le champ scientifique ».

La définition très générale de **Thaylor** et **Hall** (1996) semble bien convenir. Ils définissent les institutions comme :

« [...] les procédures, protocoles, normes et conventions officiels et officieux inhérents à la structure organisationnelle de la communauté politique ou de l'économie politique. Cela peut aller des règles d'un ordre conventionnel ou des procédures habituelles de fonctionnement d'une administration jusqu'aux conventions gouvernant le comportement des syndicats ou les relations entre banques et entreprises ».

Pour comprendre le sens de cette définition, nous examinons dans les paragraphes qui suivent de manière synthétique les trois courants institutionnalistes qui reviennent le plus souvent, dans la littérature scientifique à ce sujet. Rappelons qu'il s'agit de l'institutionnalisme des choix rationnels, sociologique, et historique.

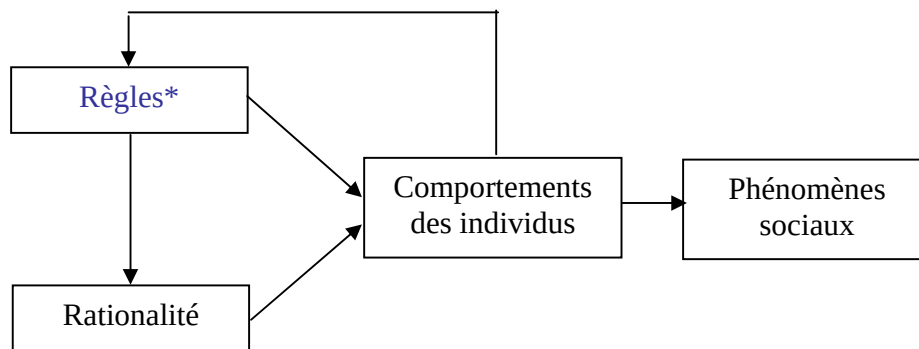
- **L'Institutionnalisme des choix Rationnels, ou partir des objets individuels en passant par des objets collectifs**

L'institutionnalisme rationnel fait référence à un schéma idéologique se proposant de *« [...] prédire la formation d'un arrangement organisationnel (ou contractuel) particulier ou d'une norme sociale particulière au regard de la fonction sans traiter de sa genèse. Cette prédiction est le résultat des rationalités dont se sont dotés les individus qui sont ainsi coordonnés par l'environnement technique et institutionnel dans lequel ces rationalités opèrent »* (**Billaudot**, 2005).

Ajoutons que la méthode de construction de la pensée, pour être scientifique, doit ici s'ancrer dans une démarche déductive. Les instruments privilégiés pour une telle démarche, sont, avec une analyse privilégiant les choix rationnels, la modélisation mathématique, l'utilisation d'outils de mesure et de simulation. **Sened** (1991) met l'accent sur les individus et leurs interactions quand il formule que :

« Les lois physiques dans ce cadre d'analyse, sont des contraintes déterminées de manière exogène et qui échappent au contrôle des joueurs. Les lois comportementales sont dérivées de la 'nature humaine' décrite, dans ce cadre, par deux postulats standards : l'individualisme méthodologique et l'action instrumentale. Ce modèle basique de 'nature humaine est souvent réduit à un seul postulat selon lequel tous les agents pertinents maximisent leur utilité personnelle » (in **Freymond**, 2003).

Cette maximisation des utilités tient compte d'un ensemble de règles déterminant les comportements a posteriori des individus. **Billaudot** (2004) nous apprend que les règles sont des contraintes rationnellement établies et librement acceptées par les individus rationnels, et qu'elles ont été choisies parmi un ensemble de solutions possibles. La recherche a pour objet la compréhension de ces règles (elles sont de l'ordre des institutions, d'arrangements institutionnels, organisationnels ou contractuels) et la manière dont elles conditionnent les phénomènes sociaux (ceux-ci sont d'ordre économique, politique ou social) comme il est indiqué dans le schéma explicatif (fig.4).



* Norme sociale particulière ou arrangement institutionnel, organisationnel ou contractuel local (non compris l'environnement institutionnel exogène)

Figure 4 : L'institutionnalisme rationnel

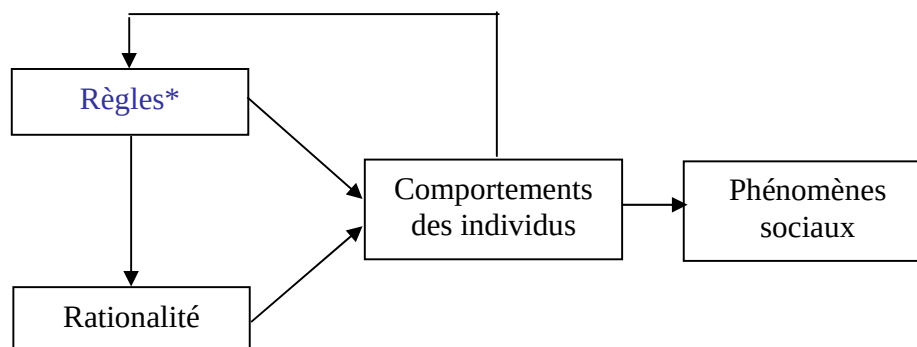
Source : **Billaudot** (2004)

Le reproche essentiel fait à ce schéma explicatif est qu'il ne permet guère de constituer une base d'analyse, puisqu'il ne porte que sur la compréhension de l'émergence de règles locales. Son approche est dite à *portée locale*, dans la mesure où elle ne prend nullement en compte l'environnement institutionnel ayant favorisé la formation des normes sociales (ou règles).

- **L'Institutionnalisme Sociologique, ou partir conjointement des objets individuels et des objets collectifs**

Par cette approche, relevant de l'holisme *ensembliste*, les phénomènes sociaux sont étudiés en mettant en scène les conduites individuelles. Comparativement à l'approche rationaliste, l'explication théorique des phénomènes sociaux intègre la formation des règles. Ces dernières sont définies dans chaque société par des institutions fondamentales, qui façonnent les choix des individus. L'hypothèse de l'institutionnalisme sociologique est que le rationalisme est endogène, et que les individus et organisations agissent dans un cadre environnemental et institutionnel contraint par des règles qui influencent les comportements des individus. Si le schéma explicatif de la formation des phénomènes sociaux reste le même,

que celui de l'institutionnalisme rationnel, il est à noter (fig. 5) que leur production ne suit pas un schéma hypothético-déductif. Pour ces raisons, **Billaudot** (2004) préfère l'expression « *approche institutionnaliste sociologique* », pour prendre en compte le fait que les comportements rationnels des individus sont prédéterminés par des règles.



* Norme sociale particulière ou arrangement institutionnel, organisationnel ou contractuel

Figure 5 : L'institutionnalisme sociologique

Source : **Billaudot** (2004)

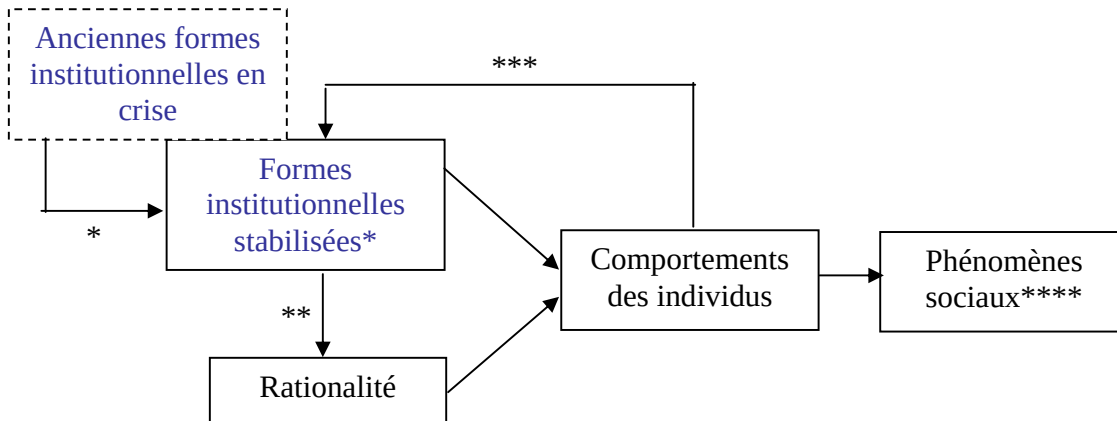
- **L'Institutionnalisme Historique, ou partir d'objets collectifs et passer par des objets individuels**

La dernière approche méthodologique, l'institutionnalisme historique, part des objets collectifs pour expliquer les phénomènes sociaux, en passant par les objets individuels. Nous reprenons la définition de **Billaudot** (2004) pour qui cette méthode *holiste-structuraliste* se distingue de l'approche institutionnaliste sociologique par le fait qu'elle donne

« [...] une place centrale à l'action collective : il y a un processus de production de règles de comportements par l'action collective. Tel était déjà le point de vue de l'ancien institutionnalisme de la première moitié du vingtième siècle. On doit ajouter que cette action collective est pensée en dynamique historique irréversible. En résumé, la modification que l'on apporte à la vision de l'institutionnalisme sociologique est la suivante : on passe d'une rationalité endogène opérant en statique dans un monde apaisé à une rationalité endogène opérant en dynamique dans le cours d'un processus historique en permanence porteur d'un resurgissement du conflit social ».

La rationalité s'opère en dynamique par l'évolution des règles, des organisations et institutions en vue de résorber les potentiels conflits sociaux. Le décalage entre la rationalité des individus et la justification subjective des règles serait à la source des conflits. Le courant méthodologique de l'institutionnalisme historique, postule que la capacité de gestion des ressources collectives est directement liée à la capacité des organisations à s'accommoder des

pressions institutionnelles internes (Bresser et Millonig, 2003)⁸. Le processus de structuration individuel et collectif passerait par une dynamique d'adaptation des règles sociales. Le schéma suivant exprime la formation des phénomènes sociaux et la compréhension de la constitution des règles selon une approche institutionnaliste historique.



*Processus de sortie de crise : genèse des formes institutionnelles

**Formation de la rationalité située dans l'histoire

***Actualisation des règles en vigueur par les pratiques conformes à ces règles

****Phénomènes en régime

Figure 6 : L'institutionnalisme historique

Source : Billaudot (2004)

Cette dernière approche méthodologique, a tendance à être dominante en sciences sociales, notamment en économie, en géographie, en sociologie et en politique, bien que recouvrant deux grandes limites. D'une part, elle ne prend pas en compte l'explication de la genèse des institutions. D'autre part, ces limites sont liées à la difficulté de définir la notion de *formes institutionnelles stabilisées*. Ce dernier terme ne renvoie plus à l'institutionnalisme dans son sens primaire, ou *structurel historique*, en désignant les organisations centrales et étatiques. Dans un sens plus large, il se définirait comme une médiation entre les structures, mises en place dans une dynamique collective, et les comportements individuels (Theret, 2003).

1.1.2.3. Implications théoriques et opérationnelles des méthodes de connaissances en sciences sociales dans le cadre de notre recherche

Après cette présentation générale des différents courants épistémologiques pour la construction de la connaissance scientifique, nous mettrons l'accent dans cette sous section sur une présentation de l'épistémologie du point de vue des sciences sociales. L'enjeu pour nous

⁸ Bresser et Millodig (2003). Institutional Capital: Competitive Advantage In Light Of The New Institutionalism In Organisation Theory. Schmalenbach Business Review, 55 (3) : 220-241

est la bonne compréhension des méthodes de construction des connaissances en sciences sociales. Un second intérêt est de savoir dans quelle mesure ces méthodes se rapprochent de celles des sciences dites exactes. Ainsi, notre propos sera structuré autour de trois points : dans un premier temps, nous nous intéressons au cadre général de l'épistémologie en sciences. Le second point porte sur l'exposé de l'enjeu théorique que constitue pour nous la connaissance des bases méthodologiques de recherche en sciences sociales. Suivant la même méthode, nous nous intéressons dans un dernier point à l'enjeu opérationnel.

(i) Précisions épistémologiques sur les méthodes de la connaissance en sciences sociales

Nous l'avons déjà noté, *l'épistémologie* ne constitue pas une science, mais plutôt une théorie de la connaissance.

Nous mettons ici le focus sur l'examen de la construction des connaissances dans le domaine des sciences sociales pour une bonne compréhension de la méthode de recherche dans ce domaine, afin d'en tirer des enseignements relativement à la partie théorique ainsi que factuelle de nos travaux de recherches. Il est utile de préciser dès maintenant ce qui distingue *l'épistémologie* de la *méthode*. Le premier terme correspond à l'établissement de théories sur la connaissance scientifique. Le second renvoie à une théorie de la pratique de la recherche scientifique et des méthodes utilisées dans les différentes disciplines (Jean-Marc Ferry, 2006), la théorie pouvant être entendue comme une analyse ordonnée de phénomènes dans un domaine (Joseph Schumpeter ; cité in Billaudot, 2004). C'est bien ce second aspect, lié à la méthode, qui nous intéresse ici, pour deux raisons :

- La première tient au fait que les champs disciplinaires que nous mobilisons dans le cadre de nos travaux, principalement la géographie et l'économie, s'y réfèrent.
- La seconde, non moins essentielle, est relative d'une part à la place croissante des sciences sociales pour l'analyse et la compréhension des phénomènes urbains, et d'autre part, au débat sur la scientificité des méthodes dans le domaine des sciences sociales. Nous voulons interroger par là ce qui fait la scientificité des sciences sociales, ainsi que leur distinction avec les sciences de la nature.

Commençons par examiner ce qui constitue la *méthode* en sciences sociales. Le propos ne porte plus sur le clivage méthodologique, traité précédemment, entre approche individualiste et approche holistique. Il se consacre davantage à la présentation de la distinction entre les méthodes qualitatives et quantitatives. Pour les raisons déjà indiquées, nous préférons le terme *méthode* à celui d'*approche* : il renvoie à l'ensemble des règles mises en œuvre pour le cheminement de théorisation et la description la plus rigoureuse possible des faits observés.

- **Méthodes qualitatives de recherche en sciences sociales**

La géographie, l'urbanisme, les sciences politiques, la sociologie, l'anthropologie et l'ethnologie ont souvent recours à des méthodes qualitatives pour la construction d'un discours scientifique sur les réalités construites par les individus ou les groupes sociaux. La démarche qualitative s'applique dans un objectif de compréhension des interactions entre les individus et leur environnement, ainsi que dans l'examen et l'interprétation de leurs logiques d'actions.

- **Méthodes qualitatives de recherche en sciences sociales**

La géographie, l'urbanisme, les sciences politiques, la sociologie, l'anthropologie et l'ethnologie ont souvent recours à des méthodes qualitatives pour la construction d'un discours scientifique sur les réalités construites par les individus ou les groupes sociaux. La démarche qualitative s'applique dans un objectif de compréhension des interactions entre les individus et leur environnement, ainsi que l'examen et l'interprétation de leurs logiques d'actions.

Les bases théoriques de la méthode qualitative sont fortement inspirées du constructivisme, courant épistémologique dominant actuellement et caractérisé par deux invariants pour qu'une démarche soit scientifique (Hagège, 2007) :

- Le premier est que *« toute connaissance est liée au sujet qui connaît. Ainsi l'opinion, la conviction, le point de vue, les croyances participent de la démarche scientifique »*.
- Le second : *« toute connaissance est issue d'un processus de construction, processus qui consiste en une réorganisation qualitative de la structure initiale des connaissances (et pas seulement en un accroissement quantitatif) »*.

La principale limite liée à cette méthode est la difficulté d'identifier des régularités et de formuler des généralités sur les comportements individuels et les phénomènes sociaux. L'objectivité de l'expérience est en cela remise en cause au sens de Kant sur l'explication des phénomènes. Les débats épistémologiques et méthodologiques en sciences humaines rétorquent que cette difficulté est liée au fait que dans les sciences humaines, l'objet d'étude est difficilement séparable du sujet d'étude.

- **Méthodes quantitatives de recherche en sciences sociales**

Les méthodes quantitatives de recherche sont davantage utilisées dans le domaine des sciences de la nature. Elles s'inspirent du mouvement de pensées positivistes, qui soutient que la construction d'une réalité objective passe par la recherche de lois et non de causes, basées sur une évaluation quantitative et non (seulement) qualitatives des phénomènes observés. Une méthode quantitative de recherche implique la représentation et la manipulation de données issues d'observation, dans une optique de description et de compréhension des phénomènes issus des observations, ainsi que les interactions et les liens de causalité qui

régissent les différents éléments observés. Alors qu'une méthode qualitative se focalisera davantage sur l'explication des processus et visera à comprendre le déroulement de phénomènes naturels (laissant place à une explication subjective par un raisonnement inductif), une méthode quantitative se concentrera en priorité sur les résultats issus le plus souvent de formulations mathématiques (pour une explication objective par un raisonnement déductif). Nous pouvons relever une autre opposition caractéristique de ces deux méthodes de recherche, de l'ordre de la finalité des objets d'études.

Giacomini (2001) note que la méthode quantitative de recherche requiert la prise en compte de trois éléments :

- L'existence de variables sélectionnées sur des critères objectifs pour la description de phénomènes observés ;
- La considération de lois causales qui régissent les comportements des différentes variables ;
- La prise en compte de l'hypothèse de réfutabilité, permettant une interprétation sur les relations statistiques qui existent entre les variables.

Une posture de recherche dans une démarche quantitative se concentrera ainsi davantage dans l'explication des faits sociaux, en leur attribuant une mesure quantitative.

Ainsi, la méthode quantitative serait mieux adaptée que la méthode qualitative pour l'analyse des liens de causalité entre différentes variables, la formulation de lois statistiques, l'identification de régularité et la généralisation à d'autres sujets évoluant dans un environnement similaire.

(ii) Mise en œuvre théorique et opérationnelle dans le cadre de notre recherche : une combinaison de méthodes de recherche

Nous tenterons de dépasser les clivages traditionnels sur la présupposition de la scientificité d'une recherche, selon que le choix méthodologique soit orienté vers une méthode plutôt qualitative ou plutôt quantitative. Nous ne comptons pas trancher ici les oppositions anciennes entre les différents courants épistémologiques, ni de nous inscrire dans une philosophie particulière de construction de pensée scientifique. Cette lecture épistémologique nous permet de donner un cadre à la fois théorique et opérationnel à notre recherche, en combinant dans la pratique approche déductive et inductive, méthode quantitative et méthode qualitative.

Dans ce qui suit, nous précisons le cadre dans lequel nos travaux s'inscrivent :

- ***Une recherche appliquée à un territoire*** : notre démarche de recherche sera davantage appliquée. Nous entendons par cette notion la mise en évidence par l'élaboration

d'applications pratiques de théories scientifiques sur la ville, sur les interactions sociales et spatiales. Notre terrain d'étude sera la région francilienne, et nous nous intéresserons en particulier aux villes nouvelles.

- *Une recherche théorico-conceptuelle et empirique* : l'élucidation des formes de la croissance urbaine, dans ses causalités avec les choix de mobilités des individus et leurs conséquences en termes d'interactions sociales et spatiales constitue un des champs théoriques que nous investiguerons en priorité. L'analyse épistémologique qui fait l'objet de cette sous-section est bâtie dans ce sens. Elle nous permet une meilleure appropriation des concepts, notions et théories auxquels font références ces différentes questions. Nous comptons préciser par là les différentes méthodes de construction de la connaissance dans les sciences sociales, pour ensuite dégager une méthode de recherche appropriée à notre objet de recherche. Notre démarche aura aussi une portée empirique dans la mesure où elle impliquera la collecte de données, leur traitement, une modélisation et une simulation pour explorer différents scénarios de durabilité urbaine et de mobilité.
- *Une recherche quantitative et qualitative* : notre approche sera quantitative dans la mesure où nous chercherons à mesurer les phénomènes, liés en particulier aux schémas d'aménagement et de mobilité, via des modèles statistiques et la simulation à partir de modèles. Nous compléterons cette analyse quantitative par quelques entretiens auprès d'un certain nombre d'acteurs publics chargés de l'aménagement de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.
- *Une recherche descriptive et explicative* : nous mènerons une démarche de recherche descriptive en nous basant sur des traitements statistiques, la représentation cartographique et l'analyse des données. Nous préciserons et définirons des indicateurs d'évaluation retenus pour mieux rendre compte des phénomènes que nous mesurons.

L'analyse statistiques, la modélisation et la simulation constituent une grande partie de l'appareillage méthodologique que nous déployons pour aborder notre objet d'étude. Nous voulons dans ce qui suit apporter quelques précisions sur l'utilisation des modèles en sciences sociales, nous porterons par la suite une analyse sur la logique sociale de leur utilisation ainsi que sur leurs limites.

1.1.3. Une précision terminologique sur l'utilisation des modèles en sciences sociales

Dans les sciences de la nature, comme dans les sciences sociales, la modélisation devient un domaine privilégié pour la description des phénomènes. Notre ambition dans cette

sous-section est d'apporter quelques précisions terminologiques sur la notion de modèles en sciences sociales. L'utilisation de la notion de modélisation date de la fin du XIXe siècle avec la physique de **Maxwel** et **Boltzmann**, mais aussi sous l'influence du Cercle de Vienne (voir ci-dessus § 1.1.1). Avec le développement de la théorie des modèles en logique mathématique, des modèles sont proposés et se diversifient dans différents domaines, en faisant appel aux mathématiques appliquées, à la recherche opérationnelle, à la modélisation structurelle, au développement de l'informatique (**Armatte**, 2005).

Pour préciser la notion de modèles et son utilisation dans les sciences sociales, afin de préparer un argumentaire sur son utilisation pour les problématiques territoriales, nous organisons notre propos autour de deux points. Le premier porte sur l'utilisation des modèles dans les sciences de la nature et dans les sciences sociales. Nous nous attacherons à montrer le lien efficace que constituent les modèles dans la construction de connaissances théoriques et opérationnelles. Nous examinerons en particulier l'utilisation des modèles dans les sciences sociales (§1.1.3.1). Notre second point portera sur une analyse de l'intérêt d'une démarche modélisatrice pour la compréhension des phénomènes sociaux, ainsi que du fonctionnement des systèmes territoriaux (§1.1.3.2).

1.1.3.1. L'utilisation des modèles dans les sciences sociales

Pour définir le terme de modèle, nous reprenons la définition qu'en donne **Armatte** (2005). Pour lui, ce terme « [...] a pu être utilisé de façon très ancienne par les artisans modelleurs, les tailleurs de pierre, les architectes comme en témoigne l'étymologie du mot : le latin *modulus* désignait à l'origine la mesure arbitraire servant à établir les rapports de proportion entre les parties d'un ouvrage d'architecture. Au moyen âge ce *modulus* devient moule en français, mould en anglais et model en allemand, et à la Renaissance, l'italien *modello* donne le français *modèle*, l'anglais *model* et l'allemand *modell*. On retrouve dans les définitions des dictionnaires contemporains, 5 classes de signification et d'usage : le modèle comme référent ou prototype à reproduire, le modèle comme maquette d'un dispositif réel, le modèle comme type idéal dégagé d'une population homogène, le modèle comme icône ou dispositif mécanique représentant une idée abstraite, le formalisme logico-mathématique qui représente un système [...] ».

C'est cette dernière désignation du terme modèle qui nous intéresse dans la suite de notre propos. Nous nous focaliserons en particulier sur l'usage scientifique de cette notion aussi bien dans les sciences sociales que dans les sciences de la nature.

L'utilisation des modèles dans les sciences sociales est devenue chose courante dans la recherche, si le modèle est entendu dans le sens d'un *formalisme logico-mathématique* pour la compréhension des faits sociaux. Le caractère de scientificité des sciences sociales a été pendant longtemps remis en cause du fait de l'absence de modèle de représentation, et de carences dans l'utilisation de modèles mathématiques pour mieux rendre compte de l'analyse

théorique constituée à partir de l'observation des comportements individuels et collectifs. **Armatte** (2005) situe l'introduction des modèles dans les sciences sociales dans le courant des années trente, après une dizaine d'années de développement intense d'outils de modélisation pour contrecarrer ce qu'il appelle une *circonstance historique*, la crise des fondements des mathématiques. Dans un contexte où le débat méthodologique est houleux entre les tenants d'une approche hypothético-déductive et ceux qui prônent une démarche davantage inductive, la modélisation sera considérée comme une solution de réconciliation des approches, en constituant une interface pertinente entre les *connaissances empiriques* et les *théories formalisées*.

L'entrée de la modélisation dans la recherche en sciences sociales a été notamment initiée par le hollandais **Tinbergen** (1903-1994), qui appliqua à l'économie la méthode issue des modèles mathématiques. **Boumas** (1992, in **Armatte**) note que, comme pour la physique statistique, l'application des modèles en sciences sociales suit le même procédé « [...] à l'aide des équations de Lagrange ou de Hamilton, c'est-à-dire sur la base de variables fonctionnelles que l'on détermine par un principe de minima (conservation de la quantité d'action) dont l'équivalent économique doit être trouvé pour chaque problème [...] ».

L'introduction des modèles dans les sciences sociales serait liée au contexte de la crise économique des années trente. Tinbergen s'intéressa à la recherche de solution théorique et opérationnelle pour répondre efficacement à une situation de raréfaction des ressources, et développa ce qui sera appelé pour la première fois *modèle macroéconomique* pour les Pays-Bas (1936-1938), qu'il appliquera par la suite aux Etats-Unis et à la Grande Bretagne à la fin de la seconde guerre mondiale. Il définit alors le modèle comme « [...] une construction équation par équation, avec une vague base théorique, et surtout une démarche statistique d'ajustement par des régressions multiples et des corrélations partielles. Il se résout par une équation finale aux différences dont les solutions sous certaines conditions théoriques sont cycliques » **Armatte** (2005). La notion de modèle telle que définit par Tinbergen pour l'application aux sciences sociales intègre une dimension nouvelle, celle qui consiste à considérer le modèle comme un *objet de simulation*, mobilisé dans l'objectif de mesurer les effets de différents contextes de crises économiques ainsi que les politiques de réponses économiques apportées.

L'utilisation des modèles dans les sciences sociales naît ainsi de la volonté de construction de connaissances scientifiques dans une démarche basée sur un formalisme rigoureux, permettant de limiter les incohérences et les conclusions subjectives. Dans une démarche inductive, ces modèles s'avèrent particulièrement pertinents comme outils permettant de repérer les régularités et les relations quantitatives entre différents éléments d'un système, pour en tirer des lois générales et des théories. Le développement des approches modélisatrices dans la recherche en sciences sociales se poursuit sous l'influence des courants de pensée positivistes et empiristes à la fin des années trente. Elles postulent que

la compréhension et la description de réalités complexes nécessitent la structuration de la pensée autour de schèmes. C'est là que se trouve l'interface entre les approches théoriques sensibles et leur traduction empirique. La théorie est dans ce cadre mise à l'épreuve, à travers une confrontation entre d'une part la mise en évidence des variables et la formalisation de leurs interactions via une modélisation, et d'autre part les données statistiques issues d'observations.

Si l'utilisation des modèles pour l'explication des phénomènes économiques et sociaux paraît tout à fait naturelle, nous avons aussi noté que cela a fait pendant longtemps l'objet d'une controverse, particulièrement dans le courant des années cinquante et soixante. Dans un paragraphe introductif sur la présupposition de la scientificité des sciences sociales, [Collin](#) (2005) écrit :

« Les sciences humaines naissent de la volonté de construire pour ce qui est des "affaires humaines" un savoir qui puisse avoir la même force théorique que la gravitation newtonienne. Raisonner en ces matières comme s'il s'agissait de lignes, de figures, de mouvements, voilà l'ambition des rationalistes du XVIIe siècle qui va tenter de se concrétiser dans les siècles suivants par des disciplines nouvelles, calquées sur les modèles des sciences de la nature, puisque c'est le seul modèle que nous ayons de sciences, qui peuvent se targuer de réussites incontestables et de preuves si nombreuses qu'elles énoncent ce genre de propositions qui peuvent être caractérisées par ce que nous entendons depuis les Grecs sous le nom de vérité. »

Deux points importants se dégagent ici sur la scientificité des sciences sociales. L'auteur souligne d'une part une évolution des sciences sociales vers des modes de production de connaissances dénués de subjectivité, basés sur une analyse stricte des relations et des causalités de ses objets d'étude, en faisant appel à la rigueur mathématique et à la capacité de simulation des modèles. D'autre part, il met en garde contre une application sans nuance à l'étude des phénomènes sociaux des méthodes qui ont fait leur preuve dans les sciences de la nature. Il considère en effet que la méthode analytique, particulièrement efficace pour la description des phénomènes liés à la nature, trouve des limites quand il s'agit d'étudier les faits liés à l'action humaine. Une difficulté majeure porte sur le choix du niveau pertinent d'analyse. S'agit-il de considérer les comportements individuels ou de prendre en compte l'ensemble des interactions sociales ? La rationalité doit-elle être discutée au niveau des entités individuelles ou collectives ? La causalité naturelle devrait-elle trouver son équivalence dans la causalité sociale qui déterminerait les comportements individuels ?

Pour les tenants d'une méthodologie empiriste ou positiviste, l'appel à la prudence sur les conclusions d'une recherche en sciences sociales, traduit à travers les questionnements précédents sur leur scientificité et leur normativité, est d'une autre époque. [Armatte](#) (2005) considère que « de nouvelles mathématiques sont apparues, assez différentes des équations

différentielles de la mécanique classique qui avaient d'abord servi de base de modélisation pour les sciences sociales, [...] ». De même, « La modélisation économétrique des années 1990 et 2000 n'a plus grand-chose à voir avec la modélisation structurelle des années 1960. Les relations du modèle ne sont plus fondées sur une théorie macroéconomique, mais sur des principes de rationalité des agents et sur des règles d'optimisation de leurs comportements et de leurs anticipations. »

Dans différentes disciplines des sciences sociales, la modélisation est introduite comme outils de mise en relation des connaissances théoriques et des faits empiriques. Les modèles en sciences sociales sont mobilisés aux fins de rendre la construction de la connaissance rigoureuse et cohérente. Les recherches portant sur l'épistémologie des modèles montrent qu'au-delà de cette fonction primaire de *médiation entre théories et réalités observables* pour des fins heuristiques, prévisionnelles ou décisionnelles, les nouvelles pratiques de modélisation suscitent l'interrogation du cadre politique, social, temporel, stratégique dans lequel elles s'inscrivent. Dans le point suivant, nous traitons de ces aspects, en interrogeant plus particulièrement la logique sociale de la modélisation et la pertinence d'une démarche modélisatrice dans le contexte français.

1.1.3.2. Logique sociale, pertinence et limite d'une démarche modélisatrice

Ce point a pour ambition de compléter l'analyse qui vient d'être faite sur les modèles comme interface entre les constructions théoriques et l'observation. Nous voulons montrer dans quelle mesure la modélisation s'inscrit dans un contexte politique et historique, dans des réseaux d'acteurs, à partir de l'exemple français. Dans une seconde analyse, nous examinerons la pertinence d'une démarche modélisatrice, notamment quand elle s'insère dans une problématique liée aux questions territoriales.

- **Quelques considérations épistémologiques sur la notion de modèle**

Nous emprunterons les termes de **Walliser** (2005) qui définit un modèle comme :

« [...] un module cognitif autonome qui s'exprime sous la forme de relations formelles entre diverses grandeurs. A partir d'un ensemble précis d'hypothèses, il permet de dériver systématiquement des conséquences plus ou moins lointaines. Du point de vue empirique, un modèle possède un statut épistémologique hybride, ni pure conséquences d'une théorie, ni pure résumé des observations. Du point de vue opératoire, il possède un statut praxéologique original puisqu'il associe en son sein des éléments respectivement descriptifs et normatifs. Un modèle est également un objet conceptuel souple qui se prête facilement à un processus d'évolution interne. Il s'avère aisément transmissible et assimilable dans le milieu académique voire en dehors de lui. »

Au-delà de la prétention de certains courants de pensée de vouloir construire une science unique basée sur la logique de modélisation, le développement des modèles en

sciences sociales a rencontré d'autres critiques, moins radicales, qui portent sur leur usage. Collin soulève à ce propos trois questions (Collin, 2005) :

- Le causalisme versus le finalisme, en dénotant l'ambiguïté sur la mesure des causes et des effets dans la recherche en sciences sociales.
- La recherche porte sur des choses et non des phénomènes : l'auteur critique par là un manque d'objectivité, du fait de difficultés à séparer le sujet et l'objet d'étude, et souligne que « *l'objectivité de l'expérience garantie dans les sciences de la nature ne l'est pas en sciences sociales* ».
- Enfin il postule que les sciences sociales ne seraient pas neutres du point de vue axiologique, elles sont normatives et non prédictives.

La position d'Apostel (1961) va à contre sens de ces derniers arguments. Dans une période de critiques virulentes à l'encontre d'une transposition des méthodes des sciences de la nature aux sciences sociales, il souligne que la modélisation doit évoluer et « [...] *s'appliquer aux sciences empiriques, d'abord en faisant du modèle et de son prototype deux systèmes quelconques, qui peuvent être tous deux des structures algébriques (modèles algébriques), tous deux des langages ou des théories (modèles syntactiques), ou encore une mise en relation d'un langage et d'une structure, algébrique ou non (modèles sémantiques) [...]* » (in Armatte, 2005).

Nos propres réflexions nous conduisent à nous inscrire dans une position intermédiaire, dont le cadre était déjà défini par le père fondateur de la théorie des modèles, le philosophe et logicien polonais Tarski (1902-1983). Celui-ci postule qu'une théorie est mathématiquement valide si on peut définir un univers dans lequel elle est valide. Cette position est dominante dans l'épistémologie des modèles. Elle consiste à considérer que la logique est applicable au domaine des sciences sociales, avec une acception dominante selon laquelle :

- *Primo*, la théorie est composée d'énoncés et constitue en cela une entité linguistique.
- *Secondo*, le modèle est une entité non linguistique dans laquelle la théorie est intégrée.

- **La modélisation comme processus de production de connaissances**

Quittons ces considérations épistémologiques pour nous intéresser plus spécifiquement à l'analyse de la modélisation dans sa définition plus large : outil de médiation entre la théorie et la pratique, rentrant dans un processus de décision impliquant différents acteurs. Nous focaliserons ici l'analyse sur les modèles de planification en matière de transport, que nous serons amenés à utiliser dans la suite de nos travaux.

Ces modèles connaissent leurs premiers développements en France dans le courant des années soixante, grâce à une forte implication de l'Etat. Le contexte socio-politique est alors marqué par une période de « croissance heureuse ». L'administration centrale joue un

rôle prépondérant dans l'importation et l'utilisation des modèles pour la planification des transports et des déplacements. Son implication se justifie au regard de l'évolution des comportements de mobilité, avec la croissance de la motorisation des ménages (entre 1953 et 1963, le taux de motorisation a doublé, pour atteindre 40% des ménages équipés d'au moins une voiture), mais aussi de la nécessité de procéder de manière rationnelle dans le choix d'investissements en infrastructures de transport. Une analyse de [Chatzis](#) et [Crague](#) (2007) à ce sujet, montre qu'à travers le Service des Etudes et Recherches sur la Circulation (SERC, organisme créé en 1955 et rattaché au Ministère des Travaux Publics), l'Etat français va puiser dans l'expérience américaine par l'envoi de fonctionnaires en formation.

Le souci d'une articulation entre la recherche et l'application imprégné déjà les besoins en outils de planification de l'époque. Pour traiter la demande croissante de la mobilité motorisée, l'Etat mettra en place deux structures principales se partageant les fonctions liées d'une part à l'usage opérationnel (SETRA) des modèles et d'autre part à la recherche et au développement (INRETS).

Accompagnant l'action de l'Etat, et trouvant un nouveau marché dans les pratiques de planification des transports et de la mobilité, le secteur privé sera un acteur majeur dans la capitalisation des évolutions dans ce domaine et la conduite d'études de modélisation. Reviennent le plus souvent en guise d'exemples des sociétés d'ingénierie comme la SETEC, la SEMA, le CEREAU, la SEMALY, qui mènent les premières études dès les années soixante.

Avec le développement de connaissances scientifiques sur la modélisation des déplacements et des évolutions conséquentes dans l'informatique, les années soixante à soixante dix sont marquées par une prolifération de modèles avec des structures différentes. Les premières critiques sur ces modèles de planification des transports émanent du monde académique [[Dupuy](#) (1975) ; [Merlin](#) (1982)]. Elles portent en réalité davantage sur l'utilisation faite des modèles que sur la remise en cause de leurs capacités de simulation.

A partir du début des années soixante dix, une volonté de *normalisation des pratiques de modélisation* ([Chatzis](#) et [Crague](#), 2007) émane de l'Etat. Elle se manifeste notamment par la diffusion de circulaires, par des articles sur la doctrine, et l'édition de guides de bonnes pratiques sous l'égide du SETRA. Les modèles DAVIS (pour la modélisation des modes routiers de transports) et TERESE (pour la modélisation des transports collectifs) seront dès lors les plus utilisés dans le réseau du ministère de l'équipement.

Au début des années quatre vingt, la modélisation des déplacements prend une nouvelle envergure, intégrant différents aspects, pour une meilleure représentation des comportements de mobilité. Il s'agit notamment :

- du développement d'approches désagrégées pour prendre en compte les critiques concernant l'existence d'un comportement moyen des usagers postulé par les approches agrégées ;
- de la prise en compte de procédures de bouclage, pour éviter l'application séquentielle des différentes étapes de modélisation.
- d'une meilleure représentation des comportements quant au choix des modes de transports ; au caractère monomodal de la représentation qui était au *service de l'automobile*, se substitue progressivement une approche multimodale.

En France, ce renouveau dans la pratique de la modélisation se conjugue à une évolution des lois sur la planification des déplacements. Les Plans de Déplacements Urbains deviennent obligatoires pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants en 1996. L'enjeu majeur qu'ils portent, au-delà de la fonction planificatrice, est celle d'une meilleure gestion des déplacements automobiles, la réduction des déplacements effectués par ce mode au profit du marché des transports collectifs et des modes doux. Le marché du logiciel des déplacements ayant anticipé de plus d'une décennie ces nouveaux besoins est prêt à y répondre. Plusieurs logiciels commerciaux sont en effet disponibles sur le marché, à partir du début des années quatre vingt. Le formalisme des modèles ainsi que les évolutions conséquentes sur leur capacité de simulation informatique permettent de répondre à ces nouveaux enjeux. Ces nouvelles pratiques de modélisation, au-delà des réseaux d'acteurs qu'elles mobilisent (secteurs publics et privés, ainsi que les usagers des transports) donnent un nouveau sens à leur interprétation épistémologique.

Dès lors, comme le souligne [Armatte](#) (2005), ce n'est plus la simple notion de modèle qui intéresse les épistémologues de cette science,

« [...] mais les pratiques sociales de modélisation, ou de la mobilisation de ces modèles dans des opérations de gestion ou de régulations complexes. Car les modèles eux-mêmes sont instrumentalisés par des communautés de modélisateurs, par les décideurs qui mobilisent ces outils dans des cadres de négociation, de décision et de gestion partagée, où les enjeux dépassent ceux de la seule connaissance [...] il nous semble que la vieille épistémologie des modèles comme instrument de médiation entre théorie et réalité observable ne colle plus à la réalité et se trompe d'objet. »

La modélisation rentre ainsi dans un processus de *coproduction* des connaissances impliquant la recherche, les acteurs publics, la société civile.

- **Pertinence et limite d'une démarche modélisatrice**

Nous l'avons vu, les sciences sociales ont intégré progressivement la démarche modélisatrice dans le processus de construction des connaissances. Nous allons examiner ici

les principales fonctions liées à la modélisation, particulièrement quand elles concernent deux de ces domaines de connaissance : les sciences économiques et les sciences géographiques. Cela nous permettra d'aborder les domaines de pertinence tout en relevant les limites d'une démarche de modélisation. Dans cette optique, nous nous inspirons du découpage des fonctions modélisatrices que propose Walliser (2005), avec trois fonctions principales : fonction *syntactique*, fonction *sémantique*, et fonction *pragmatique*.

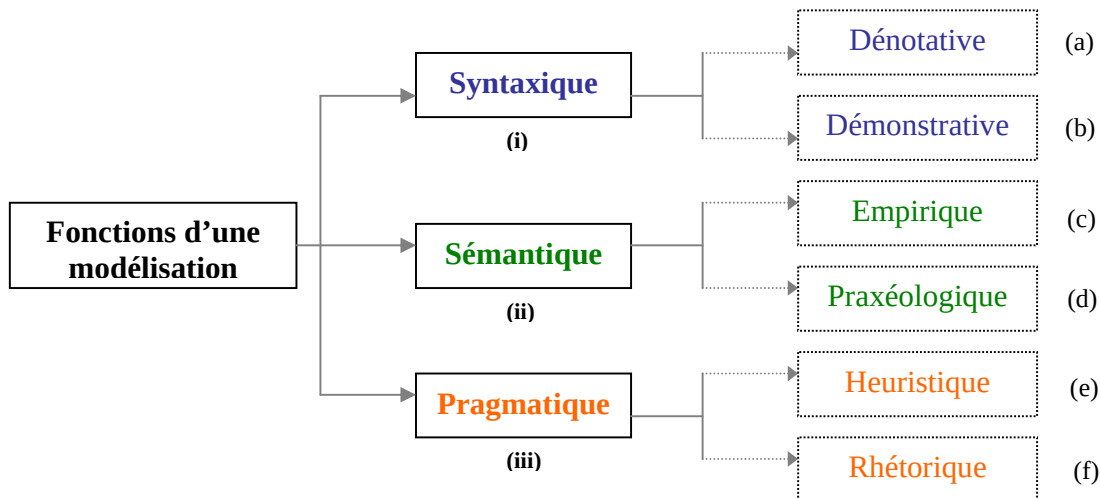


Figure 7 : Fonctions principales des modèles

Réalisation : Aw (2008)

(i) Fonction syntactique des modèles. Dans cette rubrique sont notées deux fonctions élémentaires. La première inscrit le modèle dans une expression dénotative. La seconde forme d'expression est démonstrative.

- a. *L'expression dénotative* fait référence au fait qu'une démarche modélisatrice renvoie nécessairement à la définition de concepts exprimés sous forme de grandeurs mesurables. Les relations entre ces grandeurs mesurables, le plus souvent analytiques, sont définies de la manière la plus rigoureuse possible. Parce qu'il s'appuie sur des formulations mathématiques, le modèle peut être construit avec différents niveaux de spécifications qui peuvent s'emboîter. Il prend ainsi la forme d'un modèle générique, paramétrique, ou encore spécifique. Les limites liées à la fonction dénotative des modèles sont de l'ordre de la limite d'interprétation des phénomènes modélisés. Elles peuvent concerner : la sur- ou la sous- interprétation des phénomènes exprimés par le modèle ; *l'expressivité*, entendu comme le niveau de cohérence entre le formalisme et l'interprétation.
- b. *L'expression démonstrative* renvoie en premier lieu à la capacité de simulation des modèles. En économie, comme en géographie, les modèles se sont révélés particulièrement adaptés pour la modélisation de systèmes complexes, constituant des

outils efficace de médiation entre l'argumentation théorique et le mesurage de certains phénomènes. Trois éléments sont convoqués pour expliquer la fonction démonstrative des modèles de simulation : l'explication concise des hypothèses de modélisation, une capacité de traitement de relations complexes dans un cadre formalisé, la précision des formes structurelles du modèle ainsi que la délimitation des hypothèses permet de saisir son champ d'application.

(ii) Fonction sémantique des modèles. Dans sa fonction sémantique, la modélisation renvoie à une expression empirique et praxéologique.

- c. *L'expression empirique* fait référence à la capacité des modèles à établir une liaison efficace entre la théorie et la réalité. Ils peuvent permettre de passer de données partielles observées sur un système concret, à une généralisation par des méthodes rigoureuses. De ce fait, la démarche de modélisation reste intéressante dans la mesure où elle satisfait au mieux le critère de *vraisemblance*, avec l'établissement d'une structure minimale pour la compréhension des phénomènes. L'expression empirique des modèles se traduit le plus souvent par une approche *projective* ou *inductive*. La première consiste à évaluer la capacité de simulation du modèle en fonction des données observables. La validation du modèle dépend de cette mise en relation avec la réalité. Dans la seconde, il s'agit de partir des observations pour déterminer les structures possibles d'un modèle. Toutes deux ont cependant une limite commune, au-delà de laquelle on encourt le risque' soit d'une sous-représentation des phénomènes si le modèle est trop simpliste, soit de leur sur-représentation, au regard des données disponibles, ou des observations interprétables.
- d. *L'expression praxéologique* est en continuité avec la fonction empirique. Elle traduit la pertinence des modèles comme outils d'aide à la décision. En sciences géographiques, comme en sciences économiques, la modélisation constitue une méthode pertinente pour la construction d'une connaissance quantitative sur des éléments de prévision, en passant par la simulation de différents scénarios, et leur évaluation par des indicateurs. Dans ce sens, elle constitue un outil efficace d'anticipation au service de l'action publique. La limite le plus souvent dénoncée dans cette fonction praxéologique est de l'ordre du niveau d'adaptation du modèle à son contexte d'étude. Cette dernière remarque est particulièrement vraie quand à l'application des modèles aux sciences sociales. Le plus souvent, en dehors des applications à la recherche, le modèle implique un nombre d'acteurs importants dont les intérêts ne sont pas tout le temps partagés. Dès lors rentre en compte un risque de *sur-adaptation* ou de *sous-adaptation*, pouvant introduire un biais à l'exigence d'objectivité.

(iii) Fonction pragmatique des modèles. La démarche de modélisation renvoie aussi à une expression heuristique et rhétorique. Détaillons ces deux notions :

- e. *L'expression heuristique* des modèles renvoie à trois aspects. Le premier est lié au fait que les modèles s'inscrivent dans un processus de capitalisation des données et des connaissances. Ainsi, la structure d'une modélisation et son interprétation évoluent avec le temps. Le second aspect correspond au fait que les modèles sont développés le plus souvent sur la base d'un principe commun : par exemple, la notion de *rationalité* sera utilisée pour la modélisation et la justification des comportements individuels, alors que la notion d'*équilibre* sera convoquée quand il s'agit de considérer les interactions sociales ou encore collectives. Enfin, le dernier aspect sur la fonction heuristique des modèles est lié à leur variété, dans les sciences de la nature comme dans les sciences sociales, ce qui constitue à la fois un avantage et un inconvénient. : un avantage, parce qu'il est intéressant de confronter différentes méthodes d'analyses ; cela constitue un cadre favorable pour l'amélioration des modèles, en évitant par ricochet l'assise d'une pensée unique. Un inconvénient, dans la mesure où leur prolifération incontrôlée peut entacher leur crédibilité, en remettant en cause l'objectivité et par conséquent leur pertinence comme outil de médiation entre le raisonnement théorique et l'approche empirique.
- f. *L'expression rhétorique* fait référence à la capacité de communication des modèles à plusieurs titres. Au niveau scientifique dans la mesure où le modèle répond à un certain formalisme, établi a priori objectivement. Au niveau des usagers et des politiques publiques ensuite, parce que la simulation et la représentation numérique des phénomènes permettent de constituer les bases d'une communication pédagogique. La fonction rhétorique des modèles renvoie enfin au fait qu'ils font appel à des concepts, à une hiérarchisation, à des modules qui peuvent être indépendants ou rétroactifs, ce qui en facilite la diffusion et l'appropriation. Une des limites principales des modèles dans leur fonction rhétorique est de l'ordre de *l'autoréalisation* surtout dans le domaine des sciences sociales. Cette dernière notion renvoie, comme déjà noté, à la difficulté de séparer le sujet de l'objet d'étude, pouvant entraîner une anticipation subjective dans la définition d'une variable ou des relations entre différentes variables pour constituer une démonstration allant dans le sens de croyances établies a priori.

Quittons ces considérations sur la construction des connaissances, pour présenter plus spécifiquement différents modèles qui nous permettront de mieux comprendre les différents enjeux autour de la ville par l'analyse évolutive des ses outils de représentation.

1.2. LA GEOGRAPHIE ECONOMIQUE DU FAIT URBAIN

La sous section précédente s'est intéressée à la construction des connaissances et leur mise en œuvre opérationnelle à travers la constitution de modèles de représentation. Afin de poursuivre la mise en place des matériaux théoriques et empiriques de notre objet d'étude, qui porte sur la conception et l'évaluation de scénario transport-occupation des sols, nous

revenons dans ce qui suit sur la recension des différents modèles qui, depuis le début du 19^{ème} siècle, ont cherché à expliquer les interactions entre la localisation des activités. Nous n'avons pas pour ambition d'établir ici une description exhaustive des éléments théoriques et de la formulation des différents modèles, mais de reconstituer les bases d'une bonne compréhension des mécanismes qui régissent l'évolution des villes. Les éléments présentés renvoient à la représentation des comportements individuels et collectifs, aux innovations dans les systèmes techniques et organisationnels, ainsi qu'aux différentes données physiques constitutives d'un territoire. Et, les modèles répondront souvent à trois objectifs majeurs de description, de compréhension, et d'anticipation de l'évolution des territoires et des comportements de ses agents économiques.

Le propos est structuré autour de trois points. Dans un premier temps, nous présenterons les théories géographiques de l'organisation spatiale et des interactions gravitaires (§1.2.1). Notre second point portera sur les modèles classiques de représentation en économie de la dynamique des territoires (§1.2.2). Nous présenterons dans un troisième point les théories économiques sur la localisation (§1.2.3).

1.2.1. Théories géographiques de l'organisation spatiale et des interactions gravitaires

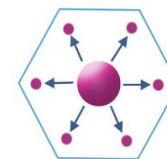
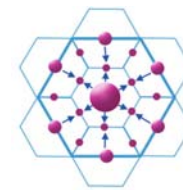
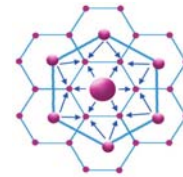
1.2.1.1. *Modèle sur les lieux centraux*

La théorie fondatrice de **Christaller** (1935)⁹ sur les lieux centraux s'attache à expliquer la taille et la localisation des villes dans l'espace selon une optimisation des rapports proximaux, qui tiennent compte des coûts liés aux transports. Il modélise l'espace à partir d'hexagones (pavage du territoire en considérant l'espace homogène), et émet l'hypothèse que les villes s'organisent suivant un réseau hiérarchisé de liens de dépendances entre centre et périphérie (sous l'hypothèse que les individus soient rationnels et qu'ils cherchent à s'approvisionner en biens et services au meilleur coût dans le centre le plus proche). **Trois principes d'organisation fondent le modèle christallerien**¹⁰ : le marché, les transports, l'administratif.

⁹ Christaller (1935), *Die Zentralen Orte in Süddeustsland*, G. Fischer, Germany, Gena.

¹⁰ Illustration extraite du site <http://fr.wikipedia.org>

- **Organisation selon le principe du marché** : la taille des villes et la quantité de biens et services qu'elles offrent déterminent leur aire d'influence. Les villes s'implantent au sommet des hexagones autour des lieux centraux pour optimiser leurs échanges. Ainsi, les centres de niveau inférieurs sont influencés par trois centres de niveau immédiatement supérieurs. La zone d'influence d'un centre de niveau supérieur est trois fois plus grande que celle du centre de niveau immédiatement inférieur (facteur $k=3$) ;
- **Organisation selon le principe des transports** : pour réduire les budgets distances d'une ville secondaire vers un centre, Christaller propose un second modèle positionnant cette fois ci les villes au milieu des côtés de l'hexagone. La zone d'influence d'un centre de niveau supérieur est quatre fois plus grande qu'un centre de niveau immédiatement inférieur (facteur $k=4$) ;
- **Organisation selon le principe administratif** : dans ce dernier modèle, le positionnement des villes s'affranchit des lois du marché et des principes de transports. L'organisation spatiale est très hiérarchisée et traduit une dépendance entre un centre politique fort contrôlant six centres de niveau inférieur (qui ne sont pas des villes-intermédiaires comme dans les deux premiers modèles). La superficie de la zone d'influence d'un centre est sept fois celle d'un centre de niveau inférieur (facteur $k=7$).



Le modèle de Christaller tend à expliquer la ville comme une proximité organisée, sa localisation tenant compte de la disposition spatiale des autres villes selon les trois principes déclinés ci-dessus, pour bénéficier des meilleurs coûts d'approvisionnement en biens et services.

1.2.1.2. *Modèle sur les interactions spatiales*

Dans la géographie contemporaine, les modèles d'interactions spatiales sont le plus souvent utilisés pour mesurer l'intensité des flux effectifs ou potentiels de biens, de services, de déplacements entre les territoires. Dans ce cadre, les modèles gravitaires s'intéressent à la mesure de la densité de relations des territoires, en essayant de reconstituer les éléments explicatifs de la génération des flux, pour *in fine* proposer les bases d'une prévision de leur structure géographique et de leur modalité de réalisation. Trois principales hypothèses fondent le principe de la modélisation gravitaire :

- *L'effet de volume ou de capacités d'émission et de réception* : les échanges entre deux lieux sont proportionnels à leur capacités d'émission et de réception, par conséquent aux déterminants territoriaux et socioéconomiques ;
- *L'effet d'impédance ou de distance* : l'intensité des échanges entre deux lieux diminue lorsque la distance augmente ;
- *L'effet de frontière ou d'appartenance territoriale* : les zones appartenant à une même entité territoriale ont une propension supérieure d'interaction spatiale.

Par analogie, la formulation des modèles gravitaires est liée à la loi de gravitation universelle de Newton. Ainsi, la méthode de modélisation gravitaire postule que la mesure de l'intensité des relations entre deux lieux est proportionnelle à la masse des lieux émetteur et récepteur et à l'inverse du carré de la distance qui les séparent (**Stewart**, cité in *hypergeo.eu*¹¹). Cette définition a conduit à considérer pendant longtemps les interactions spatiales en fonction de l'émissivité (flux émis depuis une zone d'origine exprimant la propension à réaliser des interactions spatiales) et de l'attractivité (flux reçu dans une zone de destination, mesurant l'attractivité par rapport aux flux émis depuis les zones d'origine) de macro-zones géographiques sous la seule contrainte de la distance. La définition de base sera complétée en intégrant les déterminants géographiques, par la prise en compte des caractéristiques géographiques de localisation des agents économiques, ainsi que leurs caractéristiques socioéconomiques. Cette rupture méthodologique, procédant par la considération de la distance comme un facteur (parmi d'autres) explicatif des interactions spatiales peut être illustré à travers le modèle de **Reilly** (1931)¹². Celui-ci apporte une contribution importante dans la théorie liée aux modèles gravitaires, par la prise en compte des données économiques. Par une entrée davantage cognitive et sociologique, **Hägerstrand** (1970, 1973) proposera dans ce sens une démonstration percutante de l'explication des interactions spatiales.

Initialement élaboré pour la compréhension des mécanismes liés à l'économie productive, notamment l'analyse des aires d'attraction des commerces et services, le modèle de **Reilly** constitue un cadre de référence important pour l'analyse des interactions territoriales. Il formule que l'attraction exercée par une ville j sur un lieu i est inversement proportionnelle au carré de la distance D_{ij} séparant i à j . La loi initiale ainsi établie sera généralisée par la suite pour caractériser les aires d'influence en distinguant les services courants (la distance compte plus que l'offre) et les services rares (l'offre compte plus que la distance) :

¹¹ Reilly (1931), *The law of retail gravitation*, Reilly Edition, New York.

¹² Consultation de la page web en nov. 2008.

$$\vec{A}_{ij} = \frac{M_j}{D_{ij}^2} \Leftrightarrow \vec{A}_{ij} = \frac{M_j}{D_{ij}^\alpha}$$

De cette première formulation, il déduira que le point d'équilibre (ou ligne de partage) entre les aires d'influences de deux villes (O) en prenant en compte la distance (D_{ab}) qui les sépare et leur « taille » (M) est donnée par :

$$\frac{M_a}{D_{Ob}^2} = \frac{M_b}{D_{Ob}^2} \Leftrightarrow D_{Oa} = \frac{D_{ab}}{1 + \sqrt{\frac{M_b}{M_a}}}$$

Du modèle gravitaire de Reilly au modèle d'interaction concurrentielle spatiale de Huff

Une seconde généralisation du modèle de **Reilly** par **Huff** (1964) sera à l'origine des modèles d'interaction concurrentielle spatiale. Huff prolonge l'approche déterministe du modèle gravitaire de Reilly sur deux points fondamentaux que nous résumons comme suit.

- *Passage d'une approche agrégée à une approche désagrégée* : la proposition de Huff porte sur une modélisation des comportements individuels des individus face à la localisation de plusieurs points de vente dans l'espace. Par une formulation probabiliste, il s'appuie pour cela sur l'axiome du choix de **Luce** (1959)¹³ qui formulait alors que face à plusieurs alternatives, les individus s'orientent vers celle qui maximise leur utilité.
- *Chevauchement des aires de marché* : par sa modélisation des aires de marchés théoriques de plusieurs centres en situation de concurrence dans un territoire, il montre que les limites des zones d'influences¹⁴ correspondent à des zones de transition ou d'indifférence et pas à une ligne-frontière comme l'avait postulé **Reilly**.

Le modèle gravitaire proposé par **Huff** permet ainsi de considérer l'impédance liée à la distance ou au temps pour réaliser le déplacement et l'attractivité des différents points de concurrence dans un territoire. Il indique que la probabilité de choix d'une destination par un individu est égale à l'opportunité de cette destination sur la somme des opportunités de destinations existantes dans le territoire.

¹³ Luce (1959), Individual Choice Behavior, Wiley, New York.

¹⁴ Dans les études empiriques, ces aires d'influence correspondent le plus souvent à des courbes isochrones.

$$P_{ij} = \frac{\frac{A_i}{t_{ij}^\beta}}{\sum_k \frac{A_k}{t_{kj}^\beta}}$$

De l'interaction concurrentielle spatiale de Huff au modèle interactif de concurrence spatiale de Cooper et Nakanishi

Le modèle interactif de concurrence spatiale (MCI)¹⁵ proposé par **Cooper** et **Nakanishi** (1988)¹⁶ généralise le modèle de Huff. Au croisement de l'économie régionale et de la modélisation des interactions gravitaire, son application opérationnelle est liée au géomarketing. Le MCI est caractérisé par son caractère multiplicatif, permettant d'intégrer hormis la distance et la localisation dans un contexte de concurrence, plusieurs facteurs d'attractivité valorisable par les individus. Les auteurs précités formulent que :

$$P_{ij} = \frac{\prod_{k=1}^q X_{kij}^{\beta_k}}{\sum_{j=1}^J \prod_{k=1}^q X_{kij}^{\beta_k}}$$

$X_{kij}^{\beta_k}$ Ensemble des variables caractéristiques de la zone j à considérer pour un individu localisé dans une zone i .

β_k Paramètres de sensibilité à estimer pour la modélisation.

1.2.2. Théories traitant de la dynamique territoriale dans la pensée économique classique

Dans la catégorie de modèles permettant une compréhension de la dynamique territoriale dans la pensée économique classique, nous examinerons trois théories fondatrices : celle de l'avantage comparatif de **Ricardo** (§1.2.2.1), le modèle précurseur sur la localisation des activités avec Von **Thünen** (§1.2.2.2), les districts industriels selon la théorie de **Marshall** (§1.2.2.3).

¹⁵ Du terme anglais « Multiplicative Competitive Interaction ».

¹⁶ - Cooper et Nakanishi (1974), Parameter Estimates for Multiplicative Competitive Interaction Models ! Least Square Approc, Journal of Marketing Research 11:303-311.

- Cooper et Nakanishi (1988), Market Share Analysis, Kluwer Academic Publishers, ISQM.

1.2.2.1. *Modèle de l'avantage comparatif de Ricardo*

La théorie de l'avantage comparatif a été établie par **Torrens** (1780-1854) et **Ricardo** (1772-1823) en 1817. Elle démontre par un raisonnement rationnel mais contre intuitif que dans un contexte de libre échange, chaque pays se spécialisant dans la production pour laquelle sa productivité est plus importante, comparativement aux autres pays, accroît sa richesse nationale. L'avantage comparatif que chaque pays détient par sa production conduit à des échanges mutuellement profitables. Le principe des coûts comparés de Ricardo énonce ainsi qu'« à la condition nécessaire et suffisante qu'il existe une différence entre les coûts comparés constatés en autarcie dans plusieurs pays, chacun d'eux trouvera avantage à se spécialiser et à exporter les biens pour lesquels il dispose du plus fort avantage comparé ou du moindre désavantage comparé en important en échange les autres biens de ses partenaires » (**Bernateau, Bouissou, Georges**, in Economie de l'aménagement, cours de l'ENPC, 2007).

La démonstration de Ricardo s'effectue au travers d'un modèle de représentation simple, traduit par les échanges entre deux pays (l'Angleterre et le Portugal), deux produits (le vin et le drap), en considérant comme unique facteur de production le travail. Dans les variantes néo-classiques du modèle de Ricardo, la théorie de l'utilité marginale se substitue à la théorie de la valeur (travail).

Certaines limites seront pointées dans la théorie de l'avantage comparatif. Il s'agit notamment :

- Des coûts liés à la spécialisation, avec la réallocation des ressources et des capitaux ; le développement d'une compétence dans un seul domaine, qui implique des pertes dans d'autres ; les phénomènes de migrations sectorielles et géographiques.
- L'amélioration des termes de l'échange à travers le libre échange entre différents pays ou régions peut s'accompagner de préjudices pour une certaine partie de la population. La puissance publique intervient alors avec des méthodes de régulation et de réglementations pour une meilleure redistribution des ressources.
- D'autres limites seront évoquées, elles portent sur la saturation des marchés avec l'accroissement continu de la production, ainsi que sur la détérioration des termes de l'échange entre les pays riches et les pays pauvres, avec la notion de croissance appauvrissante.

L'avantage comparatif constitue toujours un référentiel théorique intéressant pour l'analyse des échanges entre territoires. Dans ses prolongements, la théorie de Ricardo a permis de mieux définir les déterminants microéconomiques de l'échange, avec la différenciation des produits. Elle implique les théories sur les économies d'échelles, les économies d'envergure, la variété des produits (**Krugman**, 1980, 1991).

1.2.2.2. *Modèle précurseur de la localisation avec Von Thünen*

Von **Thünen** (1783-1850) constitua les bases théoriques sur la localisation des activités, avec un raisonnement déductif dans un cadre formel mobilisant les statistiques. Dans une publication en 1826, il part d'un modèle simplifié d'un « Etat isolé » dont les producteurs cherchent à maximiser le profit que leur procure la terre, par une gestion rationnelle des surfaces et une optimisation des coûts de transport. Sa modélisation consiste alors à constituer des anneaux concentriques autour d'une ville centre, dont les fonctions sont spécifiées selon l'éloignement au centre. Il précisera que les coûts de transports dépendent de la distance et de la valeur du produit, et que la rente de situation (expression du profit par unité de surface) décroît avec l'augmentation de la distance au marché (centre).

Les bases théoriques et la modélisation originelles répondent à une problématique de localisation optimale des activités agricoles dans un espace monocentrique. En mettant en œuvre une démarche méthodologique basée sur des données empiriques, et sur l'abstraction mathématique pour la généralisation de ses lois (**Nussbaumer**, 2005), Von Thünen montre que l'affectation spatiale des activités s'établit de sorte qu'à chaque distance se localise une production qui maximise le bénéfice à la superficie. Il formulera ainsi que le *bénéfice par unité de surface* lié à la production d'un produit situé à une certaine distance d du marché central s'écrit :

$$B_i = p_i - c_i - k_i - d_i$$

Avec : p_i Prix de vente sur le marché d'un produit i , c_i le coût de production d'une quantité q_i de produit i , k_i le coût de transport par unité de distance d'une quantité q_i de produit i .

Dans ses extensions en économie urbaine, le modèle de Von Thünen constitue un cadre intéressant pour l'analyse de la localisation des activités et de la rente foncière dans le cas d'une ville monocentrique. Les coûts de transports peuvent alors avoir un rôle important dans les comportements des acteurs économiques. La formulation du bénéfice par unité de surface lié à la production d'un produit à une certaine distance du centre y inclut, par rapport à la formulation précédente, le coût de transport par unité de distance de la main-d'œuvre pour la production et la valeur du temps lié à son déplacement.

$$B_i = p_i - c_i - k_i.d_i - k'_i.d_i$$

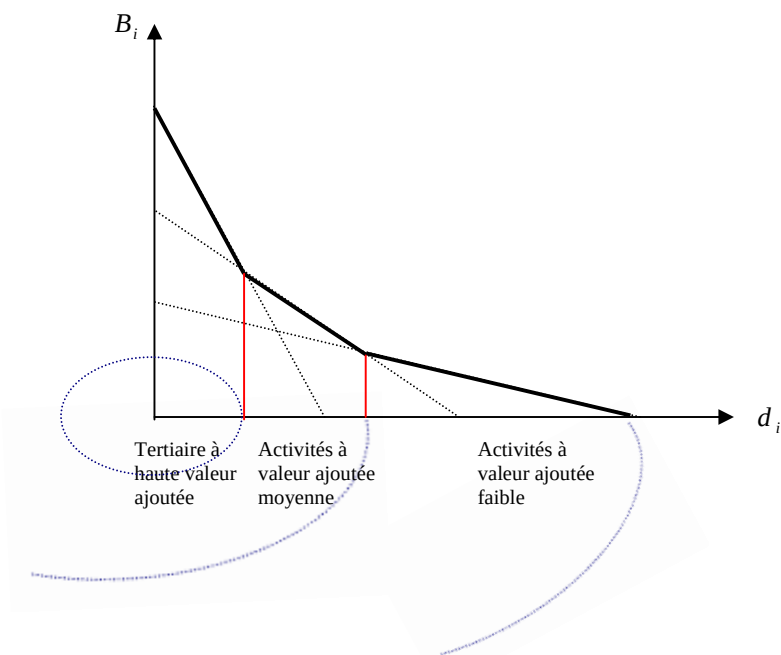


Figure 8 : Modèle de Thünen appliqué à la ville monocentrique

Source : **Von Thünen** (1926), adapté par **Aw** (2008)

Le schéma ci-dessus est explicatif du modèle de la localisation optimale des activités de **Von Thünen** :

- Les activités à forte valeur ajoutée par unité de surface (type tertiaire) sont localisées au centre et dans ses limites proches ;
- Les activités à valeur ajoutée moyenne par unité de surface (type tertiaire moyen et industrie) se localisent dans la périphérie proche du centre ;
- Les activités à faible valeur ajoutée par unité de surface (type logistique entreposage) et consommatrice d'espace sont localisées en périphérie lointaine.

Par ses applications et ses prolongements dans le cadre de la nouvelle économie urbaine, le modèle originel de la localisation constitue un cadre d'analyse intéressant de la forme urbaine issue de la localisation des activités, ainsi que pour l'examen des stratégies mises en œuvre par les agents économiques dans leurs arbitrages entre les prix fonciers et les budgets temps et distance de déplacements.

1.2.2.3. *Modèle sur l'avantage économique de la production avec les districts industriels de Marshall*

La paternité de la notion de district industriel est attribuée à **Marshall** (1842-1924) qui dans son ouvrage *Principes d'économie politique* publié en 1890 constitue les bases théoriques constitutives d'une synthèse entre l'offre et la demande, les avantages économiques de la

production, et l'utilité marginale. Il construit un argumentaire sur les deux formes d'organisation industrielle : « *D'une part, l'organisation sous commandement unique de la division technique du travail intégrée au sein d'une grande entreprise. D'autre part la coordination, par le marché et par le "face à face" (la réciprocité) d'une division sociale du travail désintégrée entre des firmes plus petites se spécialisant dans un segment du processus productif* » (Benko, Dunford, Lipietz, 1996).

Il prolonge ainsi les théories sur la division du travail et la croissance interne aux firmes (Smith et Marx), considérées jusqu'alors comme seuls facteurs explicatifs de l'efficacité de la production, en substituant le rendement d'échelle dans la firme par un rendement d'échelle territorial. Marshall explique qu'à l'intégration des activités dans une grande firme, qui doit faire face à des contraintes organisationnelles, il est préférable de favoriser la concentration d'un grand nombre de petites entreprises dans un territoire délimité, la concentration ou l'agglomération de ces dernières étant propices au processus d'apprentissage et d'innovation ainsi qu'à la coopération productive et technique.

Marshall (1890)¹⁷ distingue alors les économies internes et les économies externes. Les premières sont liées aux ressources des entreprises individuelles et à leur structure d'organisation et de gestion. Les secondes sont liées au fait que le district industriel réduit pour les entreprises les coûts d'accès aux biens ou aux services, favorise l'émergence d'un bassin de main-d'œuvre qualifiée, ainsi que des effets externes positifs liés à l'information et à la capitalisation des connaissances.

Nous pouvons toutefois noter un certain nombre de limites relatives au modèle de l'avantage économique de la production de Marshall (Daumas, 2006).

- Les avantages procurés par l'agglomération des entreprises ne combleront pas la difficulté des petites entreprises à se doter de moyens de production modernes et onéreux pour certaines d'entre elles ;
- Le risque de « desserrement des liens » avec le territoire attribuable à une concentration importante d'activités ;
- La portée des mécanismes consécutifs à l'agglomération des entreprises tend à se réduire du point de vue des avantages procurés par les économies externes, avec le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication ainsi qu'avec la performance des réseaux de transport.

La proposition de Marshall a connu plusieurs extensions, qui renforcent et diversifient sa théorie. Mentionnons le modèle industriel fordiste de Piore et Sabel (1984), les économies

¹⁷ L'ouvrage complet « Principes d'économie politique » est disponible sur le lien suivant http://classiques.uqac.ca/classiques/marshall_alfred/marshall_alfred.html

externes d'agglomération et l'économie des coûts de transaction de **Williamson** (1975), ou encore les milieux innovateurs d'**Aydalot** (1984,1986). Dans une analyse davantage liée aux territoires, citons les systèmes productifs localisés de **Courlet** et **Pecqueur** (1991, 1992), les stratégies territoriales des industries avec **Dupuy** et **Gilly** (1993, 1995), le modèle d'émergence des pôles de croissance de **Storper** et **Walker** (1989). La liste serait incomplète si nous ne mentionnions pas le développement des technopoles par **Benko** (1991) et **Scott** (1993), ainsi que la considération du territoire (en lui-même) comme milieu innovateur avec les recherches du GREMI¹⁸ (Association Philippe Aydalot).

1.2.3. Les théories économiques de la localisation des activités

Nous discutons ici plus spécifiquement des modèles de localisation, en structurant notre propos autour de trois points. Nous examinerons d'abord le modèle de localisation proposé par **Weber** (§1.2.3.1). Ensuite, nous nous intéresserons à la proposition de **Hotelling** pour la localisation d'établissements de taille moyenne (§1.2.3.2). Enfin, nous discuterons du modèle de **Lösch** sur l'ordonnancement hiérarchique de centres et d'aires de marché (§1.2.3.3).

1.2.3.1. *Modèle de la localisation industrielle*

En 1909, **Weber** (1864-1920) développe une *théorie pure et rationnelle* de la localisation industrielle, dans une approche uniquement économique. Il montre sur l'exemple de la localisation d'une entreprise industrielle, le lien entre la réduction des coûts de transport et la recherche d'une implantation à une distance minimale des sources d'approvisionnement et de produits finis. Il s'inspire de la démarche géométrique de **Von Thünen** et s'en écarte par les hypothèses qu'il propose. Il cherche ainsi à « [...] repérer les facteurs économiques qui orientent la localisation, en intégrant par exemple le mode de transport ou les phénomènes d'agglomération. Ce travail repose sur l'hypothèse que l'entreprise cherche à minimiser ses coûts. [...] Weber, contrairement à Thünen, ne considère pas la localisation des activités selon la rente, qui est une différence entre les recettes et les coûts, et ne tient donc pas compte du prix de marché et de sa formation. » (**Nussbaumer**, 2005). Les figures qui suivent illustrent et commentent le propos de Weber sur la localisation industrielle.

¹⁸ Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs

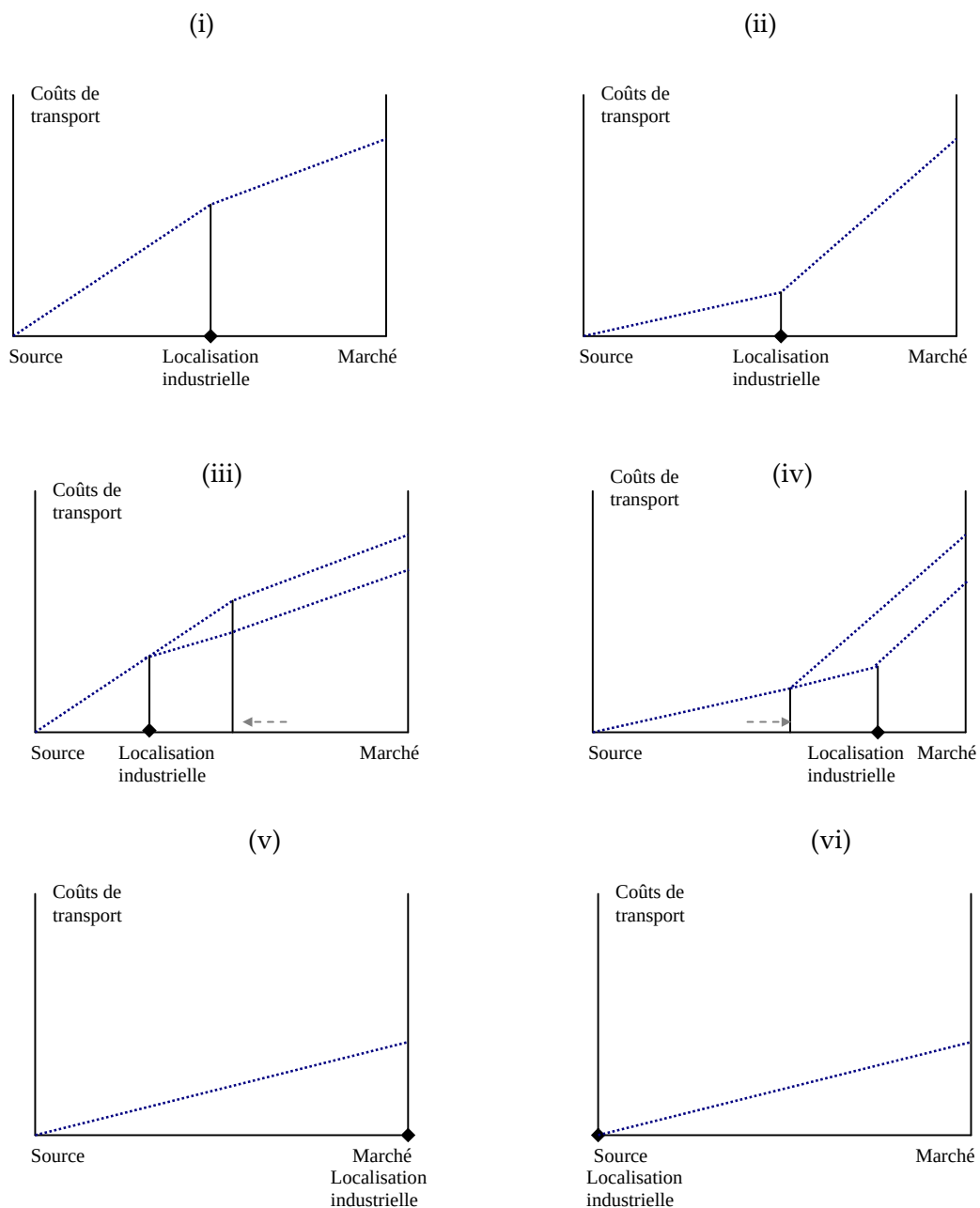


Figure 9 : Modèle de localisation industrielle de Weber

Source : [Weber](#) (1909), adapté par [Aw](#) (2008)

Dans l'ordre de numérotation, les objets graphiques par paire sont illustratifs de l'évolution des coûts de transport d'une industrie localisée entre une source d'approvisionnement en matières premières et un marché de distribution de biens finis. Les courbes représentent l'augmentation des coûts de transports de la source à l'industrie, puis de cette dernière au marché.

- Le cas (iii) illustre une baisse des coûts de transport par rapport à (i), l'entreprise se rapproche du lieu d'approvisionnement en matières premières.
- Le cas (iv) représente une baisse des coûts de transports par rapport (iii), l'entreprise est cette fois ci à proximité du marché de distribution.
- Dans le cas (v), le coût de transport est minimal, avec une localisation de l'industrie dans le même lieu que la source de matières premières.
- Dans le cas (vi), l'entreprise est localisée dans le marché de distribution. Le coût du transport est minimal aussi.

Weber nous donne ainsi une illustration pertinente de la valorisation de la proximité dans ces exemples : avec une réduction des coûts de transport par la maximisation de la *proximité géographique*, à la source d'approvisionnement en matière première ou inversement au marché de distribution des biens finis. Nous avons noté plus haut que les travaux de **Christaller** (1933) montreront dans le même esprit les avantages liés à la proximité, avec une théorisation pionnière de l'analyse de la localisation des villes dans un espace régional, en proposant un modèle mettant en exergue les formes récurrentes d'organisation spatiale.

1.2.3.2. *Modèle sur la concurrence spatiale*

En 1929, **Hotelling** (1895-1973)¹⁹ propose un modèle de localisation qui rend compte des stratégies de localisation des producteurs. Il soutient que le processus de choix de localisation d'un producteur intègre non seulement la distribution spatiale des consommateurs, mais aussi les stratégies de localisation des autres producteurs. Dans une situation de concurrence dans un duopole différencié, il illustre la concurrence spatiale en prenant en compte les interactions stratégiques. Dans son modèle de choix de localisation, Hotelling intègre les coûts de transport et la différenciation horizontale des firmes par leur localisation géographique. Généralisé, ce modèle est applicable à la localisation d'autres fonctions urbaines, en considérant la performance offerte par les réseaux de transport en termes d'utilité. Dans ce qui suit, nous présentons la formulation basique de la théorie sur la concurrence spatiale, reprenant l'illustration de **Desquilbet** (2008)²⁰.

La modélisation proposée par **Hotelling** s'appuie sur deux principes fondamentaux de différenciation optimale des firmes :

- *L'effet de prix* avec le gain de différenciation : la diversité des produits permet la proposition de prix supérieur au coût marginal.
- *L'effet de volume* avec le coût de différenciation : un produit trop différencié peut entraîner le découragement d'une partie des consommateurs.

¹⁹ In *Stability in competition*, Economic Journal, 1929.

²⁰ Professeur d'Economie à l'Université d'Artois.

Hotelling fait l'hypothèse d'une ville linéaire, avec une répartition uniforme des consommateurs. Aux extrémités de la ville se localisent les entreprises (aux coordonnées x_0 et x_1) commercialisant leurs produits aux prix (p_0 et p_1). En supposant que les consommateurs subissent une désutilité liée aux transports pour atteindre les entreprises (tx^2), et que leur disposition à payer est supérieure au coût d'achat de leur produit, il en déduit que :

$$D_0 = \frac{p_1 - p_0}{2t} + \frac{1}{2} \quad D_1 = \frac{p_0 - p_1}{2t} + \frac{1}{2}$$

La première conclusion à tirer de cette démonstration est que la différenciation des produits est intrinsèquement liée aux coûts de transport. L'équilibre de **Nash** déduit du modèle de la concurrence spatiale s'écrit :

$$p_0^N = p_1^N = c + t$$

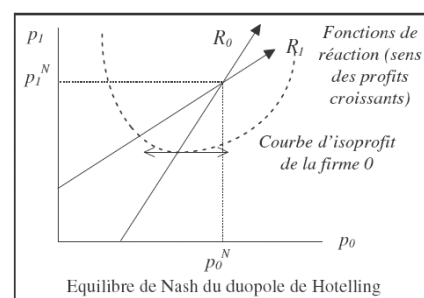
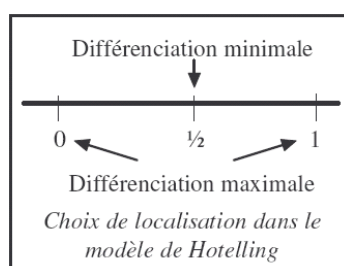


Figure 10 : Principe de différenciation optimale de Hotelling et équilibre du duopole de Nash²¹

Source : **Desquilbet** - 2008

Dans les prolongements les plus récents sur le modèle de concurrence spatiale de Hotelling, mentionnons : l'article de **Rajan** et **Sinha** (University of Michigan, 2008) qui porte sur une généralisation du modèle de duopole de Hotelling ; celui de **Kim** (University of Michigan, 2008) qui examine la distribution de la préférence des consommateurs selon l'intensité de la compétition et les stratégies que mettent en œuvre les firmes (innovation, prix, disponibilité de l'information).

²¹ Une hausse de prix entraîne une hausse de profit, les courbes de réactions sont croissantes dans le plan des prix. Ces derniers sont qualifiés de compléments stratégiques. Une hausse des quantités entraîne une baisse des profits, les courbes de réactions sont décroissantes dans le plan des quantités. Ces derniers sont qualifiés de substituts stratégiques.

1.2.3.3. *Modèle sur l'ordonnancement hiérarchique de centres et d'aires de marché*

Alors que **Von Thünen** pose les bases de la théorie de la localisation à partir d'une approche économique intégrant les coûts de transport et les externalités positives liées à l'agglomération, montrant ainsi que les entreprises cherchées à minimiser leurs coûts, **Lösch** (1954)²² formule l'hypothèse d'une maximisation du profit dans le cadre de la théorie néo-classique de l'équilibre général. Ses travaux sont à la base de l'économie régionale, parallèlement aux modèles s'inspirant de la théorie des lieux centraux proposés par **Tinbergen** (1954). Le modèle de localisation basé sur l'ordonnancement hiérarchique de centres et d'aires de marché propose un « [...] schéma d'organisation spatiale des activités extrêmement complet, rendu célèbre par sa structure alvéolaire (en nid d'abeille) » (**Pagès, Pélissier**, 2000). La contribution de Lösch à travers sa théorie des aires de marché s'effectue via une représentation hexagonale des aires de marché, permettant une couverture complète de l'ensemble du territoire. Il comble ainsi une limite du modèle de localisation géographique de **Christaller** (1930) qui proposait la répartition des biens à partir d'une place centrale laissant des espaces interstitiels non desservis, en proposant une structure hexagonale.

Ces travaux ont inspiré au-delà ceux de **Krugman** et **Fujita** (1995, 1996). Avec l'essor de l'économie géographique, l'économie spatiale va s'affranchir du modèle de localisation dans un centre unique et s'attacher à une description plus réaliste des interactions des différents agents économiques (ménages et firmes notamment), par exemple en supposant que les rendements d'échelle peuvent être soit externes, soit internes à une firme. Les modèles qui en sont issus permettent de mieux prendre en compte les facteurs explicatifs des formes urbaines et de leurs irrégularités, tels le fonctionnement du marché du travail et ses interactions avec les marchés du produit, la compétition entre firmes et ménages sur le marché foncier, ou encore les coûts de transport des biens finaux. Ces modèles décrivent la dynamique d'agglomération comme la résultante d'un grand nombre de décisions autonomes participant de processus cumulatifs et apparaissent riches de potentialités de développements futurs (**Laterrasse**, 2007).

²² The economics of location, New Haven, Yale University Press, 1954.

CONCLUSION DU CHAPITRE I

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté une analyse par une approche épistémologique des théories et modèles permettant la description de réalités complexes dans le domaine des sciences sociales. Cette analyse a pu montrer l'intérêt d'une réconciliation des approches déductives et inductives, et a apporté des précisions sur l'individualisme et l'holisme méthodologique, pour tirer des enseignements sur la construction théorique et opérationnelle de notre sujet de recherche.

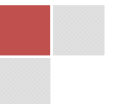
Ce premier niveau d'analyse sur les méthodes de construction de connaissance nous permet de préciser les bases théoriques de la géographie économique du fait urbain. Nous avons en outre discuté des principales contributions sur l'explication de la dynamique territoriale à travers la pensée économique, et des mécanismes explicatifs de la localisation des activités. Dans le chapitre suivant, nous nous attacherons à expliciter les enjeux liés à ces dynamiques, dans l'optique d'un aménagement durable des territoires, et à exposer des méthodes permettant d'en appréhender leur caractérisation concrète.

[CHAPITRE II]

LES APPORTS DES THEORIES DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT

« Les choix de transports sont le meilleur outil pour atteindre les objectifs d'urbanisme. Ils peuvent également être, si la cohérence n'est pas établie, le moyen le plus efficace de les faire échouer. Inversement, les choix d'urbanisme peuvent venir renforcer une politique de transport [...] Ces considérations valent à l'échelle de l'ensemble d'une agglomération, de la ville mais aussi à l'échelle locale [...] »

(P. Merlin, 1992)



INTRODUCTION DU CHAPITRE II

Les théories et modèles de base présentés dans le premier chapitre ont en commun la recherche de solutions à l’organisation rationnelle des territoires. Dans ce second chapitre, nous discuterons des éléments constitutifs de l’analyse d’un système urbain. Pour ce faire, nous traiterons en particulier de différentes approches théoriques qui tentent d’expliquer le sens des causalités entre les politiques de transport et d’occupation des sols (§2.1. *L’analyse du système urbain*). Nous reviendrons ensuite sur un certain nombre de concepts clés (§2.2 *L’Retour sur les concepts clés de densité, de mixité et de polycentrisme*).

2.1. L’ANALYSE D’UN SYSTEME URBAIN

2.1.1. Les interactions entre les transports et l’urbanisation : comprendre la transformation des villes

Une économie urbaine efficiente repose sur l’efficacité d’un système de transport, capable de satisfaire la demande de mobilité (voyageurs comme marchandises). L’essence de la ville se trouve dans la variété et la densité des échanges qu’elle offre à ses citoyens. Ces caractéristiques dépendent de la qualité de la structure urbaine qui, elle-même, est conditionnée par l’efficacité du système de transport urbain (le mot « système » étant pris ici au sens de l’analyse systémique : ensemble structuré d’éléments et de connexions causales indivisibles). Dans cette section, nous nous intéressons à une définition du système urbain, à travers plusieurs approches.

Les principales approches théoriques cherchant à expliquer les interactions entre les transports et l’occupation des sols s’appuient principalement sur des théories économiques, techniques, sociologiques. Ces considérations théoriques concernent trois thématiques en particulier :

- **Les choix de localisation des agents économiques** (ménages, entreprises, institutions) et leurs conséquences sur le système de transport,
- **Les choix des systèmes de transports** (institutions) **et ses conséquences sur les pratiques spatiales** (mobilité des personnes : choix du mode, motifs et types de déplacements),
- **Les choix des individus pour effectuer des interactions sociales**, en étroite liaison avec les choix de localisation (lieux de co-présence) et les arbitrages de mobilité (la pratique d’une activité étant propice à l’interaction sociale)

2.1.1.1. La ville comme relations systémiques entre localisations, transports, pratiques et relations sociales

Bonnafous et **Puel** (1983) nous expliquent qu'il faut saisir le système de transport comme étant un sous-système du système urbain. Celui-ci est « [...] constitué tout à la fois des flux de biens et de personnes qui parcourent la ville et de ce qu'il convient d'appeler le système de transport, qui en constitue le support ». Cette définition ne s'arrête pas seulement à une description de la structure physique d'une infrastructure de transport, mais prend également en compte leur finalité (les flux qui s'y opèrent). En ce sens, il paraît plus pertinent d'utiliser le terme de **système de déplacements urbains**, la ville étant alors définie « [...] comme l'imbrication de trois sous-systèmes, dotés chacun d'une logique de fonctionnement et de transformation, mais qui s'articulent les uns avec les autres selon des relations complexes de causalité », les deux autres sous-systèmes étant (fig. 11) le système de localisation (occupation des sols) et le système de pratiques et de relations sociales (modes de vie de la société).

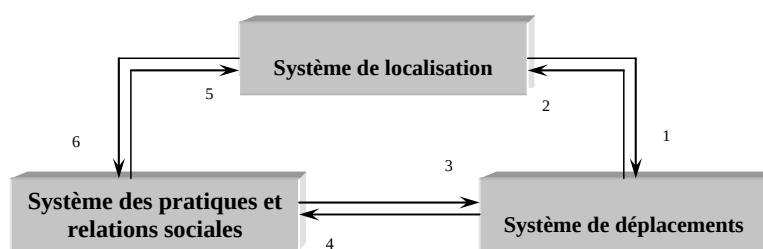


Figure 11 : Conception du système urbain

Source: **Bonnafous** et **Puel**, (1983)

Dans cette conception, la *relation 1* est représentative de la génération des déplacements, consécutivement aux caractéristiques d'occupation des sols, et aux comportements de mobilité des individus. La demande de déplacements est définie comme une « demande intermédiaire », liée aux besoins de réalisation d'une activité (travail, achats, loisirs,...).

La *relation 2* souligne que le système de transport est déterminant dans les choix de localisation des ménages et des entreprises. La nature de ces choix évolue avec l'amélioration de la performance des réseaux de transport, plus spécifiquement de l'accessibilité aux lieux et aux aménités.

La *relation 3* considère les pratiques sociales à deux niveaux d'analyse. *Primo*, elles influencent la « mobilité globale » (nous pouvons mentionner l'augmentation de la motorisation des ménages avec la croissance des revenus). *Secondo*, elles ont un impact sur le partage modal (les localisations périurbaines sont nettement favorables à l'usage des modes individuels de transport).

La *relation 4* fait référence au lien social, elle relie le système de déplacement au système de pratiques et de relations sociales. Nous pouvons en effet considérer que les aires de sociabilité se trouvent élargies et que les échanges se renforcent par la réduction des contraintes liées aux franchissements (budgets temps et distances), et à la pénibilité des déplacements.

La *relation 5*, exprime les conséquences des modes de vies et plus généralement des pratiques sociales sur le système de localisation. Elle se comprend aisément : l’accroissement de la motorisation et de la mobilité s’est traduit par une transformation des formes urbaines avec un processus d’étalement urbain, notamment dans les grandes agglomérations. Ce sujet est largement traité dans plusieurs recherches.

La *relation 6*, dans le sens inverse, traduit le fait que la forme urbaine influence les pratiques sociales. Typiquement, mentionnons que le desserrement urbain dans les agglomérations françaises a été accompagné par un accroissement de la part de marché de l’automobile, qui offre une meilleure performance de liaisons sur des longues distances.

Dans le même ordre d’idée, le schéma explicatif de **Wiel** (1999), sur la spirale de transformation de la ville, traduit bien le sens des interactions entre le système de localisation et les pratiques de mobilités, consécutivement à l’offre de transport disponible (fig. 12).

Pour traduire les relations qui régissent les interactions entre l’occupation des sols et les systèmes de transport, les économistes utilisent le plus souvent la notion de causalité. Elle est définie comme « [...] *la recherche d’un certain ordre dans les faits empiriques, d’une relation privilégiée entre deux événements* », pour étudier l’articulation transports/occupation des sols (**Masson**, 2000). Certains défendent la thèse d’une causalité presque « mécanique », l’expliquant avec des modèles gravitaires, thèse peu compatible avec la nature systémique des systèmes urbains ; d’autres, plutôt de l’école de l’économie urbaine, théorisent ces interactions en se fondant sur les effets de rente foncière. Sur ces bases, nous tenterons d’esquisser une analyse portant sur les “tendances à l’agglomération” puis sur les transports comme vecteur de localisation pour comprendre le processus par lequel les espaces urbains se transforment.

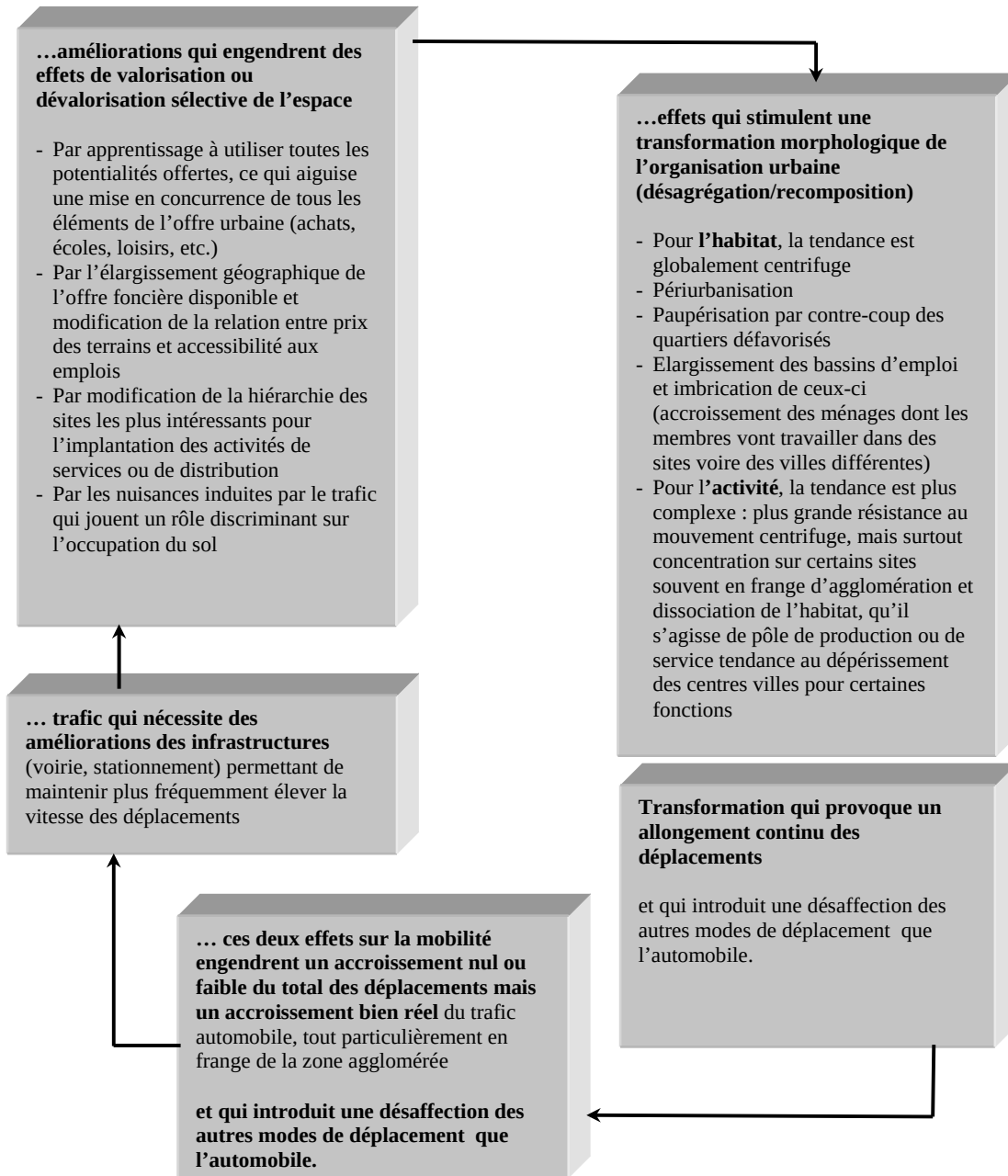


Figure 12 : « La spirale de la transformation de la ville par les nouvelles conditions de mobilité urbaine ». Source : [Wiel \(1999\)](#).

En économie spatiale, « la proximité est associée à une faible distance, ce qui suppose la fixation d'un seuil en dessous duquel la distance satisfait cette qualité » ([Huriot, 1998](#)). Par ailleurs, les externalités négatives engendrées par la proximité (fortes densités, pollutions,...) expliqueraient la préférence pour l'éloignement (la ville vue comme une « distance organisée »). Pour maximiser leurs interactions spatio-temporelles, les agents économiques font leurs arbitrages entre une localisation proximale (au plus près du centre), ou à l'inverse distale (au plus éloignée d'une zone de référence).

L’histoire des villes et de l’économie urbaine²³ montre que les individus et les entreprises ont toujours eu tendance à s’agglomérer, et les bienfaits émanant de ce processus sont liés à la qualité des transports. **La ville se définirait dès lors comme une proximité organisée, dans le sens d’une combinaison cohérente des choix de localisation et des systèmes de transport, pour ordonner au mieux les activités humaines afin de maximiser les interactions.** Ainsi, le **processus d’agglomération** émane d’une dynamique d’interaction entre agents et activités sous des formes productives et spatiales. Les ménages et les entreprises, au travers d’interactions et d’échange d’informations, cherchent à améliorer leurs ressources. Ce que nous pouvons désigner sous le terme de « proximité organisationnelle »,

Meunier (1999), dans une publication des *Cahiers Scientifiques du Transport*²⁴, identifie deux dimensions de ce processus :

- La première réside dans la *capacité à mettre en commun les savoirs et les informations, et d’organiser les interactions qui rentrent dans un processus d’apprentissage collectif. C’est la proximité vue comme une relation de synergie.*
- La seconde est liée à la *capacité de réalisation de ces interactions, donc de transferts physiques des flux.* La proximité apparaît alors comme une relation de performance.

A travers cette analyse, nous notons le passage d’interactions potentielles à des interactions effectives, se matérialisant avec des flux d’informations, de personnes et de biens. Les bienfaits émanant de l’agglomération des ménages et des entreprises sont liés à l’efficacité des systèmes de transport. Nous n’omettons pas la dimension spatiale, qui permet la réalisation des flux, même si dans certains cas, elle apparaît le plus souvent comme une contrainte.

Dans la même publication, **Meunier** souligne qu’« *On ne part plus du territoire, ce qui pouvait être reproché aux premières analyses des dynamiques économiques localisées. Le territoire devient un résultat. Si le réseau est susceptible d’expliquer l’apparition de phénomènes territoriaux, insérés dans une dynamique globale, ceci suppose une représentation particulière du territoire, comme une forme particulière de réseau, dont le fonctionnement est basé sur la proximité des acteurs* ».

²³ L’économie urbaine rassemble les composants suivants (Jaccard P.-A., 2002) :

- L’individu qui, a son âge, son niveau de revenu, son mode de vie, sa localisation exprime des besoins de déplacements variables dans leur nature et leur intensité.
- L’économie en général qui, par la nature des activités qu’elle génère crée des emplois, stimule des échanges de biens et de personnes.
- L’aménagement de l’espace qui, en fonction de particularités de l’agglomération concernée telles ses tailles, la structure et la densité de l’habitat, l’affectation des surfaces aux différentes activités, joue également un rôle important sur la mobilité.

²⁴ Meunier C. (1999), « Infrastructures de transport et développement. L’apport de l’économie des réseaux ». INRETS-TRACES – publication dans les Cahiers Scientifiques du Transport N°36/1999 – Pages 69-85.

Pour préciser l'analyse, nous définissons dans ce qui suit trois autres facteurs qui justifient le processus d'agglomération : les externalités positives liées à l'agglomération, les économies d'échelle, et la diversité des services.

- Comme externalités positives liées aux **effets d'agglomération**, nous mentionnerons les externalités technologiques, les externalités de communication, les externalités pécuniaires. Précisons que les deux premiers types d'externalités mentionnées, ne passent pas par le mécanisme des prix. Elles sont manifestes quand l'action d'un agent ou d'une entreprise porte une influence directe sur la fonction d'utilité d'un autre agent ou le profit d'une autre entreprise. Par contre, les externalités pécuniaires passent par le prix. Elles se traduisent par le fait qu'un agent bénéficie (ou pâtit) de l'action d'un autre sans payer (ou être dédommagé). C'est le cas par exemple de la rente foncière.
- Les **économies d'échelle** qui permettent la production de biens à moindres coûts sont génératrices d'effets d'agglomération dans la mesure où la dimension spatiale peut se traduire par des contraintes et des coûts liés aux déplacements. Plus concrètement, prenons l'exemple des transports pour illustrer de deux formes d'économies d'échelle. La première est liée aux coûts unitaires qui n'augmentent pas proportionnellement à la distance parcourue (un voyage de 100 km ne coûte pas le double d'un voyage à 50 km); nous voulons noter là le fléchissement des coûts de transport avec la distance parcourue. La seconde concerne le découplage entre les coûts de déplacements et la quantité de biens ou de personnes transportée. Le principe de rentabilisation des frais fixes est encore appliqué ici. Les coûts unitaires sont plus élevés avec des taux de remplissage plus faibles des services de transport.
- La **diversité** est aussi une caractéristique des villes et des agglomérations. Elle est relative à la possibilité plus large de choix de services et de productions des agents économiques, qui améliorent ainsi leur utilité. Les transports constituent en cela un formidable vecteur d'amélioration de la portée de la diversité en permettant la liaison entre les territoires.

Retenons de cette présentation, que la croissance de la productivité et des revenus est fonction de la taille de l'agglomération (**Prud'Homme**, 1998 ; **Poulit**, 1994).

2.1.1.2. Les transports, vecteur de localisation

Les possibilités de desserte ainsi que l'accessibilité offerte par les transports sont déterminantes dans les stratégies de localisation des activités (configurant ainsi nos villes), nous enseignent les théories de l'école de l'économie spatiale²⁵. Certains systèmes de transport

²⁵ Ces théories découlent surtout d'une lignée de chercheurs allemands (Johann-Heinrich VON THUNEN, Alfred WEBER, August LOSCH, Walter CHRISTALLER). Lire à ces propos Luc-Normand

favoriseraient la concentration des ménages et des entreprises (desserte avec les modes collectifs structurants), alors que d'autres (l'automobile) favoriseraient leur dispersion. Les conséquences d'un système de transport sur l'occupation des sols sont mesurables à plusieurs échelles de territoire (Merlin, 1992) :

- Au niveau *local*, elles sont de l'ordre de la spécialisation des espaces. Aussi, les effets sur l'environnement sont davantage saisissables à cette échelle de territoire.
- Au niveau *régional*, nous mentionnerons la notion d'« effets structurants » de l'infrastructure de transport. De nouvelles stratégies de localisation se déploient avec le développement d'une infrastructure de transport, les formes de l'urbanisation et de l'aménagement spatial s'en trouvant modifiées.
- Au niveau *supra-régional*, les relations entre territoires se trouvent facilitées (amélioration de l'attractivité et des échanges) ou contraintes (effets de coupure, concurrence territoriale).

L'infrastructure de transport s'inscrit ainsi dans une logique de transformation économique, urbaine, et sociale dans sa fonction de gestion et d'agencement des relations entre les espaces. Ces transformations s'inscrivent à leur tour dans une dimension temporelle avec des intensités variables comme l'illustre la figure 13.

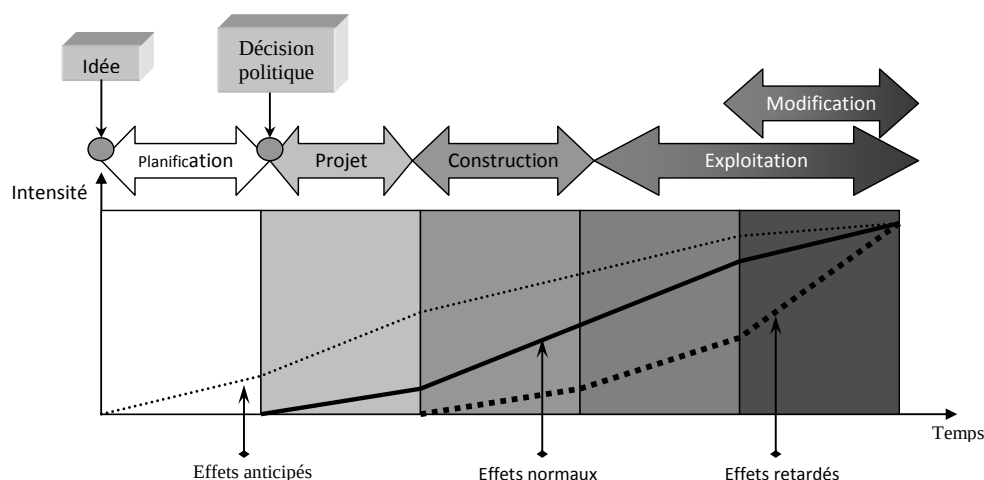


Figure 13 : Dynamique temporelle des divers types d'effets territoriaux des systèmes de transports.
Source : adaptée par l'auteur de l' « Etude sur les effets territoriaux des infrastructures de transport : tirer des leçons du passé pour planifier le futur, aperçu du projet »²⁶.

TELLIER (1993), « Economie spatiale : rationalité économique de l'espace habité ». Ed. Gaëtan Morin, 285 pages.

²⁶ Département fédéral de l'environnement des transports, de l'énergie et de la communication – Suisse (2003), « Etude sur les effets territoriaux des infrastructures de transport : tirer des leçons du passé pour planifier le futur, aperçu du projet », février 2003, 24 pages.

Malgré les fortes interactions existantes entre les politiques de transports et les politiques spatiales, leurs élaborations pendant trop longtemps ont été distinctes aussi bien dans la nature de leur conception que dans leur mise en œuvre. La loi Solidarité et Renouvellement Urbain de décembre 2000, prolongée par la loi Urbanisme Habitat de juillet 2003, s'inscrit ainsi dans l'engagement d'une politique cohérente et d'intégration de la planification de l'occupation des sols et des déplacements. Elle s'articule autour de trois volets:

- **Le renforcement et la rénovation des documents d'urbanisme** : les Schémas de Cohérences Territoriales qui remplacent les anciens Schémas Directeurs constituent le cadre général de planification de l'aménagement et du développement durable des agglomérations dans un cadre de participation et de concertation élargi.
- **La solidarité urbaine à travers une politique d'équilibre social de l'habitat** : l'objectif de mixité sociale et urbaine constitue un des nouveaux enjeux de la politique de planification urbaine. La loi SRU renforce les effets de solidarité de la loi Chevènement (juillet 1999) avec l'instauration de la taxe professionnelle unique, et ceux de la Loi d'Orientations sur la Ville (juillet 1991) qui avait institué déjà un objectif de réalisation de 20% de logements sociaux dans les agglomérations de plus de 200 000 habitants. Ce seuil est ramené à 50 000 habitants dans le cadre de la nouvelle loi.
- **La politique de déplacement au service du développement durable** : l'intégration des politiques urbaines et de transports se concrétise dans le cadre des Plans de Déplacements Urbains (PDU). Déjà mis en œuvre dans le cadre de la Loi d'Orientations des Transports Intérieurs de décembre 1982, les PDU voient ainsi renforcés leurs effets prescriptifs pour un usage équilibré et durable des différents modes de transports. La loi SRU renforce également la coopération entre les autorités organisatrices de transports, avec la possibilité de se regrouper au sein de syndicat mixte de transport. Elle intègre ainsi l'aire de fonctionnalité des réseaux en rompant avec une politique de déplacements qui était fortement contrainte par les périmètres institutionnels.

Les propos de **Pierre Merlin** (1992) allaient dans le sens de la considération d'une politique intégrée de planification des déplacements et de l'occupation des sols quand il soulignait que « [...], les infrastructures de transport ont un important pouvoir d'orientation du développement urbain, il est capital pour l'urbaniste de placer cet atout au service de la politique d'urbanisme définie pour la ville ». La morphologie urbaine se dessine concrètement en fonction des choix d'infrastructures de transport et plus généralement de la politique de déplacements :

- **Le choix d'un système de transport dominant**. La morphologie urbaine est fortement liée à la morphologie des réseaux, comme l'illustrent les schémas de principe des

figures 14 et 15 sur les conséquences possibles de deux politiques d'échangeurs ainsi que les formes possibles d'urbanisation en fonction des choix de transport.

- Le **choix des axes à desservir** : la planification des transports rentre dans un cadre stratégique de canalisation de la demande de déplacement et de la structure géographique des flux, avec le choix de dessertes autour d'axes préférentiels d'aménagement.
- Le **choix de l'implantation des stations ou des échangeurs**. L'absence d'échangeurs en proche banlieue freine l'extension du tissu urbain, mais peut être favorable à l'urbanisation en grande banlieue pour l'implantation par exemple d'une ville nouvelle.
- Le **choix de la tarification**. Il peut être déterminant, un tarif uniforme et homogène étant susceptible d'entraîner une extension urbaine jusqu'aux limites de la zone desservie (effet du métro à Paris).

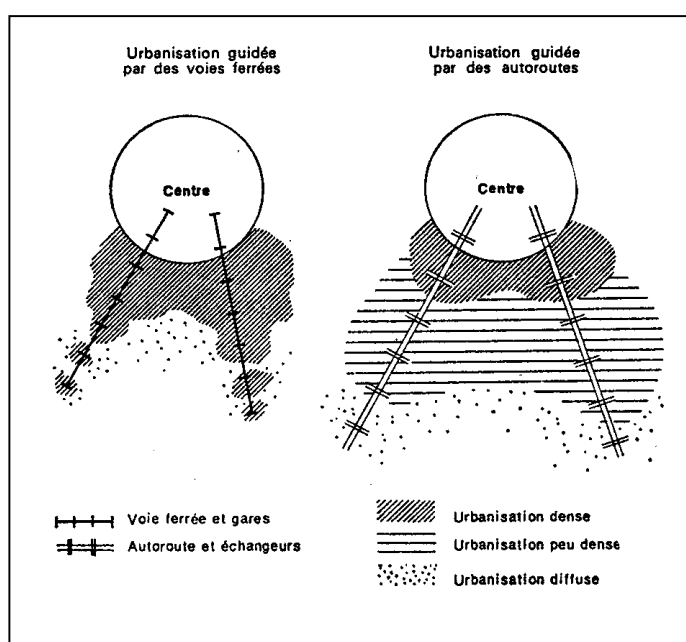


Figure 14: Formes possibles d'urbanisation selon le choix de transport

Source : [Merlin](#) (1992).

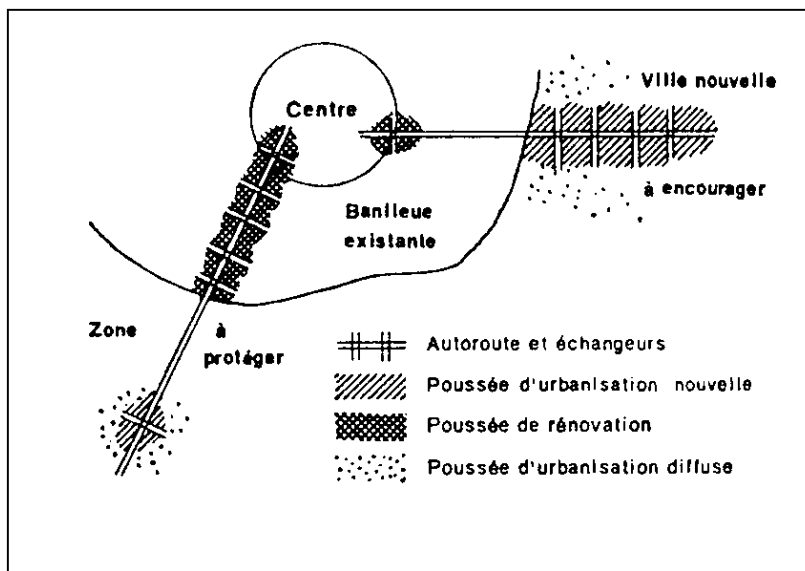


Figure 15 : Conséquences possibles de deux politiques d'échangeurs

Source : [Merlin \(1992\)](#).

Nous avons noté plus haut que la raison d'être des villes était dans l'existence des économies d'agglomération. Des stratégies de localisation se mettent en place, du fait de « l'avantage économique de la proximité » ([CEMT, 2002](#)). [Quinet \(1998\)](#) dans une approche économique aborde cette notion de *proximité* par une analyse des interactions complexes entre l'occupation des sols et les transports. Il montre qu'avec une diminution des coûts des transports :

- les limites de la ville s'éloignent ;
- la rente foncière se réduit au centre et augmente à la périphérie ;
- l'utilité des agents augmente ;
- la taille des logements augmente.

L'approche planificatrice intégrée encouragée par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain trouve ses prémices dans un certain nombre de préoccupations de la recherche que traduisent les deux exemples que nous mentionnons ici à titre illustratif :

- (i) Entre 1991 et 1993, les neuf journées de réflexion organisées dans le cadre du séminaire « *Villes et transports* » consacré au Plan urbain, concluaient sur : « **la nécessité de faire de "la prédiction de la ville" et d'analyser la structuration de l'espace en relation avec le développement de l'offre de déplacement et des accessibilités** ». La recherche alertait ainsi les pouvoirs publics, sur la nécessité de faire évoluer les instruments de planification, en mettant l'accent sur l'inversion de l'approche conceptuelle dominante

jusqu'alors. Cette analyse nouvelle du cadre institutionnel dans lequel devrait s'inscrire les politiques d'aménagement territoriales est à la lecture de l'évolution des concepts utilisés pour désigner les formes de la croissance urbaine. Dès lors, on parlera davantage de « canalisation » de la croissance urbaine, alors que successivement, dans les années soixante dix, quatre vingt et quatre vingt dix, les termes les plus fréquents étaient de « lutter ou d'éviter le gigantisme urbain », de « limiter l'étalement urbain », de « maîtriser l'étalement »²⁷.

(ii) L'étude intitulée « *Stratégies urbaines et outils de planification de la ville et des transports : bilan et réflexions* »²⁸, dont l'un des objectifs était d'analyser l'interface entre les transports et l'urbanisme à partir de quatre enjeux des politiques publiques (*maîtrise de l'étalement urbain, mise en cohérence des réseaux de transports, localisation cohérente des activités génératrices de déplacements importants, intégration sociale et urbaine des quartiers défavorisés*) conduisait aux remarques suivantes :

- A la question de **l'adéquation entre les objectifs et les moyens utilisés dans la planification de la ville et des transports**, les constats apparaissent mitigés : cela dépend surtout du contexte et des négociations au niveau des agglomérations ;
- L'étude souligne un **manque d'articulation de fond entre les procédures**, puisque même si les outils existent et continuent à s'affiner, leur mise en cohérence reste difficile à réaliser ;
- Le **décalage dans le temps et dans l'espace de la mise en œuvre des outils de planification et de leur élaboration** est une autre faiblesse, d'où l'inexistence d'une « perspective planificatrice » ;
- **La planification de la ville et des transports est riche en lois et procédures :**

On peut citer : la Loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI), les Dossiers de voiries d'agglomération (DVA), les Plan de déplacements urbains (PDU), le Code de l'urbanisme, la Loi d'orientation de la ville (LOV), les Schéma de cohérence territoriale (SCoT), en plus des autres documents de planification plus sectoriels et plus thématiques ...

...mais avec des caractéristiques qui leur sont propres, entraînant une multiplicité de :

- maîtrise d'ouvrage : Etablissement public de coopération intercommunale (EPCI), Autorité organisatrice des transports urbains (AOTU), communes, Etat ;
- objectifs ; périmètres ;

²⁷ Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise, « *Stratégies urbaines et outils de planification de la ville et des transports : bilan et réflexions* » (1999). Etude réalisée pour le compte du PREDIT dans le cadre de la rencontre de la FNAU (Bordeaux), septembre 1999, 19 pages.

²⁸ Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise (1999).

- horizons temporels de planification et de mise en œuvre ;
- portées juridiques ; financements de projets...

Certains outils traitent de l'interface entre les transports et l'urbanisme (DVA, PDU, SCoT), mais une de leurs faiblesses est qu'ils n'ont pas tous un caractère obligatoire, ce qui peut conduire notamment à une **approche fragmentée de la planification**.

2.1.2. Investissement en infrastructures de transport et développement régional

Plusieurs études ont porté sur l'impact des transports dans le processus de développement économique et social, se référant souvent au niveau régional (en général considéré comme échelle pertinente pour ce genre d'analyse). Elles s'inscrivent souvent dans le domaine de l'économie du développement urbain et/ou régional et de celui de l'économie des transports. Par «investissement en infrastructures de transport», nous entendons **toute amélioration ou augmentation de la capacité et des services de transport tous modes confondus**.

2.1.2.1. *Les approches classiques du lien entre infrastructures de transport et développement régional*

Trois approches sont le plus souvent utilisées pour saisir les interactions entre le transport et le développement : les dotations factorielles et le développement économique, les flux induits par l'infrastructure de transport, et enfin celle du surplus du consommateur. Faisons une brève description de ces approches dites traditionnelles.

- **Les dotations factorielles et le développement économique** : cette théorie défend la thèse des effets quasi mécaniques de l'infrastructure de transport sur le développement, à travers la dotation en capital public. L'investissement dans une infrastructure de transport participe à l'accroissement de la dotation en capital public.
- **Les flux induits par l'infrastructure de transport** : cette approche est plus complète que la précédente. Elle s'appuie non plus sur l'infrastructure de transport comme facteur de développement, mais sur les variations induites par les coûts de transports et d'accessibilité. **Colletis-Wahl** et **Meunier** (2002) l'expriment en ces termes : « *Dans une optique gravitaire, l'intensité des échanges est proportionnelle au produit des populations situées dans les deux aires et inversement proportionnelle aux coûts de transports nécessaires pour aller d'une aire à l'autre* ».
- **Le surplus du consommateur** : l'investissement dans une infrastructure de transport à pour objectif des gains pour les usagers en termes de sécurité, de temps et de coûts, de confort qui accroissent l'utilité des consommateurs. Le lien entre la mise en place ou

l’amélioration de la desserte et de l’accessibilité et l’augmentation de l’utilité individuelle est presque mécanique dans cette approche (du moment qu’on atteint l’objectif d’amélioration des valeurs titulaires et réalise des gains au niveau des coûts de transports). A un niveau supérieur, l’enjeu est l’amélioration de l’utilité collective, ce qui permet d’avancer l’idée que l’infrastructure de transport est déterminante dans le développement social et économique [Quinet (1992)]. Cependant, le même auteur [Quinet (1998)] nous rappelle que la somme des utilités individuelles ne fait pas l’utilité collective. Il formule à ce propos que « *Si ces variations d’utilité entre deux états sont positives pour tous les individus, la transformation est souhaitable. Une difficulté se présente lorsque la transformation améliore la situation de certains et détériore celle des autres.* »

L’articulation entre investissement en infrastructures de transport et développement régional, peut être considérée à travers l’analyse des marchés de biens et des marchés d’emplois²⁹.

- **Infrastructures de transports et marchés de biens et de services** : les transports induisent des économies d’échelle, la diffusion des progrès technologiques et des changements structurels. La conjonction de ces facteurs est profitable au développement économique (apparition de nouvelles formes d’organisation du travail, accès à de nouveaux produits, avantages de la concentration, spécialisation, rationalisation des facteurs de production, amélioration des ressources humaines, ...). Cette analyse trouve ses limites dans la non prise en compte des effets négatifs qui peuvent être liés à la modification de l’accessibilité. A titre d’illustration, mentionnons que des entreprises locales peuvent disparaître avec l’amorce d’un processus inflationniste émanant d’entreprises d’autres régions, qui elles, tirent davantage profit de l’évolution de la desserte.

- **Infrastructures de transports et marchés de l’emploi** : il est généralement admis que l’amélioration de l’accessibilité et de la vitesse de liaison permet l’accroissement de la taille du marché de l’emploi. Les entreprises augmentent leur utilité en ayant accès à un bassin de main-d’œuvre plus important et celle des ménages s’améliore avec des possibilités d’accès à des emplois dont la localisation était naguère distante. Une étude économétrique du CEMT (2002) estime qu’une augmentation de la vitesse de 10% permet une amélioration de la taille du marché de l’emploi de l’ordre de 16%. Le schéma de la figure 16 constitue un résumé des liens de « cause à effet » entre l’investissement en infrastructure de transport et le développement économique.

²⁹ CEMT (2002), « Transport et développement économique ». Voir rapport de la cent dix neuvième table ronde d’économie des transports - Paris, 29 et 30 mars 2001 - Centre de Recherches Economiques, 209 pages.

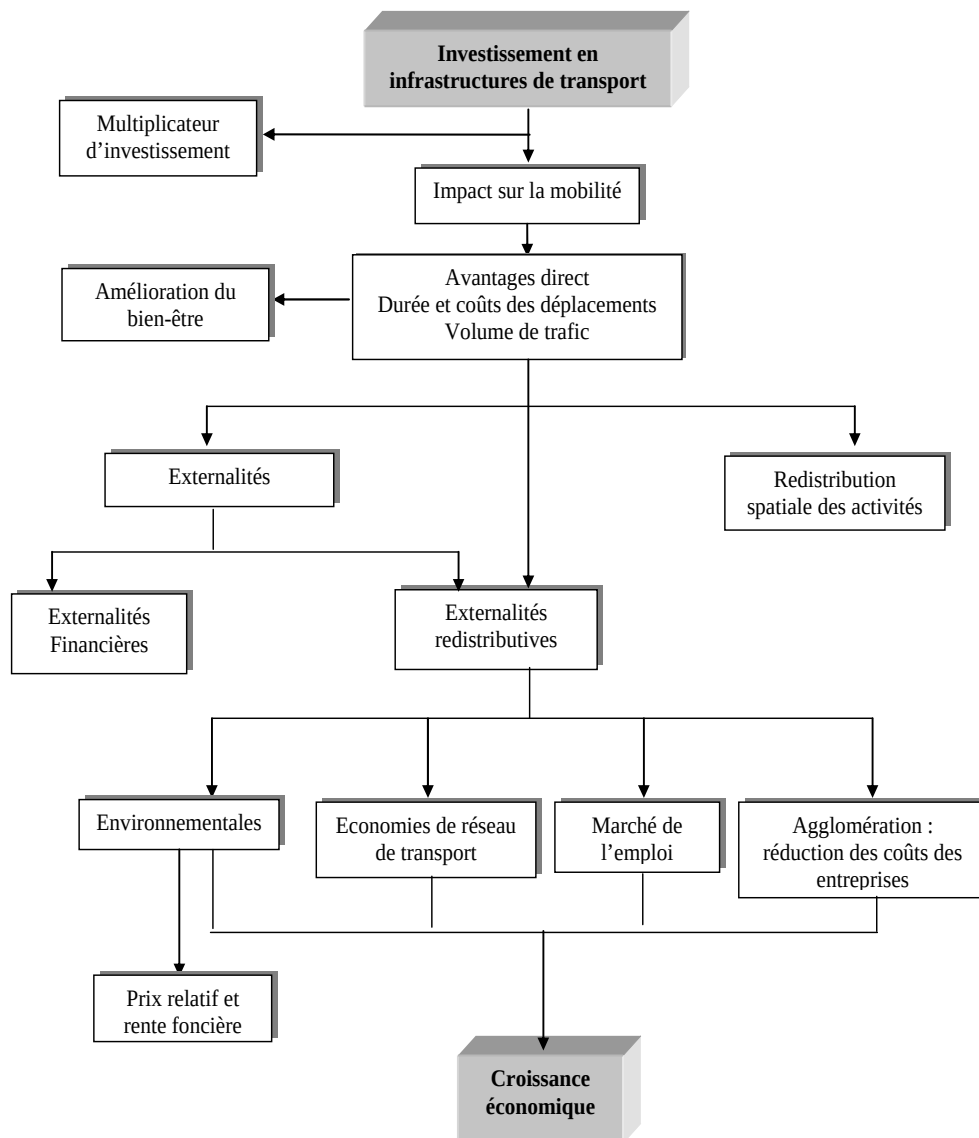


Figure 16 : Lien de cause à effet entre les investissements en infrastructure de transport et la croissance économique

Source : Berechman in CEMT (2002)

2.1.2.2. Les méthodes de mesure du lien de causalité entre infrastructures de transport et développement régional

« [...] Dans une ville donnée, une amélioration du système de transport qui se concrétise par une augmentation de la vitesse des déplacements débouche, toutes choses étant égales par ailleurs, sur une augmentation de la production de cette ville »³⁰. Trois procédés de mesure (pour saisir le lien entre l'investissement dans une infrastructure de transport et le développement induit, pour ne

³⁰ Prud'homme R., in CEMT (2002), « Transport et développement économique ». Pages 83-106.

pas utiliser le terme de croissance) sont en général utilisés : les méthodes macro-économiques, les méthodes coûts/avantages et enfin les méthodes micro-économiques.

(i) Les méthodes macro-économiques de l’analyse du lien transport-développement

Les méthodes macro-économiques expriment, selon **Berechman**³¹, « *Le lien de cause à effet existant entre l’évolution ininterrompue de la somme des facteurs de productions (y compris les capitaux publics investis par exemple dans les infrastructures de transport) et la variation annuelle des performances d’une économie ou d’une de ses subdivisions (une région, une branche d’activité, etc.)* ».

Cela se formule de la façon suivante :

$$\text{Production totale}_t = f(\text{technologie}_t, \text{travail}_t, \text{capital privé}_t, \text{capital public}_t),$$

Où l’indice t exprime une période donnée, par exemple un trimestre.

Les études empiriques d’**Aschauer** (1989, 1993)³², puis celles de **Munell** et **Cook** (1990)³³, ont montré qu’il existe au moins un double lien entre les transports et le développement économique.

- d’une part, les capitaux publics ont un effet positif sur la rentabilité des capitaux privés
- d’autre part, l’augmentation du stock de capitaux privés accroît les besoins en main-d’œuvre et donc la production totale³⁴.

(ii) Les méthodes d’analyse coûts/avantages

L’analyse coûts/avantages (ACA) est un outil d’aide à la décision mobilisé le plus souvent dans le cadre de projet d’investissement public. Elle procède par une analyse des avantages et inconvénients du projet pour en apprécier l’utilité collective. Dans le domaine des transports, la méthode est généralement appliquée pour la mesure des avantages escomptés d’un projet, comparativement à ses coûts. Les taux de rentabilité issus de ce type d’analyse

³¹ BERECHMAN J., « investissements en infrastructures de transport et développement économique : interdépendance ou simple coïncidence ? » in CEMT (2002) « Transport et développement économique ». Pages 125-143.

³² - ASCHAUER A. D. (1989), « Is public expenditure productive? », Journal of Monetary Economics, 23 (2), mars 1989, Pages 177-200.

- ASCHAUER A. D. (1993), « Genuine economic returns to infrastructure investment », Policy Studies Journal, 21 (4), Pages 380-390.

³³ MUNELL A. H. et COOK L. M. (1990), « How does public infrastructure affect regional economic performance », New England Economic Review, septembre-octobre 1990, Pages 11-32.

³⁴ Lire MUNELL A. H. (1993), « Les investissements d’infrastructure : évaluation de leurs tendances actuelles et de leurs effets économiques », in OCDE, « Politiques d’infrastructures pour les années 90 », Paris, OCDE, Pages 21-54.

s'établissent généralement dans une fourchette comprise entre 15 et 25% pour les projets d'investissement routiers.

(iii) Les méthodes micro-économiques de l'analyse du lien transport-développement

Quatre composantes sont généralement considérées pour constituer une analyse de l'articulation entre les transports et le développement régional par une approche micro-économique.

- Les **entreprises** : il s'agit d'élaborer une analyse sur les stratégies de localisation des entreprises, d'évaluer les facteurs de production ainsi que les coûts de production, les externalités liées à la technologie, à la communication, aux effets d'agglomération ;
- Les **ménages** : il s'agit de constituer une analyse des revenus par tête, d'évaluer l'évolution du marché de l'emploi, d'établir une analyse sur la dotation des territoires en équipements, d'établir une mesure de l'évolution de la rente des consommateurs liée à l'amélioration des services de transports (Anas, 1995)³⁵ ;
- La **technologie** : il s'agit de saisir l'évolution des taux de diffusion de nouvelles technologies en liaison avec la mise en place d'une infrastructure de transport, les stratégies de production (fonctionnement en flux tendus, degré d'intermodalité, ...), croissance économique locale;
- Le **marché** : l'utilité d'un projet d'infrastructures est appréciée du point de vue de sa capacité à favoriser un accroissement de l'accessibilité aux bassins d'emplois et de main d'œuvre. Dans la même logique que les composantes précédentes, il s'agit de constituer une mesure de l'évolution des revenus des populations bénéficiant des externalités positives ou subissant les externalités négatives liées à une infrastructure de transport. L'évolution de l'équilibre entre les emplois offerts localement et la population résidente.

Pour ces différents aspects que nous venons de voir sur les approches classiques de la mesure des interactions entre infrastructures de transports et développement régional, l'amélioration de l'accessibilité se trouve au cœur des processus de décision et de planification.

³⁵ Voir ANAS A. (1995), « Capitalisation of urban travel improvement into residential and commercial real estate: simulation with a unified model of housing, travel modes and shopping choices ». Journal of regional sciences, 25 (3), pages 351-376.

2.1.3. L’accessibilité, un concept clef dans l’articulation entre les politiques de transports et d’occupation des sols

2.1.3.1. Précisions terminologiques : la mesure d’accessibilité comme facteur de performance des transports et d’opportunité de liaisons entre territoires

La littérature explorant la notion d’accessibilité est abondante. L’acception commune est que par l’amélioration de l’accessibilité, les planificateurs cherchent à **augmenter les possibilités de déplacements en réduisant les contraintes y compris celles liées aux temps et aux coûts des transports**. Cette définition assez générale recouvre en réalité plusieurs interprétations, il importe que nous précisions les différentes formes que prend l’indicateur d’accessibilité dans l’évaluation des politiques urbaines (Bavoux, Beaucire, Chapelon et Zembri, 2005)³⁶.

L’accessibilité est au centre des relations entre les transports et la localisation des activités. L’investissement dans une infrastructure de transport est étroitement lié à un objectif d’amélioration de l’accessibilité, à une réduction des temps de transport ou à une amélioration des potentialités de déplacement. Pour Poulit³⁷, cet objectif se résume en ces termes :

« La satisfaction que le résident retire de la possibilité que lui offre une urbanisation desservie par un réseau de voirie et de transport, de choisir entre de nombreux lieux d’emplois, de service et de loisirs pour satisfaire ses besoins d’activité, d’échange et de communication. L’étendue de ces choix offerts est en fait un facteur déterminant de la qualité du service rendu ».

L’accessibilité est un facteur déterminant dans les choix de localisation des résidences et d’implantation des activités et constitue un indicateur clé pour l’évaluation *ex-ante* ou *ex-post* des investissements en infrastructure de transport. Avec la possibilité de mesure de la variation des opportunités des agents économiques à partir d’un point donné dans l’espace, elle renvoie simultanément à l’idée de facilité de déplacement, liée au degré de séparation spatiale entre les lieux, et à celle de densité de relations, liée au contenu de ces lieux (Wenglenski, 2003).

A la fois critère d’aménagement et indicateur de service rendu par les transports, la notion d’accessibilité a été introduite en France, pour palier les insuffisances des évaluations des politiques de transports sur la seule base du surplus économique du consommateur.

³⁶ Bavoux J.-J., Beaucire F., Chapelon L., Zembri P. (2005), « Géographie des transports », Armand Colin, Collection U, Paris, 232 p.

³⁷ Poulit G. (1994), « Evaluation de l’efficacité économique et environnementale des infrastructures de transport desservant les espaces de vie économique et récréative », in Cercle de réflexion Infrastructure et Aménagement, page 6, septembre 1994, 35 pages.

Bonnafous et **Masson** (2003)³⁸ relèvent ainsi une contradiction entre les besoins d'efficacité économique et d'équité spatiale en soulignant que « *l'aménagement du territoire repose sur la certitude que l'application du calcul maximisateur par des agents libres de leurs décisions engendre des effets négatifs qui doivent être corrigés. Or que recherche l'analyse coûts-avantage ? Seulement une mesure plus précise du calcul maximisateur. Elle est donc par nature en contradiction avec l'aménagement du territoire et ne peut que servir d'indicateur partiel qui ne saurait suffire* » **Aydalot** (1985).

Dans un guide du SETRA à caractère opérationnel, *Urbanisme et Transport : les critères d'accessibilité et de développement urbain* (1974), **Poulit** définit ainsi la notion d'accessibilité en ces termes :

« L'accessibilité caractérise la satisfaction que le résident retire de la possibilité que lui offre une urbanisation desservie par un réseau de voirie et de transport, de choisir entre de nombreux lieux d'emplois, de services et de loisirs pour satisfaire ses besoins d'activité, d'échanges et de communication. L'étendue des choix offerts et en effet un facteur déterminant de la qualité de service rendu. Un usager n'attache pas le même intérêt à une activité librement choisie dans un marché de l'emploi très ouvert ou à une activité contrainte lorsque le choix est restreint ».

Le titre du document était déjà précurseur dans le renouvellement des pratiques d'évaluation des politiques urbaines et de transports, vers des approches davantage intégrées. Sur le guide en question, l'auteur focalise son attention sur le triptyque accessibilité, environnement, et effort d'investissement. L'accessibilité y est traitée comme critère pertinent pour juger de la performance des réseaux de transports, dans la mesure où ils améliorent les potentialités d'interactions sociales. Ces premiers travaux du ministère de l'Équipement sur la pertinence de la mesure d'accessibilité seront poursuivis et précisés par **Koenig** (1977) qui propose une revue théorie et pratique sur les indicateurs d'accessibilité dans les études urbaines. La motivation est la même que celle énoncée précédemment. D'une part, elle consiste à constater l'échec des indicateurs de transports comme seul critère pour juger de l'opportunité de projet de transport, dans la mesure où ils ne reflètent qu'une seule composante du service rendu. D'autre part, elle justifie la pertinence de l'utilisation d'indicateurs d'accessibilité qui permettent de rendre compte de la satisfaction que l'utilisateur retire d'une destination, consécutivement aux motivations du déplacement. L'amélioration des services de transport ayant pour objectif l'élargissement de potentiel de destinations offertes. Dans la définition qu'il donne de l'indicateur d'accessibilité, les facilités d'accès aux aménités urbaines constituent un élément central d'évaluation de l'utilité sociale des politiques urbaines. Écoutons-le à ce propos.

³⁸ Evaluation des politiques de transports et équité spatiale. RERU.2003. n°4 pp 547-572.

« Les indicateurs d’accessibilité visent à évaluer le niveau de satisfaction que divers citoyens peuvent retirer de leurs déplacements urbains, face aux besoins qui motivent ces déplacements. Leur caractéristique commune fondamentale est d’associer pour cela des variables de structures urbaines (décrivant les opportunités proposées par la ville face à un besoin donné) et des variables de temps ou de coût de transport (décrivant les conditions d’accès à ces opportunités pour les citoyens considérés ».

(i) **Une approche intuitive de l’accessibilité**

En s’inspirant des modèles gravitaires de **Reuilly** (1931) (voir Chapitre 1), **Hansen** (1959) propose la première définition et une formulation mathématique de l’accessibilité, qu’il considère comme le produit de l’attractivité et de la friction de l’espace. Dans une formulation simple qui relie les services offerts par la ville à la proximité, l’expression de l’accessibilité relie les services disponibles aux contraintes liées à la distance, dans l’hypothèse que les usagers rationnels ont une préférence pour les destinations les plus proches leur permettant de satisfaire leurs motivations de déplacements.

$$A_{ij} = \sum S_j fD(d_{ij}) \text{ avec } fD(d_{ij}) = \exp(-\beta d_{ij})$$

Cette formulation permet bien de constituer une mesure synthétique du lien entre l’organisation spatiale et le système de transport, en intégrant à la fois l’élément moteur du déplacement (utilité potentielle d’une destination) et l’élément résistant (la distance).

(ii) **Une approche conjecturale de l’accessibilité**

La seconde variante de l’accessibilité que nous définissons substitue à la contrainte spatiale de l’approche intuitive de l’accessibilité à une valeur limite de coût de déplacements. Ce dernier est généralement constitué par le temps, le temps généralisé ou le coût généralisé de déplacements, plus pertinents que de considéré comme impédance la distance. L’indicateur d’accessibilité intègre ici la conjecture définie par **Zahavi** et **Talavie** (1980) qui postulent que quelles que soient les conditions (vitesses permises) dans lesquelles les individus réalisent leurs déplacements, leur budget-temps reste constant. Les gains de temps seraient investis dans la réalisation d’autres activités ; les gains de vitesses permettraient d’élargir le périmètre spatial des opportunités urbaines.

La mesure d’accès local à un service indique ainsi à partir d’une zone d’origine, la totalité des services localisés dans une zone de destination dans un seuil de temps donné, suivant la formulation suivante :

$$A_{(i,t)} = \sum_{j \in Z} S_j \text{ avec } T_{ij} \leq t$$

(iii) Une approche déterministe de l'accessibilité

Dans une variante plus complète, intégrant à la fois les modèles d'interactions gravitaires et les modèles de comportements économiques, **Ben Akiva** et **Lerman** (1979, 1985) proposent une définition de l'accessibilité qui prend en compte l'utilité déterministe des individus. La formulation qu'ils proposent constitue un modèle logit multinomial, qui permet de déterminer la probabilité qu'un individu fasse le choix d'une zone de destination donnée (service), par rapport à un ensemble de zones (services disponibles). Cette méthode est plus percutante quant à la représentation des comportements individuels. **Koenig** (1977) abondait dans ce sens quand il soulignait que :

« [...] la théorie de l'accessibilité montre (comparativement à une démarche basée sur le surplus du consommateur) que les indicateurs d'accessibilité sous forme désagrégée et les modèles gravitaires résultent d'une même explication logique du comportement individuel. Elle se prête donc mieux aux analyses désagrégées par catégorie de personnes, à la compréhension de ce que représente l'accessibilité pour le citoyen, et à l'interprétation des relations entre accessibilité et mobilité ou choix des destinations. »

L'approche déterministe de l'accessibilité prend la formulation d'un modèle de choix discret à utilité aléatoire (**Raux**, **Mercier**, et **Ovtracht**, 2007) :

$$P_{(i,j)} = \frac{\exp(\mu V_{ij})}{\sum_i \exp(\mu V_{ij})} \quad \text{avec} \quad A_{(i)} = \frac{1}{\mu} \ln \sum_j \exp(\mu V_{ij}) + K$$

K constitue un paramètre d'intégration.

2.1.3.2. De la relation entre accessibilité, accès et mobilité

Si la mobilité désigne à la fois une demande dérivée d'un besoin de réalisation d'une activité et la plus ou moins grande facilité qu'éprouve l'individu à se déplacer, nous comprenons aisément qu'une amélioration de la performance des réseaux, et donc de leur accessibilité, entraîne à terme des changements sur l'occupation des sols consécutivement aux nouvelles stratégies de localisation des agents économiques. L'accessibilité est ainsi au cœur du processus de "coproduction de l'urbanisation et de la mobilité". Les formes d'urbanisation étant directement liées aux accessibilités procurées et aux mécanismes fonciers engendrés par chaque mode de transport (**Merlin**, 1992). Si l'accessibilité est considérée comme une synthèse des interactions entre les services rendus par les réseaux de transports et l'occupation des sols (**Masson**, 2000 ; **Wenglenski**, 2003), il importe que nous précisions l'enjeu qu'elle constitue

pour les collectivités territoriales à travers le prisme de l’offre et de la demande d’accessibilité³⁹ :

- pour l’*offre d’accessibilité*, elle est définie en considérant les aspects physiques, topologiques et économiques des systèmes de transport et de localisation ;
- pour la *demande d’accessibilité*, sont considérées les préférences des ménages et des entreprises en matière de localisation.
- En considérant que l’offre et la demande d’accessibilité sont réglementées et régulées par les politiques publiques, le schéma de principe suivant peut être constitué :

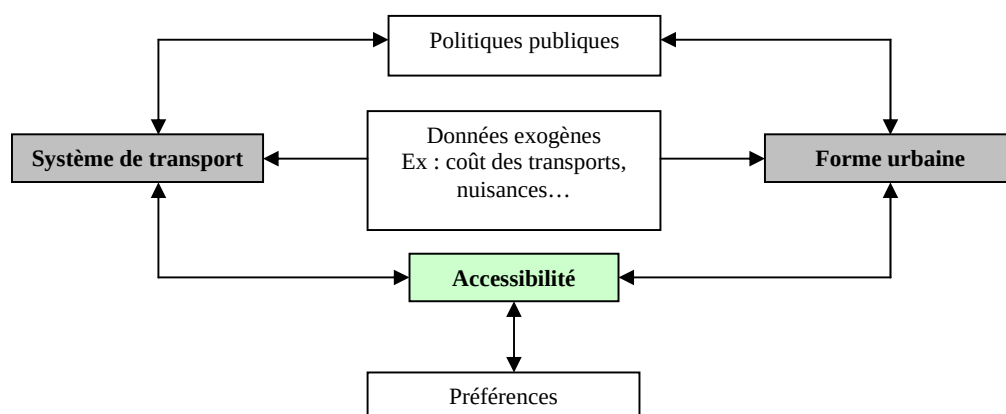


Figure 17 : Offre et demande d’accessibilité.

Source: Transportation Research Board & National Research Council (1998).

Cette conception de l’accessibilité est fortement critiquée par certains auteurs. Écoutons à ce propos **Martinelli, Pini, Torricelli**, et **Widmer** (2001) :

« Considérer à la fois les causalités, la réalisation et les conséquences d’un déplacement se révèle très complexe pour les planificateurs en transport et, de ce fait, ces derniers ont davantage privilégié l’étude d’un seul versant de la mobilité, c’est-à-dire l’offre de transport. Dans cette perspective, la facilité d’un lieu (où est localisée une opportunité) à être rejoint(e) par un acteur, une clientèle, une information ou un service et l’offre de possibilités de déplacement réalisable par le système de transport/de communication pour atteindre une (ou plusieurs) localisation(s) ont souvent été considérées comme les seuls indicateurs, regroupés sous les différents concepts d’accessibilité. D’après nos observations toutefois, ces indicateurs, ne considèrent pas suffisamment la demande de transport et postulent une très (trop) forte sensibilité des individus

³⁹ Source: Transportation Research Board & National Research Council (USA), “Land Use Impacts of Transportation: a Guidebook”, prepared for National Cooperative Highway Research Program, project 8-32(3) Integration of Land Use Planning with Multimodal Transportation Planning. October 1998.

aux modifications de l'offre. Ainsi, pour compléter ces indicateurs et intégrer la demande, nous avons formulé le concept d'accès.»⁴⁰

En effet la nuance qu'ils soulignent entre « *l'accessibilité* » et « *l'accès* », dans le contexte actuel de la planification, fortement marquée par un discours sur la mobilité durable, paraît pertinente. S'intéresser à l'accès, correspond à une inversion de logique, pour considérer davantage la demande exprimée par les usagers des transports (les qualités qu'ils attendent du système de transport pour relier différentes zones pour la réalisation de leurs activités quotidiennes). L'expression de cette demande peut être lue à travers les cinq dimensions dont **Orfeuil** (2000) fait référence pour l'analyse de la mobilité. Il s'agit de *l'interaction sociale* (besoin de coprésence), *l'interaction spatiale* (liaisons de territoires), *les coûts associés* au déplacement (coûts monétaires et temporels et coûts externes), *l'intensité* d'usage des composants du système de déplacement (compétitivité des moyens de transports selon l'utilisateur-client), et enfin une dernière dimension transversale qui concerne *l'aptitude à utiliser les différents moyens de transport*. L'individu prend en compte ces différents éléments, en rapport avec ses besoins et attentes, afin d'évaluer la satisfaction que peut lui procurer un déplacement et en tire des conséquences sur la réalisation ou non du déplacement.

En considérant que « *L'accessibilité est intrinsèquement liée aux comportements des citoyens dans les déplacements, comme cela apparaît dès lors que l'on cherche même à expliciter la notion d'accessibilité* » (Poulit, 1974), le schéma qui suit semble être plus représentatif du critère d'accès comme un des déterminants essentiels de la vie urbaine, comparativement à celui proposé précédemment.

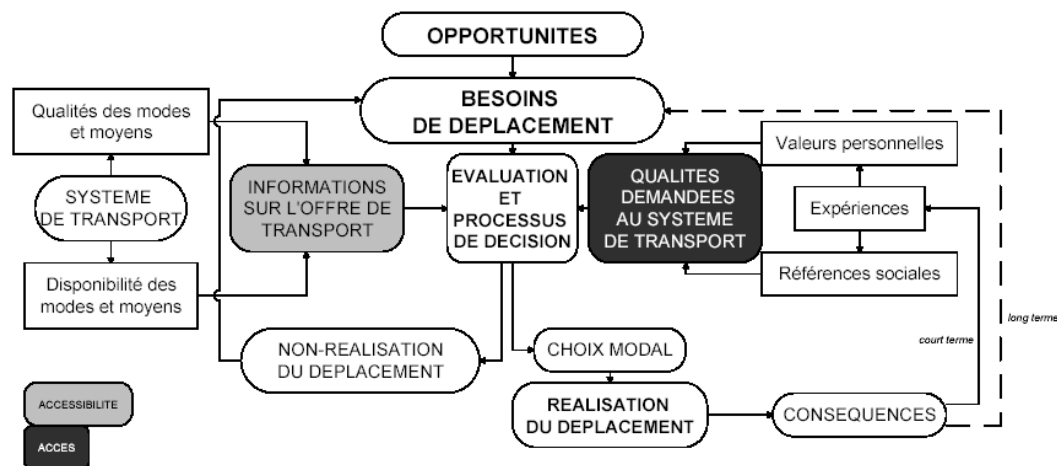


Figure 18 : demande d'accès et offre d'accessibilité

Source: PNR (Programme National de Recherche - Suisse) 41, 2001

⁴⁰ Synthèse « Transports et Environnement, Interactions Suisse-Europe », PNR 41 (Plate-forme de réflexions pour une politique durable des transports)

En se basant sur le schéma proposé dans le cadre du programme national suisse sur les transports et la mobilité durable, nous pouvons considérer que l’accès est l’expression d’une demande formulée par un acteur/usager/client du système de transport. Cette demande, sous-jacente au processus de choix modal (arbitrages prix-temps, tolérance à l’inconfort, environnement), est liée à l’offre d’accessibilité pour atteindre depuis une zone d’origine les opportunités urbaines dans les différentes zones de destination. La formulation suivante est proposée à cet effet.

$$Aado = temps * IT + coût * IC + inconfort * Ico + impacts * ISe$$

$$Aado = tdo * IT + (ddo * ckm) * IC + (1/dcdo) * ICo + im * ISe$$

Avec :

Aado accès de l’individu (a) à l’opportunité (o) en partant du lieu de domicile (d)

IT importance du temps (coefficient)

IC importance du coût (coefficient)

ICo importance des conditions de déplacement (coefficient)

ISe importance de l’environnement (coefficient)

tdo temps employé par l’individu (a) pour atteindre l’opportunité (o) depuis le domicile (d)

ddo distance parcourue par l’individu (a) pour atteindre l’opportunité (o) depuis le domicile (d)

ckm coût kilométrique du mode (m) emprunté

dcdo densité cumulée moyenne de la commune de résidence (d) et de la commune où est localisée l’opportunité (o)

im impacts sur l’environnement

Hormis la distinction qui vient d’être faite entre les concepts d’accessibilité et d’accès, **Poulit** (1974) allait déjà dans ce sens quand il concluait que :

- **L’accessibilité est un facteur explicatif fondamental de la mobilité.** La mobilité des personnes dans une même ville peut varier du simple au double selon leur niveau d’accessibilité.
- **Les relations entre l’accessibilité et la mobilité sont pratiquement linéaires.** Ce qui justifie l’expression du *Log* dans la formulation de l’utilité des individus liée à l’accessibilité.

$$U_{(i)} = x_o \text{Log} \frac{A_i}{A_o} \text{ Avec :}$$

x_o dépendant des caractéristiques individuelles et de la zone de destination et A_o l’indicateur d’accessibilité correspondant à un niveau nul de l’utilité.

- **A l'intérieur d'une même ville les courbes accessibilité et mobilité obtenues sont quasiment confondues**, et les résultats sont assez comparables d'une ville à l'autre.

Cette articulation forte entre l'accessibilité et la mobilité peut être lue à travers le schéma que nous propose **Beaucire** (2001) sur l'adaptation des villes aux systèmes de déplacements dominants, si nous concevons que les gains de vitesse participent dans une large mesure aux gains d'accès. Nous le reprenons dans l'encart qui suit.

	Ville pedestre	Ville motorisée <i>Transports collectifs</i>	Ville motorisée <i>Voiture particulière</i>
Epoque	Jusqu'au milieu du XIXe siècle	Milieu du XIXe au milieu du XXe siècle	Depuis le milieu du XXe siècle
Moyen de déplacement dominant	Marche à pied	Tramway, Train	Automobile
Vitesse moyenne de déplacement	2-4 km/h	10-15 km/h	20-25 km/h
Morphologie urbaine conséquente	Compacte « Ville dense »	Linéaire « Doigts de gans »	Fragmentée « Ville diffuse »
Densité de la tache urbaine	Elevée	Elevée à moyenne	Faible
Forme et niveau de centralité	Forte monocentralité	Forte monocentralité et centralités secondaires en chapelet	Faible monocentralité et forte multicentralité en réseau maillé
Echelle de référence	Commune (Ville centre)	Agglomération (Ville centre et banlieue)	Métropole (Agglomération et périurbain)

Encart 1 : Transports, mobilité, et formes urbaines : les trois âges de la dynamique spatiale urbaine

Source: **Beaucire** (2001)

Tirons de sa proposition les interprétations qui suivent concernant les deux principaux modes motorisés de déplacements.

- Les transports ferrés offrent une accessibilité primaire (rayon de marche à pied), entraînant une densification autour des gares (ou la valeur foncière est plus élevée ; au-delà – avec des rabattements en bus – les densités sont réduites et la pression foncière moins importante) ;
- l'automobile par son ubiquité, permet d'atteindre n'importe quelle destination (vers des zones lointaines, où la pression foncière est faible). Une autoroute urbaine ouvre de vastes zones d'urbanisation (les échangeurs et les espaces proches des infrastructures offrent aux entreprises des possibilités d'accès rapides tout en profitant des effets de vitrine).
- Soulignons enfin que ces différentes configurations urbaines coexistent dans nos villes actuelles.

Retenons pour conclure qu'une offre supplémentaire d'accessibilité favorise des gains de productivité, une augmentation de la taille des marchés et la consolidation des potentiels

d’accès aux biens et services (OCDE, 2002)⁴¹. Toutefois, il est utile de rappeler au moins deux effets indirects qui peuvent être liés à une amélioration des conditions d’accès :

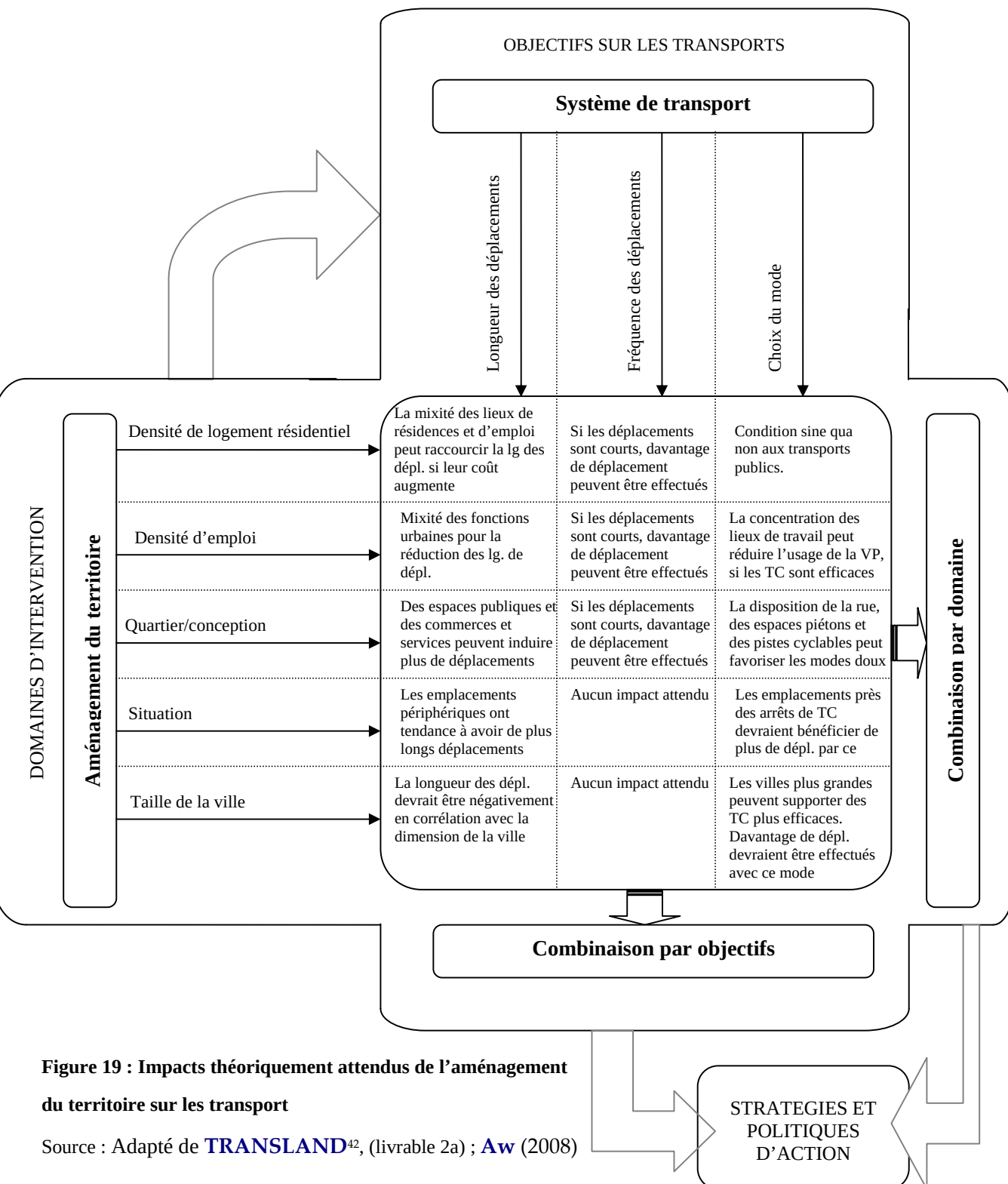
- L’augmentation des budgets-distances, pour des budgets-temps équivalents à une situation antérieure (en référence à la conjecture de **Zahavi**),
- La modification des systèmes logistiques par une organisation en flux tendus, impliquant des livraisons plus fréquentes mais avec une fiabilité améliorée.

Une infrastructure de transport ne peut donc être considérée comme “outil”, ayant spécifiquement comme vocation la gestion de l’agencement et des liens entre les espaces. Elle s’inscrit dans une logique globale (systémique) de transformation sociale, économique, environnementale et urbaine des territoires. A ces effets indirects sur les comportements individuels qui restent souscrits dans le champ de l’analyse des déplacements, notons que l’indicateur d’accessibilité peut servir en dehors de ce cadre. Typiquement, un gain d’accès qui serait largement en faveur des déplacements réalisés par le mode automobile peut être incitatif pour l’équipement en voiture des ménages (**Dunphy**, 1973 ; **Dupuy**, 1999). Le choix du mode de transport est fondamentalement lié à la performance offerte par les différents réseaux de transport disponibles.

En guise de synthèse pour ce sous chapitre, nous schématisons les impacts théoriquement attendus de l’aménagement du territoire sur les transports et, inversement, des transports sur l’aménagement du territoire, et des systèmes de transport. Dans cet objectif, nous reprenons et adaptons la synthèse du projet de recherche européen « **Transland** » (1999) en trois points :

- Sur les impacts théoriquement attendus de l’aménagement du territoire sur les transports ;
- Sur les impacts théoriquement attendus des transports sur l’aménagement du territoire ;
- Sur les impacts théoriquement attendus des transports.

⁴¹ OCDE (2002), « Investissement en infrastructure de transport et développement régional, Ed. de l’OCDE, page 41, 2002, 165 pages.



⁴² TRANSLAND "Integration of Transport and Land Use Planning" (1999) - DG VII Commission Européenne. <http://www.inro.tno.nl/transland/>

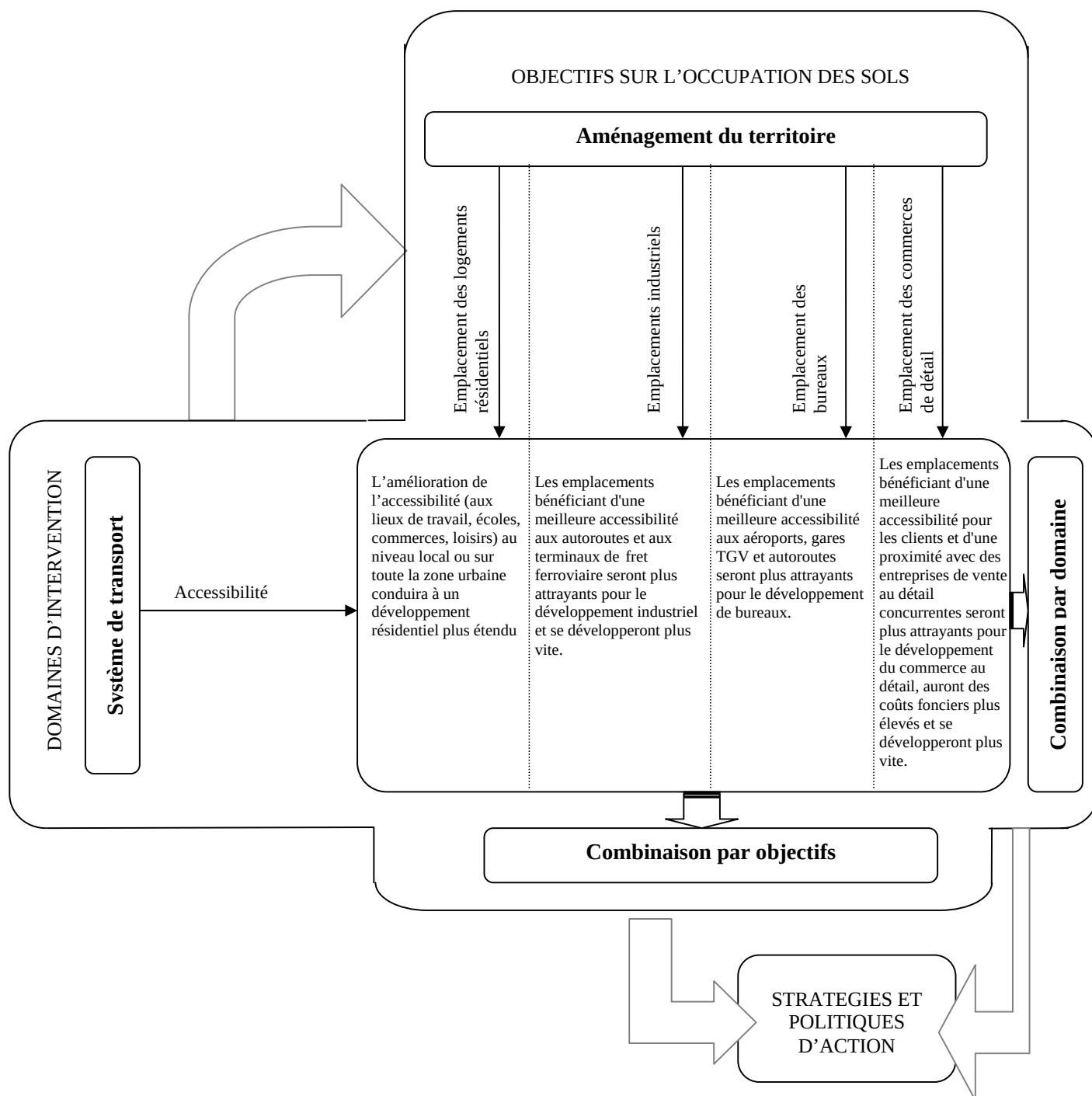


Figure 20 : Impacts théoriquement attendus des transports sur l’aménagement du territoire

Source : Adapté de **TRANSLAND**, (livrable 2a) ; **Aw** (2008)

Lire aussi CERTU (2001), « Vers une planification intégrant usage du sol et transports : quelques exemples tirés du projet européen TRANSLAND », 66 pages.

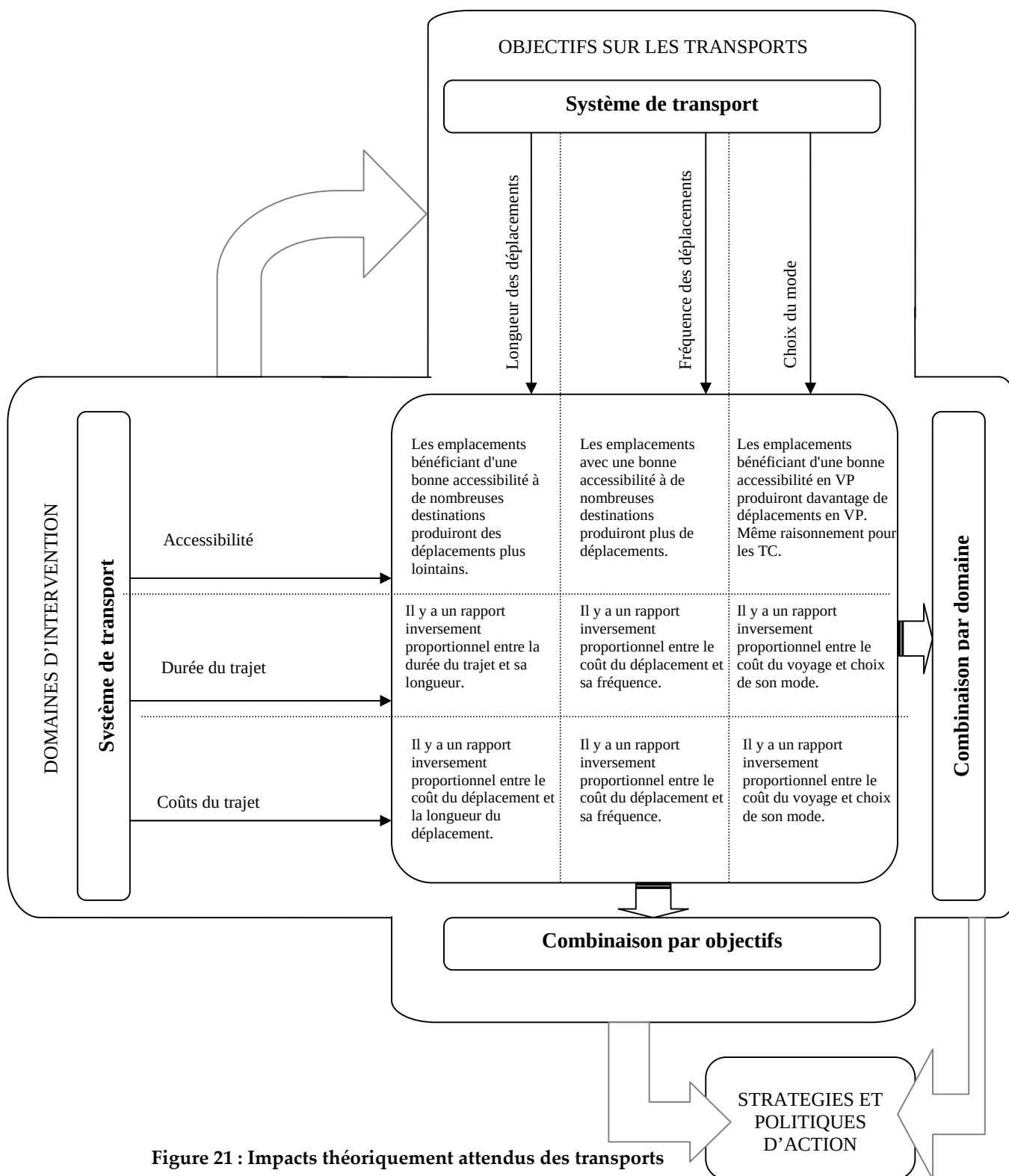


Figure 21 : Impacts théoriquement attendus des transports

Source : Adapté de **TRANSLAND**, (livrable 2a) ; **Aw** (2008)

2.2. RETOUR SUR LES CONCEPTS CLES DE DENSITE, DE MIXITE ET DE POLYCENTRISME

2.2.1. Plaidoyer pour la densité urbaine

La densité est souvent l’indicateur utilisé pour décrire l’occupation des sols, en ce qui consiste notamment la répartition des activités humaines dans l’espace. Le concept revêt plusieurs sens : il est évoqué *positivement*, quand il s’agit de prôner une gestion économe de l’espace et de favoriser les modes collectifs de transport ; il peut aussi être interprété *négativement* quand il est considéré comme étant à la source de troubles sociaux (problèmes des grands ensembles par exemple). La densité se définit simplement comme un rapport moyen entre une population et une surface, entre un nombre d’objets et une surface, et de façon plus générale entre une quantité (ou un indicateur) et l’espace qu’elle occupe (voir Brunet et al, 1992 ou Fouchier, 1998). Il est utile de rappeler que l’interprétation faite de la densité nécessite quelques précautions ; elle n’a de sens que dans son contexte d’utilisation (thématique abordée, données utilisées). Nous nous attachons à préciser son contenu sémantique dans les paragraphes qui suivent à partir d’une analyse du CERTU⁴³, qui relève quatre dimensions de la densité : hygiéniste, psychosociologique, géographique, juridico-économique et planificatrice.

- La *dimension hygiéniste* de la densité renvoie surtout aux théories urbaines du XIX^{ème} siècle. Les planificateurs urbains prônaient, suite à l’avènement des « lumières » et des épidémies (choléra à Paris en 1832), d’ouvrir les villes (protégées alors par des remparts). La lutte contre l’insalubrité s’est concrétisée avec le *congrès international d’assainissement et de salubrité de l’habitation* qui s’est tenu à Paris en 1904. Les architectes et urbanistes incitaient alors à la dédensification afin de faire circuler l’air dans les villes.

- Dans sa *dimension psychosociologique*, la densité peut révéler le potentiel d’interactions sociales. Le terme consacré est la *densité sociale*, considérée comme « le nombre de relations entre individus rapporté au volume de la société » (école de Durkheim). Elle est à distinguer de la *densité perçue*⁴⁴, qui fait référence à la proximité sociale (école de Chicago) ; la proximité spatiale peut être favorable au lien social dans la ville ou au contraire être à la source de « tensions sociales ». Outre ces deux sens, la densité peut être utilisée comme indicateur révélant les effets de « *crowding* », terme que Stokols (1972) a utilisé pour décrire le stress lié à un sentiment d’entassement. Dans la même veine, Chombart de Lauwe (1959) montrent que la fréquence des troubles comportementaux

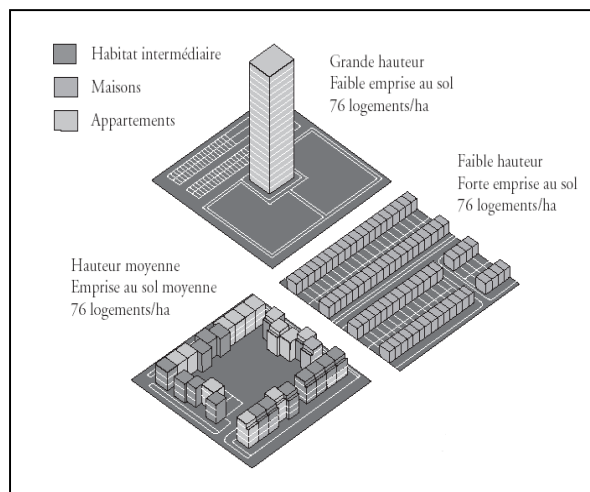
⁴³ CERTU, « La densité : concept, exemples, mesures – Eclairages sur le concept de densité et sur les différents usages de ses mesures », 2002, 88 pages.

⁴⁴ Lire « Densité perçue et forme architecturale », F. Bordas, in *Villes en Parallèle*, n°28-29, 1999.

augmente au dessus de 2.5 personnes par pièce quand la superficie du logement est moins de 8 à 10 m².

- La *dimension géographique* de la densité est utilisée pour caractériser la morphologie urbaine (en particulier l'étalement urbain, l'intensité et la distribution des activités humaines), les phénomènes de densification et de dédensification. Suivant la surface de référence, une distinction est faite entre *densité brute* et *densité nette*. La densité de population brute, par exemple, renvoyant au rapport entre le nombre d'habitants et la surface totale de l'aire de référence. Pour la densité nette de population, seule les surfaces réellement construites sont prises en compte (y compris équipements collectifs construits, infrastructures) au dénominateur. La densité résidentielle rend mieux compte de la répartition spatiale des habitants, elle ne considère que les superficies occupées par les logements.

- La *dimension juridico-économique et planificatrice* fait référence aux outils réglementaires permettant de définir le droit de construire. Le Coefficient d'Occupation des Sols (COS), qui est le rapport entre le nombre de m² hors œuvre net d'un bâtiment et la surface de la parcelle sur laquelle elle est implantée, est la densité rendue possible par le règlement d'urbanisme. Elle est fixée en tenant compte de la rareté des terrains et en fonction du marché foncier local et constitue un instrument performant pour la « modulation morphologique de la densité ». Il faut noter que des formes urbaines, bien que différentes, peuvent avoir des densités similaires.



« Le schéma présente un bâtiment d'habitat collectif de grande hauteur implanté en milieu d'îlot avec de vastes espaces libres en pied d'immeuble, des maisons de ville à l'alignement sur rue, implantées sur un parcellaire étroit et des bâtiments collectifs ou semi-collectifs à l'alignement sur rue, organisés autour d'un cœur d'îlot paysager. Ces trois formes urbaines différentes ont pourtant une même densité à l'îlot. »

Figure 22 : « Modulation morphologique de la densité » ; Source : IAURIF-juin 2005⁴⁵

⁴⁵ IAURIF, « Note rapide sur l'occupation des sols n°383 - Appréhender la densité : les indicateurs de densité », juin 2005, 4 pages.

Le calcul de densité est souvent utilisé comme indicateur de durabilité urbaine du point de vue des transports, avec l'idée que plus l'organisation des activités humaines dans l'espace est dense, plus sont courts et mieux canalisés les déplacements (contrairement à leur éclatement et leur dilution dans l'espace).

Evolution des techniques de transports et étalement de la ville

Les gains de vitesse permis par l'automobile ont été réinvestis dans des gains d'espace avec une (re)localisation périphérique des agents économiques (Dupuy, 1999 ; Wiel 2001 ; voir aussi ci-dessus le tableau sur les liens entre accessibilité et mobilité proposé par Beaucire, 2001). Marchetti (1991) montre, à partir de la ville de Berlin, que la taille de la ville est fortement liée aux techniques de transport disponibles (et par conséquent aux vitesses permises par les transports). Il met en évidence que depuis 1815, le temps moyen de déplacement urbain est d'une heure en aller-retour, et que le rayon de la ville est passé de 2 km (ville pédestre en 1815) à 20 km (depuis 1950, « ville automobile »). Ces enseignements nous invitent aussi à mesurer le rayon des agglomérations en distances-temps, plus pertinent que les distances kilométriques. Toutefois, l'explication de l'étalement de la ville seulement par l'évolution des technologies de transport est un argument à nuancer. Selon Orfeuil (2000), « [...] les enseignements du passé invitent à garder à l'esprit que les transformations des systèmes de transport sont aussi au service d'enjeux non techniques, et que les transformations de la mobilité s'accompagnent de transformations de territoires géographiques et sociaux ».

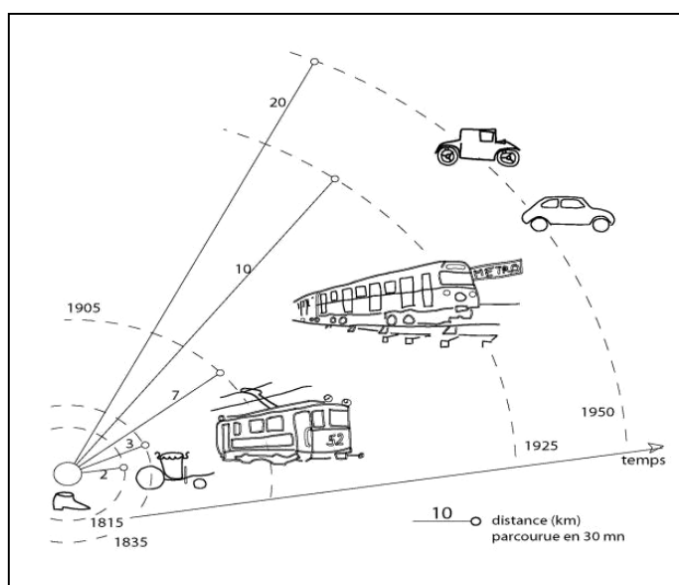


Figure 23 : Evolution des distances au centre en lien avec les moyens de transports disponibles

Source : Marchetti (1991)

Le rapport de la densité à la ville automobile

La « ville automobile » est caractérisée par de faibles densités, par l'éclatement des localisations, par l'étalement urbain qui rend nécessaire l'usage de la voiture (Newman et Kenworthy, 1998). Le discours environnemental qui s'est développé au début des années 90, a donné de l'élan à une réclamation déjà ancienne : la fin de l'ère d'adaptation de la ville à la voiture. A travers le concept du développement durable, le législateur recherchera désormais à concilier besoins socio-économiques et protection de l'environnement. Le PDU, dans le cadre de la LAURE de 1996, exige aux collectivités de plus de 100 000 habitants de se doter d'un ensemble de mesures pour « assurer un équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilité d'accès, d'une part, et la protection de l'environnement d'autre part ». La ville dense revient comme priorité dans ce contexte (Fouchier 1995, 1997)⁴⁶, la compacité semble être une véritable alternative à l'étalement urbain et à la mobilité automobile. Pour justifier cette morphologie urbaine, deux principaux arguments sont avancés :

- la dispersion des localisations, forme de la ville diffuse ("wasteful form") entraîne des coûts considérables d'équipements routiers et d'assainissement (Ewing⁴⁷, 1997 ; FNAU⁴⁸, 2004). La forme compacte de la ville permet de réduire les coûts environnementaux (réduction des espaces cultivables, destruction d'espaces naturels) par une « économie de sols non urbanisés » (Pouyanne, 2004 ; Nicot, 1996 ; Fulford, 1996).
- la ville diffuse favorise l'automobile comme mode principal et, est associé à des consommations énergétiques plus importantes (Newman et Kenworthy, 1989 ; Gallez, 1995).

En 1989, Newman et Kenworthy montrent la relation inverse entre la densité urbaine et la consommation annuelle de carburant par personne. La relation est obtenue en comparant 32 métropoles dans le monde, classés en sous-ensembles continentaux selon une typologie de l'urbanisation :

- les villes américaines et australiennes : modèles faiblement denses avec une « dépendance à l'automobile »⁴⁹ plus marquée ;

⁴⁶ Fouchier V. :

- « La densification : une comparaison internationale entre politiques contrastées ». Les Annales de la recherche urbaine, n° 67, pp. 33-44, 1995.

- « Des fortes densités urbaines : les villes nouvelles dans l'espace métropolitain ». Thèse d'Etat en Urbanisme, Université de Paris VIII (1997).

⁴⁷ Ewing R., « Is Los Angeles style sprawl desirable? » Journal of the American Planning Association, 63 (1), pp. 87-113.

⁴⁸ FNAU, « Les valeurs de la ville en questions », Réflexions et débats du 25ème rencontre de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme, 15 et 16 déc. Reims 2004.

⁴⁹ Lire à ces propos :

- les villes européennes et asiatiques : plus denses avec une meilleure part de marché pour les TC et les modes doux que dans les modèles précédents.

Ils montrent ainsi que les citoyens américains consomment environ deux fois plus de carburant que les Australiens, quatre fois plus que les Européens et six fois plus que les Asiatiques.

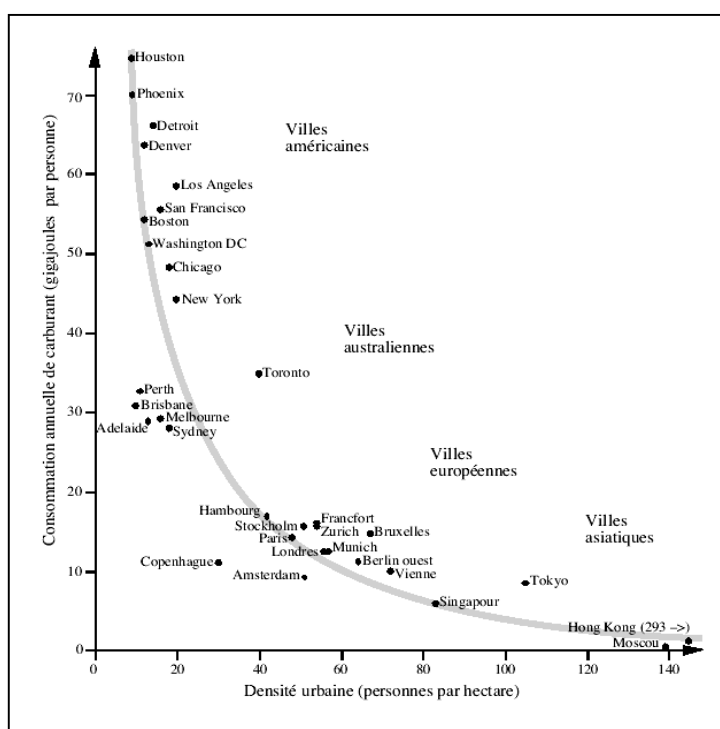


Figure 24 : la relation inverse densité urbaine-consommation d'énergie

Source : Newman et Kenworthy (1989)⁵⁰

En France, Gallez (1995) confirme le rôle de la densité dans les coûts environnementaux liés aux déplacements à travers l'indicateur de *Budget Energie Environnement des Déplacements* (défini comme la somme de la consommation énergétique et des émissions de polluants dues aux déplacements quotidiens d'un individu ou d'un ménage) :

- Dupuy G., 1999, « La dépendance automobile. Symptômes, analyses, diagnostic, traitements » Anthropos, 160 pages.

- Heran F., 2001, « La réduction de la dépendance automobile », n°37 des Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie, pp 61-87.

⁵⁰ Newman et Kenworthy, « Cities and automobile dependence. An international sourcebook. Gower Technical, Sidney (page 48).

- les distances parcourues par personne varient de 1 à 2 entre le centre et les périphériques moins denses. Ces écarts sur les budgets-distances ne se traduisent pas sur les budgets-temps de déplacements ;
- les parts de marchés des TC et des modes doux sont moins importantes en périphéries et l'écart est considérable sur les vitesses permises par l'automobile ;
- les écarts sont très importants entre la zone centrale (transports électrifiés) de l'agglomération et sa périphérie.

Tableau 1 : Mobilité individuelle en Ile-de-France en fonction de la densité de la commune de résidence

Densité (hab./km²)	Distance	Durée	Vitesse	CO2	% Modes doux	% TC	% VP passager	% VP conducteur
-2500	29.5	79	22.4	3007	4	37	12	55
2500-5000	24.1	82	17.6	2190	5	47	11	44
5000-10000	19.4	83	14.0	1856	7	50	9	43
10000-15000	15.5	78	11.9	1408	9	50	8	39
15000-20000	15.5	86	10.8	1545	10	46	9	42
20000-30000	15.3	87	10.6	1231	10	56	7	32
+30000	16.7	93	10.8	1047	8	66	7	24

Source : [Gallez](#) (1995)⁵¹ à partir de l'EGT 91.

Plusieurs études empiriques ont confirmé **les avantages liés à la ville compacte du point de vue des transports**, en mettant en exergue :

- ses facultés à promouvoir les modes alternatifs à l'automobile et à réduire les distances de déplacement, avec un agencement convenable du triangle "size, sprawl, speed" (la taille de la ville, l'étalement spatial, la vitesse ; [Prud'Homme](#) et [Lee](#), 1999) ;
- l'amélioration de l'efficacité et de la compétitivité des transports en commun ([Kenworthy](#) et [Laube](#), 1999).

Plus récemment, [Massot](#) s'est intéressée à ce sujet à travers le prisme de la mobilité résultante et de la mobilité organisatrice. Elle définit la première forme de mobilité comme un ensemble de contraintes et de potentiels, y compris la forme urbaine, qui imposent aux individus leur schéma de mobilité. La seconde forme de mobilité renvoie à une endogénéisation des contraintes et potentialités par les individus pour structurer leur mobilité. Ses réflexions sur le paradigme de la mobilité, ainsi que de la coproduction de la mobilité et de la ville ([Zahavi](#), 1974 ; [Pollachini](#) et [Orfeuill](#) 1998), l'amènent à proposer le concept de **ville cohérente**. Le propos peut être ainsi résumé :

⁵¹ Gallez C., 1995, « Budgets Energie Environnement des Déplacements (BEED) en Île-de-France. Analyse de la dépense énergétique et des émissions polluantes liées à la mobilité des Franciliens. » Rapport sur convention ADEME-INRETS n°690-9306-RB.

- critique de la ville étalée par la mobilité résultante, qui entretient les budgets temps et distances de déplacement importants et de plus en plus décriée avec la volonté de durabilité urbaine.
- critique de la ville émergente par la mobilité organisatrice, qui entretient la spécialisation fonctionnelle et les ségrégations socio-spatiales.
- proposition d’un modèle de ville cohérente territorialement. Elle porte sur la mise en cohérence des différentes fonctions urbaines pour que les individus aient accès à un panier d’emplois et de services dans un temps raisonnable de déplacement depuis leur lieu de résidence. Les résultats les plus significatifs montrent que dans la géographie actuelle de la localisation de l’emploi francilien, il serait nécessaire de déplacer 27% d’actifs pour que tous les habitants soient à moins de 30 minutes de leur lieu de travail. La simulation de la réaffectation des ménages selon leur catégorie socioprofessionnelle et la taille des familles dans les logements disponibles ou la construction de nouveaux logements permettrait ainsi de réduire de 30% les distances parcourues en voiture.

Le discours qui paraît dominant, sur la compacité comme solution pour la ville durable fait cependant l’objet de plusieurs controverses. Les modèles utilisés peuvent toutefois sous estimer les inconvénients inhérents à la densification et à la mobilité organisatrice, dans la mesure où l’utilité des individus pour des localisations en périphérie des zones centrales (en privilégiant le gain d’espace) n’est pas considérée. Parmi les réserves émises par certains auteurs⁵², nous pouvons noter:

- Pour **Wiel** « *Affirmer que la densité est plus économe pour la gestion urbaine publique, c’est à la fois prétendre connaître ce que veulent les gens et apprécier la part de ressources publiques à y consacrer [...]* ». Selon lui la densité n’est qu’un indicateur de la ville compacte, et la « ville économe » n’est pas la « ville dense » mais celle qui offre un réseau d’échanges permettant l’équilibre des centralités, l’ouverture métropolitaine, l’équité sociale et spatiale (ce qui rejoint le concept de « cohérence » exposé plus haut).
- **Huntzinger** s’appuie sur les travaux de **Maat**⁵³ pour réaffirmer que le lien entre la forme urbaine et la mobilité est à nuancer. Une forte augmentation de la compacité urbaine ne conduirait qu’à une faible réduction du nombre de véh-km. L’impact est très peu significatif sur les déplacements non contraints, et le transfert modal concernerait plus les deux roues non-motorisés que les transports en commun.

⁵² Voir FNAU, « Les valeurs de la ville en questions », Réflexions et débats du 25^{ème} rencontre de la Fédération Nationale des Agences d’Urbanisme, 15 et 16 déc. Reims 2004.

⁵³ Matt K., 2002, « The compact city: conflict of interest between housing and mobility aims in the Netherlands” in “Travel behaviour”.

- **Orfeu** met en garde contre le « [...] *jeu d'éviction à l'égard des catégories les plus modestes* », avec l'évolution des marchés immobiliers fonciers. La demande de centralité des catégories supérieures, pouvant entraîner des opérations de renouvellement urbain, de requalification des centres-villes, augmentant ainsi les coûts fonciers.
- Les critiques concernent aussi la concentration des nuisances dans les parties denses de la ville et de la congestion (avec un raisonnement à l'inverse de la loi de **Zahavi**). Toutes choses étant égales par ailleurs, et sans transferts vers les modes doux, « *Pour maintenir des temps de trajet stables, la réduction des distances moyennes permises par la densification se traduirait par une baisse des vitesses* » (**Pouyanne**, 2004).

Les remarques qui précèdent montrent que la densité à elle seule ne suffit pas à limiter les « effets négatifs » liés aux transports et à la mobilité. Pour que la compacité de la ville soit avantageuse, la densité doit s'accompagner de mesures de planification urbaine permettant la mixité des fonctions dans l'occupation des sols et l'augmentation des opportunités de se déplacer dans un rayon raisonnable.

2.2.2. Plaidoyer pour une mixité des fonctions urbaines

Un autre argument qui revient souvent comme critère pertinent de durabilité urbaine du point de vue des transports et de la mixité fonctionnelle dans l'usage du sol.

La mixité urbaine fait référence à la coexistence dans un territoire de différentes fonctions qui constituent la ville, le maintien et le développement d'une offre variée de services et d'équipements pour répondre à l'ensemble des besoins de sa population (CERTU, 2003). La notion de mixité urbaine émerge en France dans les années 90, en réponse aux limites constatées de l'urbanisme fonctionnaliste des années 60 (encouragé par la *charte d'Athènes* de 1933). Le zonage fonctionnel de la ville, avec une stricte séparation des fonctions urbaines, aboutissait à une ségrégation spatiale qui sous-tend une ségrégation sociale. Le projet de loi relatif à la Solidarité et au Renouvellement Urbain de décembre 2000 soulignait les insuffisances dans les politiques de planification en reconnaissant que « *Certains territoires sont pris dans une spirale de dégradation, d'autres vivent en îlots protégés. Le modèle de la ville à deux vitesses, de la ville agissant comme caisse de résonance des inégalités sociales les plus marquées a gagné du terrain* ». ⁵⁴

Les prémices du principe de mixité urbaine se trouvent dans la LOF de 1967 (avec un glissement sémantique : usage principal et non plus exclusif dans l'affectation des sols, création de ZAC). Ils sont réaffirmés à travers la loi portant la création des agglomérations nouvelles de 1970 qui prône l'équilibre entre l'habitat et l'emploi (*jobs-housing balance* dans

⁵⁴ Projet de loi relatif à la loi SRU. Document Assemblée Nationale, n°2131, 2 février 2000, page 3.

la planification anglo-saxonne) et la diversité des fonctions urbaines. Le rapprochement entre lieux de résidences et lieux d'emplois permettrait de réduire les distances parcourues et les nuisances liées à l'usage excessif de l'automobile (en encourageant l'utilisation des modes alternatifs de déplacement).

Le rapport emplois/habitants est souvent utilisé comme indicateur de diversité fonctionnelle des espaces ou de la mixité urbaine. Considérant ainsi les deux principales fonctions de la ville : « habiter » et « travailler » (Cervero, 1989; Cervero et Kockelman, 1997)⁵⁵. Il est communément admis que la spécialisation des espaces accroît les déplacements sur des longues distances. Le développement monofonctionnel lié à une préférence pour l'habitat individuel expliquerait, selon plusieurs auteurs, l'étalement périurbain dans des espaces peu denses où la diversité dans l'occupation des sols est insuffisante et les problèmes de mobilité qui lui sont liés. L'autonomie des espaces, comme principe d'aménagement pour la maîtrise de la mobilité et la protection de l'environnement, est obtenue en mêlant « compacité » et « mixité fonctionnelle » (Breheny, 1993 ; Lévy, 1998). Ces principes sont repris dans la charte du « Nouvel Urbanisme » (CNU, 2001)⁵⁶ en ces termes :

- A l'échelle régionale, *« Les ressources et revenus financiers peuvent être répartis plus équitablement parmi les collectivités locales et autres centres d'activités pour éviter toute compétition nuisible et relative à l'implantation d'entreprise, à la perception de la taxe professionnelle et pour promouvoir une coordination des transports, des services publics, des loisirs et du logement. »*
- A l'échelle du quartier *« La plupart des activités domestiques quotidiennes doit s'effectuer dans un périmètre accessible à pieds, pour assurer l'indépendance de ceux qui ne conduisent pas, comme les personnes âgées et les enfants. Le réseau des voiries doit être dessiné pour encourager la marche à pieds, réduire le nombre et la longueur des déplacements automobiles et préserver l'énergie. »*

Pour illustrer ces différents éléments que nous venons d'investiguer sur le concept de mixité urbaine, nous présentons dans le schéma qui suit un Plan programme de ZAC sur le territoire de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

⁵⁵ Cervero R., 1989, "Jobs-housing and regional mobility", Journal of the American Planning Association, 52 (2), pp. 136-150.

Cervero R. and Kockelman K, 1997, "Travel demand and the 3Ds: density, diversity and design", Transportation Research vol. D, 2(3), pp. 119-219.

⁵⁶ Charte du Nouvel Urbanisme, <http://www.cnu.org>

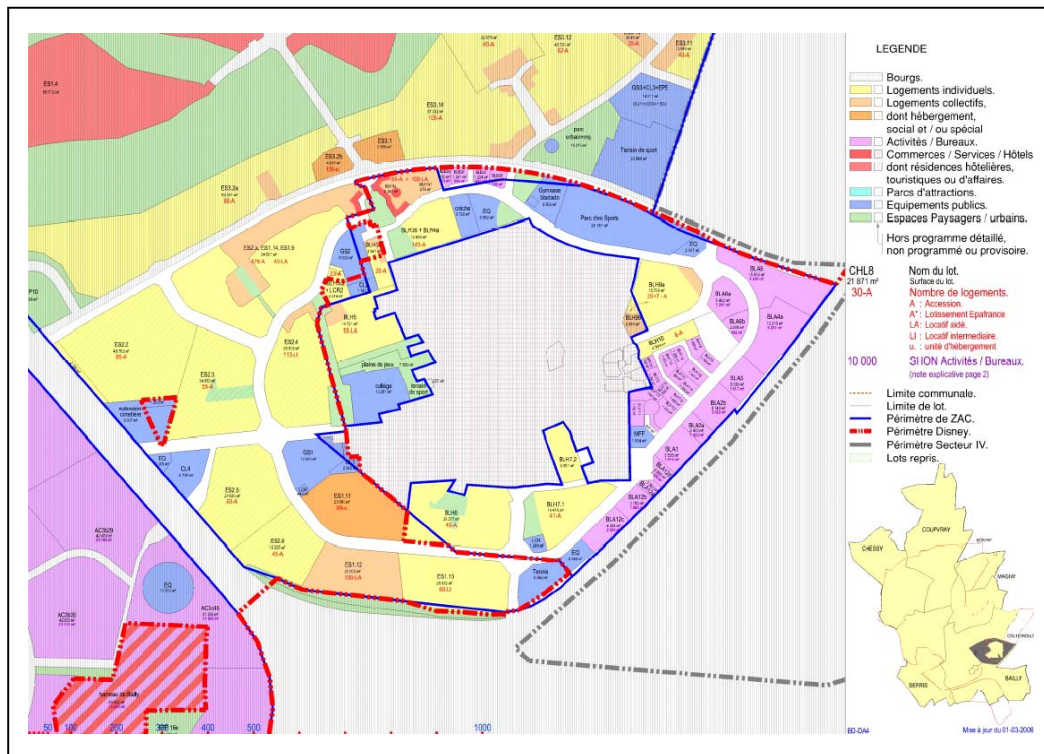


Figure 25 : Plan programme de la ZAC de Romainvilliers et de la ZAC des deux golfs dans le secteur 4 de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

Source : EPAFRANCE (2006)

2.2.3. Plaidoyer pour un polycentrisme urbain

Nous avons vu dans les sous sections précédentes s'intéressant aux premières théories économiques sur la localisation et sur la dynamique d'organisation spatiale des activités humaines et des interactions gravitaires que les modèles proposés ont dans leur historicité focalisé d'abord dans les fonctions productives de la ville. Ces premières théories autour de la ville ont focalisé sur l'hypothèse de localisation optimale des firmes (Weber, Hotelling). Ensuite, ont été proposés les modèles d'équilibre général spatialisés, constitutifs des bases théoriques de la prise en compte de l'espace la économie néoclassique (Thünen, Lösch). Dans les premiers développements, ces derniers ne considéraient pas réellement les questions liées aux économies d'échelles et aux externalités (Pagès, Pélissier, 2000). La recherche en économie spatiale a ensuite progressé vers une géographie volontaire avec l'apparition de nouvelle notion, telle la « polycentralité » urbaine. Associée souvent à la « compacité » et à la « mixité », la polycentralité est souvent retenue comme critère de durabilité urbaine et d'attractivité des territoires.

La polycentralité est reliée à une question ancienne, relative aux effets résultants d’un mauvais appariement spatial entre lieux de résidences et lieux d’emplois. En 1968, **Kain**⁵⁷ écrit un article sur les conséquences de la déconnexion entre ces deux fonctions urbaines (ce qui sera qualifié de “*spatial mismatch*”⁵⁸ - discordance spatiale) sur l’exemple des villes américaines. D’autres analyses suivront, elles proposeront notamment le concept de “*excess commuting*” qui soutient qu’une proportion importante des distances liées aux migrations alternantes pourrait être économisée, si la localisation des lieux de résidences et des emplois se faisait de façon optimale. Aussi, que l’émergence de pôles périphériques permettrait un rapprochement entre zones d’emplois et zones résidentielles des actifs (**Small** et **Song**, 1992 ; **Galiano** et **Small**, 1993). C’est dans le prolongement des différentes recherches sur ces sujets que le “*commuting evidence*” est avancé comme concept pour expliquer « la production de la ville » comme un processus de “localisation conjointe” des emplois et des actifs. **Gordon et al** (1991) remarquaient ainsi que pour 9 des vingt grandes villes américaines, les temps de déplacements avaient baissé alors que les villes s’étaient étalées. Ils expliquaient ce paradoxe par une relocalisation des ménages près de leur lieu d’emploi.

Dans une définition simple, la notion de polycentralité renvoie à l’« *Existence de plusieurs centre de direction, de décision, dans une organisation, un système* » [le **Petit Larousse** (2004)]. En planification urbaine, ce concept est utilisé en référence à une densification de l’habitat et de l’activité dans des zones périphériques pour contenir, maîtriser l’étalement urbain, en s’appuyant sur un principe d’équilibre entre les emplois, la population et les services. Le concept de polycentrisme est ainsi présent dans tous les Schémas Directeurs de la région francilienne (1965, 1974, 1994). Dans celui de 1994, il est formulé qu’« *Il s’agit en premier lieu de lutter contre la tendance naturelle que connaissent toutes les grandes agglomérations, d’extension en tache d’huile. [...] On ne peut éviter ce phénomène qu’en structurant l’espace urbain autour de pôles de différentes tailles assurant des fonctions de centralité grâce aux équipements publics..., aux commerces et à une desserte de bonne qualité par les transports collectifs [...] Il est ensuite nécessaire d’exprimer la diversité de ces pôles dont la taille, les fonctions et la situation sont différentes.* »⁵⁹

En Ile-de-France l’aménagement polycentrique est mise en œuvre en s’appuyant sur la création de centralités secondaires (DREIF, 2003)⁶⁰:

⁵⁷ Kain J. F. (1968), « Housing Segregation, Negro Employment, and Metropolitan Decentralization » The Quarterly Journal of Economics, May, Vol. LXXXII, N° 2.

⁵⁸ Arnott R., (1998), « Economic Theory and the spatial mismatch Hypothesis », Urban Studies, Vol. 35, N° 7, pp. 1171-1185.

⁵⁹ Schéma Directeur d’Ile-de-France, avril 1994, page 33.

⁶⁰ Le polycentrisme en Ile-de-France, rapport d’un groupe de travail de Réflexions sur l’avenir de l’Ile-de-France présidé par Daniel Sené.

- « centres d'envergure européenne » (Paris, La Défense, Marne-la-Vallée, Roissy et Orsay-Saclay-Massy-Orly),
- « secteurs de redéveloppement de la proche couronne » (La Plaine St-Denis, le Bourget, Gennevilliers, Seine Amont),
- « villes nouvelles et des nouveaux sites d'urbanisation » (Cergy-Pontoise, Marne-la-Vallée, Sénart, Evry, Sy-Quentin en Yvelines),
- « villes de la couronne rurale » (Mantes, Meaux et Melun).

Le modèle polycentrique offre une véritable alternative aux déplacements de longues distances et au recours excessif à l'automobile, à condition qu'il ne soit paré d'égalitarisme (les différents centres ne présentent pas forcément les mêmes caractéristiques), qu'il soit accompagné d'une desserte efficace en transports en commun (pour un "étalement contrôlé"), et enfin quand il garantit une diversité fonctionnelle dans l'occupation des sols (CES IdF, 2004)⁶¹. Nous reviendrons sur une analyse du modèle de planification polycentrique de la région francilienne, et focaliserons en particulier sur ses conséquences mesurables dans la ville nouvelle de Marne-la-Vallée issue de ce parti d'aménagement.

CONCLUSION DU CHAPITRE II

Ce second chapitre nous a permis de constituer, par une approche systémique, une réflexion précisant notre compréhension de la ville et des transports. Nous avons pu nous rendre compte que le sens des causalités entre les choix d'infrastructures de transport et les formes urbaines constitue encore une controverse dans la recherche. Au sortir de cette analyse, nous pouvons néanmoins considérer que l'accessibilité semble se dégager comme concept fédérateur entre différentes approches (politiques, aménagistes, modélisatrices...), en rendant efficacement compte du niveau d'articulation des politiques de transports et d'occupation des sols. Comme le mentionne bien [Soria Y Mata](#) « *De la problématique de la ville découle celle des déplacements* » (cité in [Wachter](#), 2004)

⁶¹ Voir Conseil Economique et Social de la Région Ile-de-France, 2004, « L'attractivité de l'Ile-de-France à l'horizon 2025 », page 98.

[CHAPITRE III]

LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS ET DE L'OCCUPATION DES SOLS : METHODES ET ENJEUX

*« La planification permet de dégager des perspectives, de « [...] définir l'organisation générale d'un territoire à une échéance donnée [...], par le processus d'élaboration et par le résultat (à la fois un projet d'aménagement du territoire et un plan) qui doit servir de référence à l'action de développement et en orienter la **stratégie**.»*

(DRAST-DGUHC, 2004)



INTRODUCTION DU CHAPITRE III

Dans le premier sous chapitre, nous discuterons de la nécessité de renouvellement de l’approche planificatrice pour « *Donner du futur aux territoires* » (Goux-Baudiment, 2000). Nous analyserons les limites de celles-ci et exposerons les avantages d’une approche prospective, qui inspirera la méthodologie que nous retiendrons pour la construction et l’évaluation de nos scénarios d’aménagement (§3.1 *Intégrer la prospective dans la planification territoriale*).

Le second sous chapitre présentera, en prolongement des éléments réunis sur l’analyse d’un système urbain dans le chapitre II, les récents dispositifs d’Observatoire. Ils constituent dans leur objectif d’éclairage des enjeux de la planification et de l’aménagement, des outils d’intelligence territoriale, à travers la mise en place d’indicateurs pertinents de mesure et d’évaluation des politiques publiques (§3.2 *L’observation du système urbain et l’aide à la décision en planification*).

3.1. INTEGRER LA PROSPECTIVE DANS LA PLANIFICATION TERRITORIALE

3.1.1. La construction du devenir des territoires : entre approches planificatrice et prospectivistes

Deux approches permettent le plus souvent d’éclairer l’action publique territoriale : la planification et la prospective. Dans les faits, les limites ne sont pas toujours clairement définies entre ces deux méthodes permettant de *donner un futur aux territoires* (Goux-Baudiment, 2000). Dans cette section nous nous efforcerons de préciser les objectifs, méthodes et limites de ces deux approches. Ces précisions terminologiques nous permettront de mieux justifier le choix méthodologique que nous avons retenu dans le cadre de nos travaux.

3.1.1.1. Définition des termes : d’une représentation statique à une vision dynamique des territoires futurs

Si les deux termes répondent en pratique à un exercice dont la finalité est de donner un cadre d’orientation et d’action pour la construction des territoires futurs, il est utile de rappeler que la *planification* et la *prospective* territoriale renvoient chacune à un référentiel de définition bien précis. Le premier terme est souvent associé au schéma d’évolution d’un ensemble de déterminants territoriaux, dont les conséquences sociales, économiques, et environnementales sont analysées, en favorisant un cadre de concertation et de participation, le plus souvent sur la base d’un seul scénario d’évolution. Le second terme renvoie à la prise en compte de plusieurs futurs possibles, avec l’avantage d’intégrer le scénario retenu dans l’approche planificatrice. L’étude et la comparaison de différents schémas d’évolution

permettent d'établir de manière objective un scénario préférentiel d'évolution sur la base d'indicateurs d'évaluation.

Dans ce qui suit, nous préciserons les éléments caractéristiques de chacune de ces méthodes : la planification territoriale ou une vision statique des territoires futurs (i), la prospective territoriale ou une vision dynamique (ii). Nous nous intéresserons par la suite à la constitution d'une synthèse sur ces deux approches (iii).

(i) La planification territoriale ou une vision statique des territoires futurs

L'incertitude liée à l'évolution future des territoires rend nécessaire le développement de méthodes et d'outils pour leur compréhension, leur suivi, leur gestion et la maîtrise de leur évolution. Au-delà de ces exigences primaires, nous pouvons mentionner les enjeux liés à la sécurité, à la maîtrise des risques, à la protection environnementale, ainsi que la performance économique et la facilitation des interactions sociales. A différentes échelles de territoires, cette volonté se traduit par un ensemble de lois et de procédures pour une meilleure gestion de l'intérêt collectif, ainsi que par une logique d'anticipation dans un cadre légal de participation et de concertation. Avec le discours récurrent sur le développement durable, l'établissement des moyens de gouvernance s'exonère difficilement de l'intégration de ces différents aspects composants (que nous rappelons : la performance économique et environnementale, l'équité sociale et la promotion culturelle). C'est bien sur ces considérations qu'Ackoff (1946), dans une définition au sens large, écrit que la planification consiste à « *concevoir un futur désiré ainsi que les moyens réels pour y parvenir* ». Nous pouvons aussi emprunter les termes de Godet (2004) qui, pour expliquer l'objet de la planification, formule que « *l'action sans but n'a pas de sens et l'anticipation suscite l'action* »⁶².

La France a une longue expérience de la planification territoriale⁶³, depuis les *Trente Glorieuses*. Dans une période de forte croissance, elle a permis à l'Etat, d'orienter le développement et d'optimiser l'aménagement du territoire. La planification permet d'avoir une vision future de l'organisation générale d'un territoire, construite autour d'un *projet* et des *plans* permettant une mise en œuvre de l'action publique dans un cadre juridique prescrit, à une échéance donnée et avec des moyens préalablement définis. Deux éléments⁶⁴ au moins caractérisent cette planification territoriale, dans l'acception classique du terme :

⁶² Cahiers du LIPSOR, « La boîte à outils de la prospective stratégique », par GODET M. Cahier n°5, 2004. Page 5.

⁶³ Création du Commissariat Général du Plan en 1946 et de la DATAR en 1963.

⁶⁴ DRAST-DGUHC, « Prospectives et planification territoriales : état des lieux et proposition », par LOINGER G. et SPOHR C., mars 2004. Page 72. Le rapport complet est disponible sur ce lien : <http://www2.equipement.gouv.fr/recherche/pvs/CPVS6/Documents%20natifs/Publications/Notes%20du%20CPVS/Note%20CPVS%20n19Final.pdf>

- Elle s’appuie sur une **projection des comportements antérieurs des variables étudiées** ;
- Elle considère comme « **invariant** » **le système contextuel**.

Jusque dans les années quatre vingt, la planification était essentiellement *prévisionnelle*, avec une volonté de maîtrise des incertitudes liées au futur, et néanmoins l’apparente contradiction de projection des observations antérieures. Dans un contexte de gouvernance fortement centralisée, l’approche planificatrice est basée sur le postulat que l’aménagement du territoire doit être volontaire, en conséquence il doit être planifié pour tendre vers un *futur souhaité*. Ainsi, l’idée forte véhiculée par la planification qui va s’avérer être une de ses grandes faiblesses est qu’elle définit « [...] *des trajectoires linéaires de développement, en supposant que les intentions, les objectifs, une fois déterminés et mis en œuvre devaient forcément produire le ou les résultats attendus* »⁶⁵ (Loinger, 2005). Elle procède d’une logique de pensée en principe optimiste, voire basée sur des *certitudes*, pour la construction des territoires futurs. Pour la gestion des incertitudes et le cheminement vers ce qui peut être considéré comme un *construit collectif*, une probable sommation des représentations individuelles, des instruments de programmation sont à disposition des élus locaux, qui ne s’interdisent pas d’apporter des modifications au schéma initialement défini suivant les évolutions contextuelles en phase de réalisation des opérations. Cette *planification traditionnelle* s’est essoufflée pour plusieurs raisons. Dans ce qui suit, nous en donnons quelques unes :

- **Sur la difficulté d’anticiper l’évolution des territoires.** L’exercice qui consiste à « *dessiner* » les territoires et les comportements probables de ses agents économiques, par la sélection de variables clés et l’établissement de tendances par leur simple projection devient de plus en plus périlleux, dans un contexte soumis à un fort degré d’aléatoire, avec de rapides évolutions sociétales. Pour la construction d’une vision la plus intégrée possible des processus en œuvre, la validation des logiques institutionnelles et la consolidation des choix stratégiques en matière d’aménagement et de transport notamment, il paraît de plus en plus indispensable de passer par une modélisation. Les modèles de représentation permettent de rendre rigoureuse la démarche de planification. L’évaluation *ex-ante* permise via des indicateurs issus des modèles de planification favorise une meilleure compréhension des phénomènes de masse et la construction des bases d’une interprétation des tendances. L’indispensable objectivité dans le processus de planification territoriale, et la nécessité d’une démarche systémique intégrant les composantes clefs de l’aménagement, est constitutif d’un environnement propice au développement de schémas de

⁶⁵ LOINGER G., « La prospective territoriale ». Article pour le guide permanent du développeur. Avril 2005, 22 pages.

représentations théoriques et de modèles. Ils permettent de mieux comprendre le fonctionnement des territoires, ainsi que les interactions spatiales et sociales qui s'y effectuent. C'est ainsi que pour signifier la nécessité d'introduire de la rigueur dans le processus collectif de planification des territoires, **Godet** (2004) parle d'*indiscipline intellectuelle féconde et crédible, de complémentarité entre l'intuition et la raison*.

- **Sur l'évolution des échelles territoriales de gestion de l'intérêt collectif.** La planification territoriale traditionnelle a été pendant longtemps portée par l'Etat, par le biais d'autorités publiques et parapubliques. Ce mode de gestion était valable dans un contexte de croissance alors marqué par l'idée dominante selon laquelle l'aménagement est un outil au service du développement, et qu'il doit accompagner, voire provoquer des changements, au niveau de la société civile. L'aménagement des villes nouvelles initié dans les années soixante en constitue un exemple patent. Nous procéderons à une analyse spécifique de ce point dans le quatrième chapitre.
- **Sur l'évolution des modèles de concertation et de décision.** Avec la démocratisation du processus de décision et de concertation, la société civile prend de plus en plus part aux projets qui concernent son avenir. Par ailleurs, les leviers d'action traditionnels dans le secteur de l'aménagement disparaissent progressivement. Ce n'est plus l'Etat tout seul qui « *tient en mains les leviers de commande* »⁶⁶. C'est la fin d'une période de « *planification heureuse* » centralisée, au profit d'une planification qui part du local vers le global.
- **Sur l'échelle de pertinence territoriale pour l'action publique.** La planification pose la question de l'échelle pertinente des territoires des projets d'aménagement. Ceci renvoie à un débat ancien entre territoires institutionnels et territoires fonctionnels, et à la difficulté de coordination des différents acteurs impliqués dans le processus de décision.

Au regard de ces éléments, non exhaustifs que nous venons de dresser, il apparaît la nécessité de faire évoluer les méthodes et outils de la planification territoriale. Progressivement, le vocabulaire s'est diversifié, avec l'émergence depuis le début des années quatre vingt des termes tels que : la planification stratégique, la planification par scénarios, la prospective territoriale, la prospective stratégique.

(ii) La prospective territoriale ou vision dynamique des territoires futurs

La prospective a connu ses premières applications dès la fin de la seconde guerre mondiale aux Etats-Unis, dans le monde militaire dans un premier temps, sous l'intitulé anglo-saxon « *futures research* » ou encore « *future studies* ». Dans une période de guerre froide,

⁶⁶ DRAST-DGUHC (2004)

il était important dans la stratégie militaire de se doter de moyens d’actions et d’anticipation, ceci davantage dans les nouvelles technologies. Les premières applications de la prospective se feront surtout dans ce domaine. La *Rand Corporation* va s’appuyer sur la méthode DELPHI⁶⁷, sur des outils mathématiques (ex : Rationalisation des Choix Budgétaires) et économétriques pour ne pas se limiter à une simple extrapolation théorique des tendances observées par le passé (Gonod et Gurtler, 2002). Vingt ans plus tard, le monde universitaire et les entreprises s’y intéressent. La *Technology Assessment* est créée pour mener une réflexion sur les impacts de la technologie sur la société civile. Dans le monde de l’entreprise, la prospective connaît son essor surtout après le premier choc pétrolier. Face aux incertitudes de l’avenir, nombre d’entreprises ont créé des cellules de prospective pour élaborer leur stratégie de développement, comparer plusieurs scénarios par de la planification stratégique.

Une démarche prospective essaye en général de répondre à deux questions (DRAST-DGUHC ; Godet, 2004) :

- « *Que peut-il advenir ?* » Pour répondre à cette question la « prospective exploratoire » est utilisée. Elle permet de poser un diagnostic et d’identifier les enjeux futurs.
- « *Que pouvons nous faire ?* » Il s’agit ici de « prospective stratégique » ou « normative », son but étant d’éclairer les choix d’un projet ou les stratégies d’action, déterminants pour l’avenir.

Quatre courants de prospective, qui s’inscrivent plutôt dans une logique de complémentarité, peuvent être identifiés :

- En premier lieu, nous parlerons de la *prospective stratégique*, courant le plus répandu. Elle se diffuse de plus en plus dans le monde de l’entreprise et des collectivités territoriales. Elle consiste à « *penser le temps long pour agir avec plus d’efficacité sur les mécanismes de prises de décisions du court terme* »⁶⁸ (Loinger, 2002). Ce courant s’est diffusé en France notamment par la chaire de prospective industrielle au CNAM.
- Le courant de la *prospective du présent*, dont le père fondateur est Jean-Paul Bailly. Il y fait référence notamment dans le cadre de son rapport au CES intitulé « Prospective, Débat, Décision Publique » de juillet 98. Elle a pour ambition de mieux concilier les

⁶⁷ La méthode DELPHI a été développée aux Etats-Unis dès les années cinquante par Olaf Helmer et Dalkey Normand. Elle est fondée sur le principe selon lequel, en cas de carences en connaissances scientifiques sur un domaine nous pouvons nous fier à l’opinion des experts, à leur intuition et leur expérience pour anticiper les changements futurs. Pour la Rand Corporation, il s’agissait précisément à partir d’opinions d’experts d’avoir une vision des évolutions technologiques et ses ruptures dans les trente années à venir.

⁶⁸ LOINGER G., « Prospective et gouvernance locale et régionale : la contribution des acteurs du développement local dans la prospective régionale ». Contribution aux troisièmes assises Wallonnes du développement local en Belgique. Novembre 2002.

attentes des citoyens et l'action publique. Dans ce cadre, elle se fonde sur un principe participatif, permettant de faire valoir des diagnostics partagés et une vision consensuelle du futur. La société est ainsi amenée à penser son futur ; « *Les habitants ne sont donc pas seulement des acteurs, ils sont aussi des agents compétents qui produisent leurs propres représentations pour contester les décisions établies ou suggérer de nouvelles pistes d'action* »⁶⁹ (Heurgon et Laousse, 2005).

Les deux courants qui suivent sont moins connus, certainement du fait que les méthodologies auxquelles ils font référence ne sont pas complètement éprouvées :

- La *prospective des représentations*, elle « [...] met en évidence le fait que la conscience du futur reflète les visions et les représentations que la société a d'elle-même » (Loinger, 2002). La littérature est encore pauvre dans ce champ de la prospective. Les précurseurs sont Jacques Beauchard, Martin Vanier, Bernard Bebardieux. La prospective des représentations rentre en résonance avec la philosophie du développement durable. Elle incarne des « valeurs », parfois des « utopies », pour refléter les souhaits de la société actuelle et l'héritage qu'elle voudrait léguer aux générations futures.
- La *prospective de la connaissance*, est davantage liée à la *prospective de la science*. Elle a pour objet de faire de « [...] la prévision scientifique du progrès des connaissances »⁷⁰ (Gonod, 2000). La prospective des connaissances interroge ainsi la « science en train de se faire ». Elle pose la question de l'avenir des sciences, celles à explorer. Cette branche de la prospective s'intéresse aux fonctions et rôles de la science, ainsi qu'à leur appropriation possible par la société.
- La *prospective territoriale*, comme la prospective en entreprise, ne constitue pas un courant de pensée mais un **domaine d'application de la prospective générale**. Elle est surtout caractérisée par le nombre d'acteurs qu'elle implique (dont les intérêts ne sont pas toujours convergents) et la multitude de champs de connaissances à mobiliser (économie, sociologie, environnement, transports, urbanisme,...). C'est ce qui fait à la fois toute sa richesse et aussi sa complexité, dans sa quête de méthodes et d'outils de plus en plus innovants.

Nous retrouvons un sens commun aux visages multiples que peut prendre un exercice de prospective : il s'agit de **comprendre les tendances lourdes** qui régissent le présent, de

⁶⁹ HEURGON E., LAOUSSE D. (Mission Prospective RATP), « Prospective de la mobilité pour une ville accessible et hospitalière », Prisme, Février 2005.

⁷⁰ GONOD P.F., « La prospective en mouvement », communication à la Délégation Permanente à l'Agriculture, au Développement et la Prospective de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Janvier 2000.

déterminer les changements concomitants, in fine de définir un cadre de référence en explorant les enjeux, objectifs, sens et directions des futurs souhaitables.

Gaston **Berger** est le père fondateur de la « *prospective* » en France. Il introduit le terme dès 1957 et fonde dans la même période le *Centre d’Etudes Prospectives*, qui fusionnera en 1960 avec l’association les Futuribles de Bertrand **De Jouvenel**. Leurs démarches marquent une rupture avec la *planification prévisionnelle*. Face aux changements rapides de la société, il était plus que nécessaire de s’appuyer sur de nouveaux outils pour prévoir les futurs possibles, les « *futur-ibles* » des territoires. A ce propos, **Loinger** note que « *La prévision peut se justifier dans un monde invariant, stable, qui se reproduit plus ou moins à l’identique. Elle perd beaucoup de sa signification dans un monde instable et en mutation rapide* »⁷¹.

Pour **Berger** (1964, 1967), la prospective permet :

- de « Voir loin, large, profond, prendre des risques, penser à l’homme ».
- d’examiner l’avenir, et d’anticiper les changements rapides : « regarder l’avenir, bouleverse le présent ».
- de s’interroger sur les apports de la technologie et leurs conséquences.

De Jouvenel va dans le même sens quand il soutient que la prospective est surtout domaine de « liberté ». L’avenir n’est pas prédéfini, au contraire, il nous ait offert la liberté d’imaginer les avènements possibles et de faire des choix stratégiques dans le sens d’un « futur souhaitable ».

Nous emprunterons la définition de **Loinger** (2002) selon laquelle, la prospective est « *...une attitude qui vise à construire un futur souhaitable à l’aune des contraintes du temps présent et des tendances à l’œuvre dans ce qu’il est convenu d’appeler la prospective exploratoire, tendancielle et contrastée. Il ne s’agit cependant pas d’un simple exercice d’anticipation. Cet exercice, pour être valable doit s’ancrer dans la connaissance approfondie de la situation actuelle, elle-même le produit d’une histoire complexe et spécifique, afin d’éclairer les enjeux. Par ailleurs, si la prospective ne se limite pas à la préparation de la réflexion stratégique, la stratégie et la prospective sont deux thématiques étroitement liées, tout en ayant des spécificités qui les différencient fortement* ».

La DATAR définit la prospective comme un exercice ne cherchant pas seulement « [...] à se représenter le futur, mais à le modeler et à définir les cheminements pour orienter l’action publique. Elle propose des figures de l’avenir. Elle ne se contente pas de définir les futurs possibles, mais

⁷¹ LOINGER G., « La prospective territoriale ». Article pour le guide permanent du développeur. Avril 2005, Page 3.

également les futurs souhaitables. Il ne s'agit plus d'améliorer la connaissance, mais de lui donner un sens et de mobiliser les énergies. »⁷²

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de ces définitions :

- La prospective s'appuie avant tout sur un diagnostic, mesurant les phénomènes antérieurs et présents. Elle s'attache notamment, dans un cadre participatif mettant en œuvre une forme d'« **intelligence collective** », à mieux étayer les choix des politiques publiques.
- La prospective favorise l'appropriation des projets par les décideurs et la société. La démarche prospectiviste dépend juste d'un raisonnement de bon sens, fondé sur le fait que tout parti d'aménagement est porté par un projet qui est d'abord sociétal avant d'être spatial. La dimension spatiale d'un projet impose d'avoir une prospective opérationnelle, stratégique, d'où le terme de **prospective de la faisabilité**. Pour les spécialistes dans le domaine, cette dernière notion renvoie à une évaluation des scénarios retenus, dans le champ même de la prospective.
- « Eclairer les enjeux » dans les termes de la prospective ne se traduit certainement pas par une extrapolation du présent vers le futur. Nous sommes là plutôt dans une démarche volontaire, visant à « *affronter les incertitudes* », à « *comprendre la complexité* » et à « *organiser l'action* »⁷³, pour faire correspondre le futur aux souhaits. Cette notion rejoint la pensée de **Berger** et **De Jouvenel**, selon laquelle l'avenir est domaine de liberté. Devant les futurs qui s'ouvrent à nous, la question centrale est surtout de savoir vers quel futur nous voulons tendre et par quels moyens y parvenir.

(iii) Divergences et convergences entre deux logiques de planification et de prospective territoriale

La construction du futur voulu pour un territoire s'appuie en général sur une démarche planificatrice ou prospectiviste.

La planification permet de dégager des perspectives, de « [...] *définir l'organisation générale d'un territoire à une échéance donnée [...], par le processus d'élaboration et par le résultat (à la fois un projet d'aménagement du territoire et un plan) qui doit servir de référence à l'action de développement et en orienter la stratégie* »⁷⁴ (**DRAST-DGUHC**, 2004). C'est une démarche fondée sur la programmation de projets considérés comme « structurants » pour le territoire concerné. Dans un cadre prévisionnel (basé sur la planification de projets, d'équipements), il

⁷²DATAR, « Aménager la France de 2020 : mettre les territoires en mouvement ». La Documentation Française, 2000. 87 pages. Page 50.

⁷³ Voir à ces propos GOUX-BAUDIMENT F., « Donner du futur aux territoires : guide de prospective territoriale à l'usage des acteurs locaux ». Collections du CERTU, 2000. 275 pages.

⁷⁴ DRAST-DGUHC (2004), page 160.

procède d’un diagnostic permettant de dessiner le futur voulu en optimisant les choix. Dans cette logique, nous sommes plutôt dans la poursuite des tendances présentes. Des « signaux faibles » du présent peuvent se révéler dans l’avenir être des éléments de rupture, et modifier considérablement l’évolution des choses, mais ils ne sont que très peu pris en compte.

A l’inverse, le futur n’est pas un domaine figé avec la prospective. Plusieurs futurs possibles sont explorés. La démarche est plus globale, il s’agit de la définition d’un « projet de société », autour de choix concertés et d’options stratégiques mises en œuvre dans le cadre de l’action publique. La prospective est une approche itérative entre le présent et le futur. Elle permet de construire un futur voulu, au lieu d’un futur subi, démarche que Jean-Pierre **Warnier** synthétise en ces termes :

« [...] “penser le futur” est devenu un enjeu vital [...] parce qu’il n’existe aucune alternative et que nous ne pouvons pas nous en remettre simplement au hasard ou à l’interaction de forces dont le contrôle nous échapperait »⁷⁵.

Le schéma ci après que nous propose **Sebillotte** (2002) ainsi que le tableau qui suit issu d’un rapport du Ministère de l’Equipement dans le cadre d’une réflexion sur le renouvellement des outils de gestion des territoires illustrent bien la différence entre les approches planificatrices et prospectivistes :

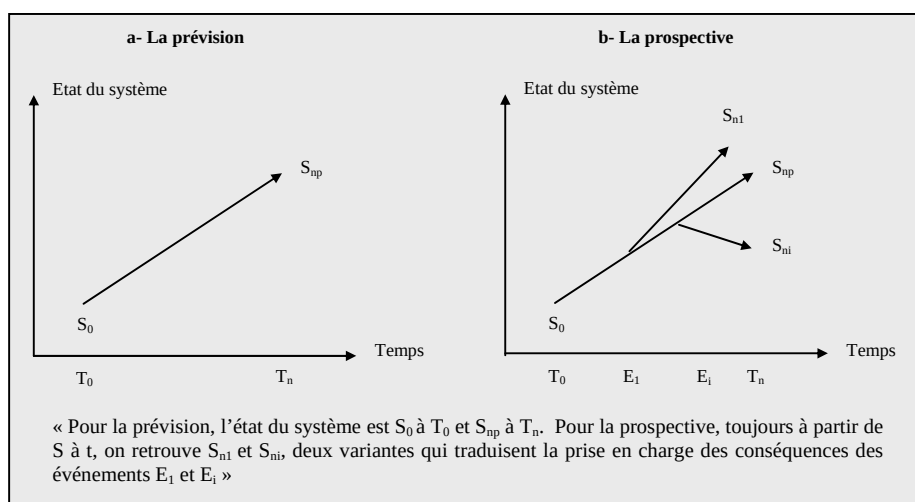


Figure 26 : Différences entre prévision et prospective

Auteurs : **Sebillotte M.**, **Sebillotte C.** (2002, p.332)

⁷⁵ Jean-Pierre WARNIER, « Conjuguer l’hybridation au présent et au futur », in Dessiner le futur de la mobilité urbaine, PSA Peugeot Citroën, page 36.

PROSPECTIVE TERRITORIALE	PLANIFICATION TERRITORIALE
1-Attitude plutôt guidée par : - l'incertitude par rapport à l'avenir, - les ruptures, - les changements de stratégies. 2-Exercice 3-Raisonnement systémique, toute chose étant égale par ailleurs. 4-Nécessité d'itérations nombreuses entre les phases de la démarche 5-“Dévours” par : - l'exploration des futurs possibles, - les ruptures, - des scénarios de contexte. 6-Vision(s) construite(s) collectivement 7-Participation (amont), débat public 8-Choix stratégiques à partir de la “vision” (démarche inductive)	1-Attitude plutôt guidée par : - les certitudes, - le prolongement des tendances, - la continuité des politiques. 2-Etude 3-Inter-relations limitées, toute chose étant égale par ailleurs. 4-Passage direct diagnostic-propositions 5- Démarche : - analyses prévisionnelles, - analyses thématiques, - prise en compte du contexte. 6-Vision du futur implicite 7-Concertation (aval) 8-Optimisation des projets et des politiques en cours (démarche déductive)

Encart 2 : « Prospective et planification territoriale : une comparaison »

Auteur : **DRAST-DGUHC** (2004) page 79.

Dans la pratique de l'action publique pour la *construction des territoires futurs*, nous pouvons noter que progressivement, la prévision cède le pas à une culture prospectiviste dans la prise en compte de questions territoriales. C'est une évolution qui suit son cours, remettant en cause le principe d'une démarche de planification basée sur le prolongement des tendances du présent, pour aller vers une planification qui prenne en compte les incertitudes que recèle l'avenir. Cela nécessite une remise en cause profonde des modes de pensée et de fonctionnement. Il est vrai qu'un futur supposé probable, présenté comme « certain », avec une méthode de prévision, peut paraître plus rassurant pour un décideur. L'état final du système est fixé, et le planificateur cherche les moyens d'y parvenir. La prospective s'ouvre aux champs des possibles, s'interroge sur des éléments de ruptures (des événements) et analyse leurs conséquences sur le système, avec le parti pris d'impliquer les différents acteurs de la société. Elle rentre ensuite dans une stratégie, celle-ci étant « [...] chargée de gouverner l'action au regard du projet et des circonstances »⁷⁶ selon la formule de **Boutinet** (2001). Dans ce sens, une *planification stratégique* ou une *prospective stratégique* est celle qui est chargée d'innovation et de proactivité. Pour la suite, c'est cette dernière démarche que nous retiendrons.

⁷⁶ BOUTINET J.-P., « Anthropologie du projet », PUF, mai 2001, page 262.

3.1.1.2. *Quelle échelle territoriale pour une démarche prospective ?*

Dans cette sous section, nous examinerons les échelles territoriales d'application de la prospective territoriale. Nous aborderons le sujet, en nous intéressant dans un premier temps à la prospective à l'échelle européenne (i). Nous nous intéresserons ensuite à l'échelle nationale (ii) et régionale (iii).

(i) La prospective à l'échelle européenne

A l'échelle européenne, nous ferons une description sommaire de deux exercices de prospective : « Scénarios Europe 2010 », « Futures ».

- Les « *Scénarios Europe 2010 : cinq avenir possibles pour l'Europe* » :

Entre 1997 et 1999, la Cellule de Prospective de l'Union Européenne s'est attelée à un exercice de prospective pour construire cinq scénarios possibles de l'Europe en 2010. Les objectifs de cette démarche étaient doubles. D'une part, il s'agissait de stimuler le débat sur l'intégration européenne. D'autre part, il fallait développer un outil de la « culture du futur » dans la construction des stratégies et des politiques européennes, visant à favoriser une approche intégrée et anticipative. A cet effet, une soixantaine de fonctionnaires de différentes directions de l'UE ont été associés.

De façon délibérée, les scénarios pour l'Europe sont qualitatifs et présentés sous forme de récits. L'absence volontaire de données chiffrées vise à amener les lecteurs et décideurs à une analyse critique des différents scénarios, autant de points positifs que de points négatifs étant associés à chacun des futuribles présentés. Voici les cinq scénarios proposés :

- 1) « *Le triomphe des marchés* » : ce premier scénario est basé sur l'hypothèse d'un monde globalisé, où triomphe une économie libérale. L'Europe atteint un niveau de productivité proche des Etats-Unis, mais avec des changements politiques considérables (gestion plus libérale et moins centralisée, disparition de la PAC et des fonds structurels, dérégulation du marché du travail). Les inconvénients majeurs associés à ce scénario sont la montée de l'insécurité⁷⁷ et de l'individualisme, la dégradation de l'environnement et l'accroissement des inégalités sociales.
- 2) « *Les Cent Fleurs* » : le niveau local domine le global. Ce scénario porte sur l'hypothèse d'un repli identitaire dans un monde porté par les initiatives locales. L'Europe est marquée par une économie fébrile et par une panne du processus d'élargissement. Autres désavantages associés à ce scénario : l'augmentation de l'insécurité non militaire, la crise de l'action publique, « la fragmentation régionale et le stoppage de l'intégration de l'est européen ».

⁷⁷ Il s'agit précisément de la montée des problèmes de « sécurité non militaire » (terrorisme, mafia).

- 3) « *Les responsabilités partagées* » ou scénario d'une « Europe des croissances ». Le climat économique est favorable, l'élargissement se poursuit, les politiques de partenariats sont renouvelées entre les différentes institutions politiques, les coopérations interrégionales sont renforcées. Hormis la persistance des inégalités sociales, il y a peu de points négatifs sur ce scénario, mais les interrogations portent sur le « chemin » suivi pour ce futur.
- 4) « *Les sociétés de création* » : ce scénario avance l'hypothèse d'une Europe où la société remet en cause la croissance. La « garantie sociale » et la « qualité environnementale » prévalent dans cette vision du futur, avec la considération d'un contexte de délocalisations massives. Les pouvoirs publics doivent composer avec une société civile à la quête d'un monde en phase avec les concepts clés du développement durable.
- 5) « *Les voisinages turbulents* » : l'Europe doit ici faire face à des tensions d'ordre géopolitiques et économiques, une recrudescence de l'immigration, et une récession économique. Dans ce contexte, les reculs démocratiques sont majeurs : ils concernent entre autres l'intervention forte de l'Etat (dans les affaires locales) entraînant une régression de la démocratie participative, l'installation de « régimes autoritaires » face à l'instabilité mondiale, le développement de la coopération entre états aux dépens de l'intégration européenne.

Les critiques pouvant être apportées à ces visions de l'Europe-future sont d'abord d'ordre méthodologique. Très peu d'explications sont fournies sur le processus par lequel ces images futures se réaliseraient. Nous saisissons mal les mécanismes par lesquels les changements s'opèrent : qu'ils soient d'ordre sociétal, économique, environnemental, géopolitique. Les cheminements vers les « futuribles » sont peu explicites et les relations avec le reste du monde ne sont abordées que brièvement.

- Le « *Projet Futures* »⁷⁸ :

Ce projet a été piloté par l'Institut de Prospective Technologique (IPT⁷⁹) de la Commission Prospective de l'Union Européenne. Avec près de 200 experts, il avait pour mission la production d'analyses technico-économiques prospectives, en lien avec les évolutions technologiques, la société, l'élargissement européen, la monnaie unique, l'emploi, la compétitivité, le développement durable.

La première phase du projet Futures pour l'horizon 2010, a consisté à *examiner les facteurs clefs* de changement des sociétés européennes (qui sont d'ordre sociodémographiques,

⁷⁸ Sur ce lien vous trouverez plus de détails sur le projet (<http://futures.jrc.es/menupage-b.htm>).

⁷⁹ Institute for Prospective Technological Studies (<http://www.jrc.es/home/>)

les impacts des NTIC, les techniques nouvelles pour les sciences de la vie, les ressources naturelles et l'environnement). La deuxième phase de l'exercice a permis de *formuler un ensemble de propositions* (sur la nécessité de l'intégration technologique, sur le renforcement de la compétitivité européenne, l'élargissement et la cohésion de l'espace européen, sur la protection de l'environnement et le développement durable). Enfin, la dernière phase (Futures EU25+), a consisté à *fournir des éléments stratégiques* pour l'avenir des sciences et de la technologie, dont devraient s'inspirer la Commission et le Parlement européen pour orienter leurs politiques sur le domaine de la recherche et du développement technologique.

(ii) La prospective à l'échelle nationale :

Deux exercices récents de prospective font référence en France, tous deux datant de 2000 : le rapport du Conseil Général du Plan et celui de la DATAR.

- Le rapport du Commissariat Général du Plan intitulé « *Rapport sur les perspectives de la France* »⁸⁰ :

Il s'agit d'une « [...] réflexion collective permettant d'éclairer les stratégies économiques et sociales souhaitables du pays et les choix à moyen terme des autorités publiques ».

Le rapport s'articule autour de quatre priorités du gouvernement de l'époque, qui restent d'actualité : la *lutte contre le chômage*, le *renforcement de la cohésion sociale*, le *développement de l'économie française dans le cadre européen*, et la *modernisation des instruments de l'action publique*.

Ce rapport marque une rupture par rapport au cadre habituel des exercices de prospective du CGP. Une « Commission de concertation » regroupant des experts, les organisations socioprofessionnelles et des élus a été mise en place. Le rapport constitue une base de diagnostic de la situation et de caractérisation des tendances, en portant sur une analyse des transformations de la société et de l'économie : « renouvellement des générations, évolution des rôles masculin et féminin, construction européenne, dynamisme des territoires, modification dans les modes de vie, émergence de nouveaux risques et de nouvelles opportunités ». Il s'intéresse ensuite, à un ensemble de propositions de nouvelles régulations des politiques publiques à inventer « *pour favoriser une croissance durable, le retour au plein-emploi et l'encouragement à l'activité, la sécurisation des parcours individuels, la mise en œuvre effective du principe d'égalité des personnes et une rénovation de l'action publique* ».

⁸⁰ Commissariat Général du Plan, « Rapport sur les perspectives de la France ». La Documentation Française, 2000. 327 pages. Pour plus d'informations, le rapport est disponible sur ce lien : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/004001042/index.shtml>

Quelques éléments de rupture sont signalés : ils concernent la difficulté de trancher face aux incertitudes de l'avenir, la complexité de fédérer les différents acteurs ainsi que de lever les contradictions entre « performance collective » et « liberté des choix individuels ». Le rapport ne construit pas de scénarios prospectifs pour la France, mais essaye plutôt de « fixer le cap » par la formulation de conclusions autour de quelques objectifs majeurs. Une des critiques majeures faites est l'absence de transversalité et de transdisciplinarité⁸¹. En effet, les thèmes sont traités indépendamment : la société française ; projet européen et mondialisation ; croissance, productivité et emploi ; prévention des risques ; politiques de solidarité ; les territoires ; et enfin les régulations publiques.

- Le rapport de la DATAR « *Aménager la France de 2020 : mettre les territoires en mouvement* »⁸² :

Les travaux de la DATAR viennent enrichir ceux du Commissariat Général du Plan. Ils portent sur les perspectives de planification à long terme de l'aménagement du territoire, et découlent d'une commande du gouvernement lors du Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire (CIADT) du 15 décembre 1997. L'objectif assigné à la DATAR est de rassembler « [...] les éléments prospectifs permettant au gouvernement de définir le projet d'avenir qu'il entend conduire en la matière ».

Les fondements idéologiques sont les mêmes que ceux que nous avons exposés précédemment. Le rapport s'articule autour de quatre thématiques :

- 1) « *Se souvenir de l'avenir : réintroduire le temps long dans l'action publique* » : la première partie propose un diagnostic du territoire. Elle porte sur la compréhension du passé et une analyse des variables portant le processus de changement.
- 2) « *La société et ses territoires : pour de nouvelles relations* » : sur la base de ce diagnostic donnant lieu à une nouvelle formulation de la question territoriale, la DATAR dresse un portrait de la France et de ses territoires en 2000 à partir des données du recensement de la population de 1999.
- 3) « *Prospective de la France dans l'Europe en 2020 : enjeux et scénarios* » : la méthodologie s'est articulée autour de trois étapes⁸³. Il a fallu d'abord, énumérer des "points de tensions à l'œuvre" dont les enjeux paraissaient déterminants pour l'avenir ; ensuite ont été esquissées les opportunités et risques territoriaux induits ou potentiels, avant de finir par dégager quatre

⁸¹ GONOD P.F. et GURTLER J.-L., « Evolution de la prospective ». OCL vol. 9, n°5 sept-oct 2002, p.p. 317-328.

⁸² DATAR (2000). Pour plus d'informations, le rapport est disponible sur ce lien : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/004001820/index.shtml>

⁸³ DATAR (2000). Page 50.

scénarios d'aménagement « exploratoires contrastés », dont l'un est considéré comme souhaitable.

4) « *Plaidoyer pour le polycentrisme maillé* » : les politiques publiques qui en découlent » : le polycentrisme maillé (scénario de l'équité) a été retenu par la DATAR comme souhaitable parmi trois autres : « l'archipel éclaté » (néo-libéral), « le centralisme rénové » (néo-jacobin), et « le local différencié » (néo-communautaire). Ce choix jugé réaliste, correspond selon les auteurs à celui qui répond le mieux aux trois principes du développement durable. C'est aussi celui qui devrait permettre le mieux de définir des territoires pertinents, pour des « espaces de projet » : les espaces interrégionaux (favorisant la coopération entre les villes) et les agglomérations.

Les approches par lesquelles sont abordées les questions territoriales évoluent pour plusieurs raisons. En premier lieu, il est noté que la société prend une part plus active sur les questions d'aménagement. En effet, les exigences sont plus fortes et concernent désormais la qualité environnementale et la performance économique des territoires. Les changements sont d'ordre structurel et fonctionnel. Avec la décentralisation, l'enjeu est de passer d'une logique de « territoires emboîtés » à des « territoires interdépendants ». En outre, il s'agit de ne plus penser l'aménagement des territoires seulement sur ses aspects physiques mais sur ses capacités organisationnelles. Le diagnostic de la France et de ses régions en 2000 démontrait des tendances à l'équilibre avec des « espaces de projet », et penchait résolument pour un aménagement polycentrique. Nous pouvons cependant noter que certaines disparités persistent, elles sont de l'ordre des inégalités de revenus, de la couverture des territoires en Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication ainsi que de l'accès des populations à ces outils, de la qualité environnementale, de la démocratie participative.

Les critiques pouvant être faites à cette démarche portent surtout sur la méthodologie de construction des scénarios. En effet, il est noté en avertissement aux lecteurs que « les quatre scénarios sont rédigés comme si nous étions en 2020 ». Il manque, pour une meilleure compréhension de la vision finale, un référencement des étapes intermédiaires (les grandes ruptures) qui permettraient de comprendre le « cheminement possible » pour arriver à ce futur voulu.

(iii) Un glissement de la prospective régionale vers la prospective territoriale

Plus de vingt ans après les premières applications à l'échelle nationale, la prospective a suivi les évolutions de la société et le nouveau cadre d'application des projets (du local vers le global, d'autres parleront de *processus bottom-up*, dans un monde en mutations rapides avec des incertitudes de plus en plus grandes). Le passage d'une gestion centralisée vers un mode de gouvernance local avec la décentralisation, la régionalisation, la montée de l'Europe, l'exigence d'un diagnostic partagé avec les citoyens, la nécessité d'optimiser les ressources

dans une période de faible croissance économique, va favoriser l'impulsion nouvelle de la prospective territoriale.

Ainsi, le contexte législatif récent est assez riche en dispositifs et procédures pour installer progressivement et durablement une culture de planification par prospective (et non plus une planification prévisionnelle) dans les collectivités territoriales :

- Les *Agendas 21*⁽⁸⁴⁾, issus de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement de 1992 à Rio De Janeiro, se veulent des guides de mise en œuvre du développement durable pour le 21^{ème} siècle dans le cadre des politiques de planification territoriale.
- La *loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire* du 25 juin 1999 (dite loi Voynet) et celle du 12 juillet 1999 relative au *renforcement de la coopération intercommunale* (dite loi Chevènement).
- La *loi relative à la démocratie de proximité* du 27 février 2002, Acte II de la décentralisation issue des réflexions de la Commission Mauroy sur « *L'avenir de la décentralisation* » de 2000.
- La *loi portant la création des Schémas Régionaux de Développement Economique* du 13 août 2004.

En réalité, les exercices de prospective en France concernent en général l'échelle régionale. Il faut cependant souligner que les évolutions récentes montrent un glissement de la prospective régionale à la prospective territoriale, démarche mise en œuvre lors de l'élaboration de certains contrats de ville/d'agglomération notamment, ou encore par le passage en 2006 des « contrats de plan » aux « contrats de projet ».

Que faut-il entendre par « *prospective territoriale* » et par « *prospective régionale* » ? Il est nécessaire de clarifier les termes avant d'esquisser une analyse sur l'évolution de la prospective et de porter un regard sur ses ambitions pour les territoires futurs.

Plusieurs acceptions des termes existent. Nous emprunterons la définition de **Goux-Baudiment** (2000), pour qui :

- « [...] "*la prospective territoriale*" (référence au contenu) est le courant de la prospective générale s'appliquant plus spécifiquement aux territoires, quelle que soit l'échelle de ceux-ci et indépendamment de la nature du commanditaire de l'étude ou de la démarche (des entreprises peuvent donc faire de la prospective territoriale, comme c'est le cas de la RATP). »

⁸⁴ <http://www.agenda21france.org/>

- *“la prospective régionale”* (référence au contenant) est « [...] toute démarche prospective mise en œuvre par des Conseils Régionaux, par des Conseils Economiques et Sociaux Régionaux, qu’elle soit territoriale, sectorielle ou globale. »

La distinction entre prospective territoriale et prospective régionale est ici fonction de l’instance commanditaire de l’exercice. Clairement, la prospective régionale nécessite l’implication d’une institution à compétence régionale, ce qui n’est pas une exigence pour une prospective territoriale.

Les premiers exercices de prospective en France (hormis ceux à l’échelle nationale) se sont surtout effectués à l’échelle régionale, ceci dès le milieu des années quatre vingt, mais très vite se fera un glissement de la prospective régionale vers la prospective territoriale. Les développements qui suivent complèteront l’éclairage des différences qui existent entre les deux termes.

3.1.2. La planification stratégique par scénario

3.1.2.1. Définition de la notion de scénario en sciences sociales

Depuis le début des années quatre vingt, des termes nouveaux sont apparus dans le champ de la prospective : il s’agit de la « planification stratégique par scénarios », de la « prospective stratégique » (Godet, 2004). Notre objectif ici est de bien comprendre le sens des termes convoqués pour désigner ces différentes approches et méthodes appliquées dans un exercice de construction des territoires futurs, afin de mieux orienter la méthodologie de construction de scénarios que nous retiendrons dans le cadre de nos travaux.

La planification territoriale s’est pendant longtemps basée sur des outils de prévision pour l’établissement des schémas territoriaux futurs. Les méthodes de prévision portent sur le repérage des tendances lourdes, la définition des liens entre les différentes variables et la description des processus causals. Nous avons souligné dans notre analyse comparative entre les approches prospectiviste et planificatrice, que cette dernière les méthodes trouvait ses limites dans le fait qu’elle définissait un seul scénario d’évolution. Les objectifs et moyens publics étaient ensuite définis autour de ce schéma unique et argumenté dans des documents de planification s’opposant aux tiers en matière d’aménagement. Cette critique se justifie quand nous nous intéressons par exemple aux prévisions des anciens Schémas Directeurs d’Aménagement et d’Urbanisme (SDAU), fortement critiqués a posteriori puisqu’ils « se sont beaucoup trompés » (DGUIHC-DRAST, 2004). C’est dans ce sens que Hayek formulait que les « ...mesures décidées avec les meilleures intentions ont une longue série de conséquences indésirées que l’on ne pouvait prévoir »⁸⁵. De nouvelles méthodes étaient donc à inventer, dans une approche

⁸⁵ HAYEK F.A., « Droit, législation et liberté, Tome 1, Règle et Ordre », PUF 1995, p.74.

planificatrice renouvelée. C'est ce qui entraînera l'essor de la prospective urbaine et territoriale, qui procède par la définition de scénarios exploratoires.

La méthode des « scénarios » a été introduite dans la prospective grâce à un chercheur américain, **Herman KAHN**⁸⁶ qui, dans son ouvrage « *The year 2000* »⁸⁷ en donne la définition suivante :

*« Les scénarios sont des séquences hypothétiques d'événements construites afin de concentrer l'attention sur les processus causals et les points portant les principales décisions. Ils répondent à deux types de questions : (1) Comment une situation hypothétique (future) peut advenir étape par étape ? et (2) Quelles alternatives existent pour chaque acteur, à chaque étape, pour empêcher, infléchir, faciliter le processus ? »*⁸⁸

Rotmans, dans le même sens, définit le terme scénario comme une « *Description 'archétypales' des images alternatives du futur, créées à partir de cartes mentales ou de modèles reflétant différentes perspectives...* »⁸⁹.

En France, la DATAR a introduit la méthode des scénarios avec son exercice de prospective de la France de 2020 précédemment évoquée.

Deux grands types de scénarios sont généralement distingués :

- Les **scénarios exploratoires** : ils partent du passé et du présent pour essayer de déterminer, à partir des tendances et de « chaînes d'événements » des futurs possibles. Les scénarios exploratoires sont généralement utilisés dans les études de diagnostic, pour explorer le comportement d'un système suivant un raisonnement tendanciel (logique plutôt prévisionnelle) ou contrasté (logique prospectiviste). Une démarche par scénarios exploratoires contrastée a l'intérêt de permettre la prise en compte de plusieurs hypothèses réalistes, considérant que le futur est domaine de liberté. Elle procède par une analyse systémique, en considérant le territoire comme un ensemble de « sous-systèmes ». La considération de plusieurs scénarios permet de construire des futurs alternatifs et d'évaluer les changements du système. A ces propos, l'étude de la DRAST et de la DGUIHC déjà mentionnée sur la prospective territoriale relève qu' : « *...on fait varier les hypothèses, un peu*

⁸⁶ Une biographie de KAHN H sur ce lien :

<http://www.hudson.org/index.cfm?fuseaction=HermanKahn>

⁸⁷ KAHN H., "The year 2000: a framework for speculation on the thirty three years", The Houston Institute, Inc., 1967. 431 pages. L'ouvrage est en ligne sur le lien susmentionné.

⁸⁸ « Scenarios are hypothetical sequences of events constructed for the purpose of focusing attention on causal processes and decision-points. They answer two kinds of questions: (1) Precisely how might some hypothetical situation come about, step by step? And (2) what alternative exist, for each actor, at each step, for preventing, diverting, or facilitating the process? » Idem, page 6.

⁸⁹ "Archetypal descriptions of alternative images of the future, created from mental maps or models that reflect different perspectives ..." (Rotmans et al., 1998)

comme une expérience de laboratoire [...] Plus la construction est dynamique, et non pas statique, plus elle est diachronique et non pas synchronique, et plus les hypothèses et la mise en œuvre du modèle seront fortes et vivantes.»⁹⁰

- Les **scénarios normatifs** : ce sont des constructions « retro-projectives » des futurs souhaités ou non, en précisant les tendances et « chaînes d'événements » faisant aboutir à ces futurs. A l'inverse d'une approche par scénarios exploratoires qui constitue une démarche inductive, les scénarios normatifs sont basés sur un mode de pensée déductif.

Erich Jantsch⁹¹ (1968) traduit parfaitement la différence entre les deux approches, à travers sa représentation en vecteurs directionnels (fig. 27).

Même si ces approches sont complètement différentes, elles restent complémentaires dans le cadre d'une réflexion sur le « devenir des territoires ». C'est bien ce qu'exprime **Godet** quand il formule qu' « *Il est ainsi judicieux de distinguer une phase exploratoire d'identification des enjeux du futur et une phase normative de définition des choix stratégiques possibles, et souhaitables pour garder son cap, face à ces enjeux* »⁹².

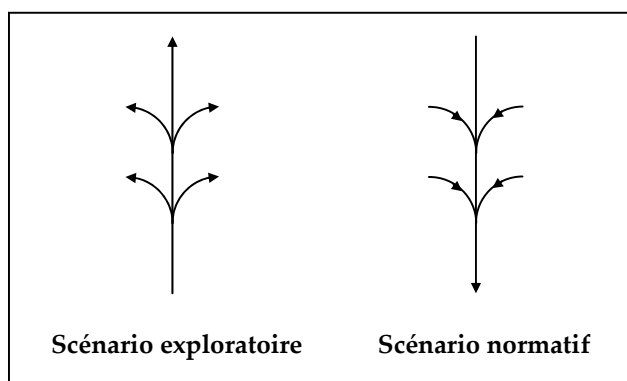


Figure 27 : distinction entre scénario exploratoire et scénario normatif

Auteur : Jantsch (1968).

Que les scénarios soient exploratoires ou normatifs, leur construction peut être abordée de plusieurs façons (**Anastasi**⁹³) :

- par une **démarche de modélisation**, qui se prête particulièrement bien à l'exercice consistant à confronter différentes hypothèses et à simuler leurs conséquences futures

⁹⁰ DGUHC-DRAST (2004, page 102).

⁹¹ E. JANTSCH, "La Prévision technologique", Rapport pour l'OCDE, juin 1968, 441 pages.
http://www.cnam.fr/lipsor/recherche/laboratoire/data/prevtech_fr_final.pdf

⁹² GODET M. (2004, page 9). <http://www.cnam.fr/lipsor/lips/conferences/data/bo-lips-fr.pdf>

⁹³ "Lessons learned from two decades development" Open meeting of the Human Dimensions of Global environmental Change Research Community – Laxenburg Austria 1997.

dans l'objectif de formuler des stratégies permettant d'anticiper sur les événements non souhaités.

- par une **démarche qualitative**, consistant à décrire les cheminements et les futurs possibles, surtout en cas d'absence ou d'insuffisance de données. Cela passe en général par la réunion de différents experts, ayant une connaissance fine du terrain d'étude.
- par une **démarche participative**, en essayant d'impliquer l'essentiel des acteurs concernés dans le processus de décision locale d'aménagement. Cette variante a une portée intéressante, notamment avec le renforcement de la démocratie locale et des procédures de concertation dans la mise en œuvre des projets d'aménagement.
- Nous ajouterons à ces trois méthodes, **une démarche intégrée** pour la conception de scénarios, comme illustrée sur le schéma suivant. Les méthodes qualitatives et participatives permettraient dans cette dernière option de discuter des enjeux territoriaux et des 'futuribles', en formulant un certain nombre de scénarios qui seront soumis à une modélisation pour l'évaluation des différentes hypothèses considérées. Nous pouvons noter que cette démarche met en œuvre des interactions réciproques entre l'expression théorique d'un besoin de connaissance et de quantification, émanant le plus souvent de la collectivité locale pour l'évaluation *ex-ante* des conséquences d'un parti d'aménagement, et une mise en œuvre pratique dans le cadre d'une modélisation et une simulation. Cette dernière tâche est le plus souvent dévolue aux bureaux d'études, avec un recours éventuel aux méthodes de recherche opérationnelle.

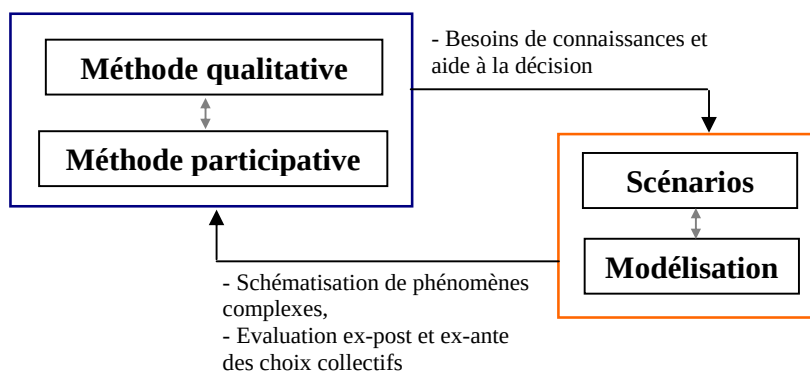


Figure 28: Approche intégrée pour la construction de scénarios

Source : Auteur (2008)

Par ces définitions, nous pouvons tirer un certain nombre de fonctions principales caractérisant une approche planificatrice par scénario. Il s'agit de :

- **Saisir les articulations de différents sous-systèmes** (composants) pour comprendre un territoire et identifier les invariants et les déterminants de différents futurs possibles.

Cependant, il ne s’agit nullement d’un exercice de prédiction, mais plutôt d’une description “séquentielle” des territoires futurs.

- **Suivre l’évolution d’un système à partir de différentes hypothèses**, ce qui est particulièrement pertinent dans un contexte territorial avec des changements rapides.
- **Evaluer** (sur la base d’indicateurs) **les impacts** (sociaux, économiques, environnementaux, ...) **des différentes options d’aménagement**, ce qui en fait une approche intéressante pour l’aide à la décision.

Les projets territoriaux et les souhaits d’aménagement doivent être simulés de la façon la plus rigoureuse, pour constituer une évaluation *ex-ante* de leurs conséquences. C’est là un des intérêts d’une démarche de modélisation. Au croisement de la déduction et de l’induction, elle cherche avec « raison » (même si ses limites sont discutables) à donner une représentation réaliste des futurs. Pour nous, il ne s’agit nullement d’une prédiction, mais plutôt d’une réflexion sur ce qui peut advenir dans un futur. Futur pour lequel nous nous inscrivons dans un champ de visions ouvert et non pas unidirectionnel.

3.1.2.2. *Méthodologie pour la construction de scénarios*

Il n’existe pas de méthode éprouvée pour la construction de scénarios. Sur les bases de la littérature existante dans ce domaine, nous allons dans cette sous partie présenter brièvement trois démarches, qui nous semble assez intéressantes pour une démarche de prospective territoriale. Elles concernent « l’approche intégrée de planification stratégique par scénarios » de **Marc Giget** et de **Michel Godet**; la méthode SYSPAHMM (SYStème, Processus, Agrégats d’Hypothèses, Micro- et Macrosécarios) de Michel et Clementina **Sebillote** ; et enfin la démarche préconisée par le CERTU.

(i) *L’approche intégrée de la planification stratégique par scénarios* : cette méthode a été développée au CNAM. Quatre étapes clés pour la construction de scénarios sont proposées :

- **L’analyse du problème posé et la délimitation du système étudié** : des ateliers de prospectives permettent à cette étape de délimiter le système étudié, d’analyser la stratégie des acteurs et de situer l’étude dans son système « socio-organisationnel ».
- **La représentation du système et l’identification des variables et acteurs clefs** : en se basant sur la rétrospective et sur l’analyse structurelle (structuration de la réflexion collective), cette étape pose les éléments de diagnostic permettant une bonne compréhension du système étudié (territoire et acteurs) et l’identification des forces agissantes.
- **La prospective des facteurs** : suite logique de l’étape précédente, il s’agit à partir de l’identification des facteurs clés, de proposer un jeu d’hypothèses se rapportant au

champ des futurs possibles et tenant compte des tendances et/ou des ruptures possibles. L'approche privilégiée est de mener une enquête auprès d'experts, ayant une bonne connaissance de l'objet d'étude, pour réduire les incertitudes.

- **L'élaboration de scénarios contrastés** : « phase diachronique », pouvant s'appuyer sur un modèle, cette étape s'appuie sur le croisement des hypothèses formulées. Elle doit permettre de décrire le cheminement poursuivi de l'état initial d'un système à l'image future proposée. A cet effet, des indicateurs permettent de suivre l'évolution du système et de veiller à la pertinence, la vraisemblance, la cohérence, et la transparence de la démarche.

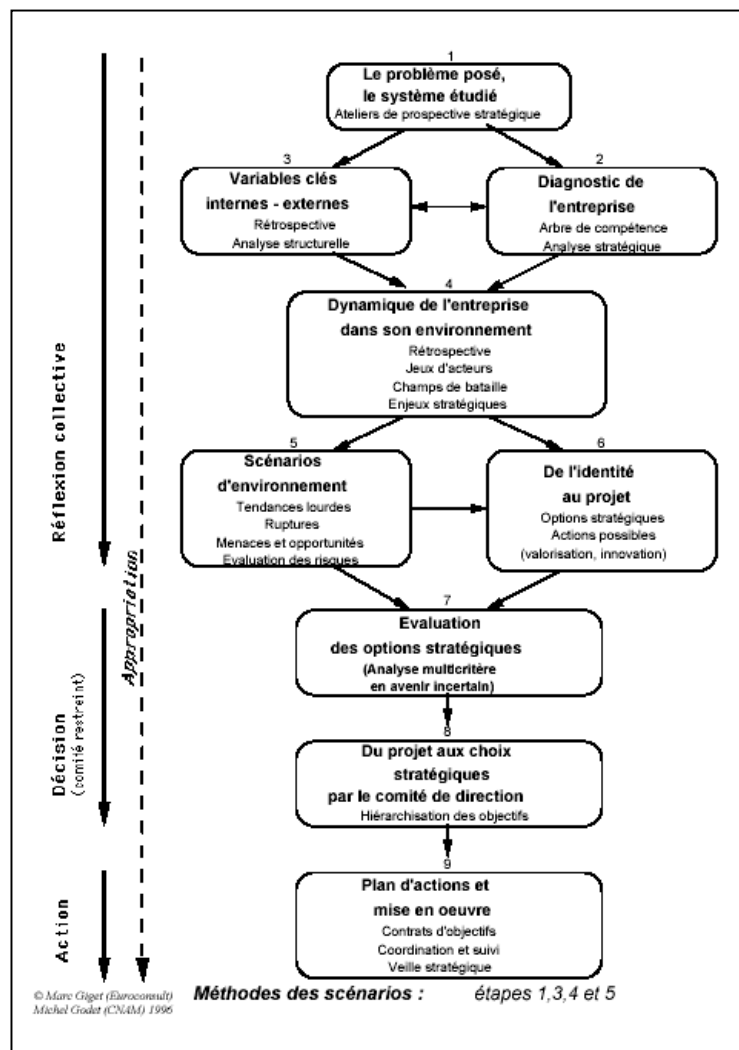


Figure 29: « Planification stratégique par scénarios : l'approche intégrée »

Auteur : Giget et Godet (2004)

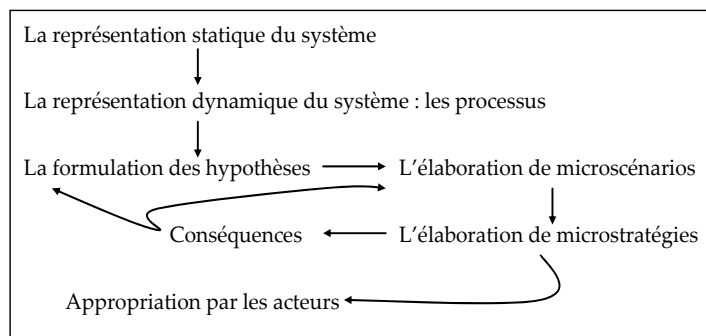
(ii) **La méthode SYSPAHMM⁹⁴** : cette méthode est portée par l’Institut Nationale de la Recherche Agronomique (INRA) depuis plus d’une dizaine d’années. A sa lecture, l’architecture proposée nous a semblé particulièrement intéressante pour une démarche territoriale. Nous donnons ici une présentation synthétique de ses principales étapes.

- **Une description systémique de la réalité** : dans cette étape la méthode cherche à faire une représentation graphique du système, à partir de variables d’état. Ce procédé de quantification de l’état du système intègre une démarche rétrospective, dans l’objectif d’avoir une connaissance précise du présent avant de formuler des hypothèses sur l’ « à-venir ».
- **Une représentation dynamique du système** : cette étape part de l’analyse précédente pour dégager les tendances lourdes, et pour introduire des hypothèses de ruptures dans le fonctionnement des systèmes étudiés.
- **La formulation et le croisement des hypothèses** : les hypothèses sont croisées pour bien identifier les relations de causalités. Dans cette étape, il s’agit de donner quelques premiers repères sur l’influence, le renforcement, la diminution d’occurrence d’une hypothèse Hi, qui se réalise ou pas, sur l’hypothèse Hj.
- **L’élaboration de microscénarios à partir de « groupes d’hypothèses »** : des hypothèses sont regroupées selon leur niveau de cohérence pour former des microscénarios. Les auteurs préconisent une fragmentation du questionnement (définition de sous-systèmes) pour construire de microscénarios, qui réunissent de manière cohérente, peuvent constituer des macroscénarios pour l’ensemble du système.
- **L’élaboration de microstratégies à partir des microscénarios** : pour chaque microscénario, il s’agit de répondre à la question « ... *que faire, ou de quels résultats souhaiterait-on disposer si le microscénario se réalisait ?* ».
- **L’élaboration de microscénarios** : les microstratégies sont regroupées de façon cohérente pour reformuler les microscénarios et « ...*jeter les bases d’une politique cohérente pour l’organisation* » (Sebillote, 2002).
- **Appropriation de la démarche par les acteurs** : la démarche doit permettre aux décideurs d’interroger leurs options, de garder le champ des possibles ouverts et de ne pas se renfermer trop vite dans celui de la décision.

⁹⁴ Sebillotte M., Sebillotte C. «Recherche finalisée, organisations et prospective : la méthode prospective SYSPAHMM (SYStème, Processus, Agrégats d’Hypothèses, Micro- et Macroscénarios)». vol.9, n°5, 2002, pp.329-345.

Figure 30 : « Les différentes étapes de la démarche prospective SYSPAHMM

Auteurs : **Sebillotte** M.,
Sebillotte C. (2002, p.337).



(iii) Les scénarios prospectifs urbains du CERTU :

En 2000, un rapport d'étude du **CERTU**⁹⁵ se basait sur une analyse de la littérature scientifique (sur la base de 17 ouvrages) pour construire une grille d'hypothèse sur les scénarios prospectifs urbains. Les hypothèses ont été formulées autour de six thèmes clés : « facteurs économiques et géopolitiques », « évolutions sociales et démographiques », « évolutions des valeurs socio-culturelles », « évolutions de l'organisation de l'espace », « évolutions et ruptures technologiques », « types de gouvernements locaux ».

L'objectif de l'étude était de livrer un ensemble d'hypothèses harmonisées, afin de permettre aux lecteurs intéressés de s'approprier la démarche méthodologique de construction de scénario et d'être en mesure de formuler et de construire ses propres scénarios dans le cadre d'une étude prospective.

Quatre thématiques clés, résumées ci après, ont été retenues pour une analyse des évolutions sur l'occupation de l'espace :

- **L'étalement maîtrisé ou non** (de l'urbanisation diffuse et non maîtrisée, avec la volonté de réguler plus ou moins autoritairement l'éparpillement urbain) :

L'urbanisation périphérique résultant d'une croissance des régions urbaines fait émerger de nouveaux termes pour définir la ville. Les limites de celle-ci étant de plus en plus "floues", de nouveaux termes apparaissent pour la définir. Certains auteurs parlent de territoires sans fin, de mégamétropoles, de métapoles... Les acteurs territoriaux devront chercher de nouveaux modes d'organisation et de gestion pour une bonne coexistence de « l'armature urbaine traditionnelle » et de « la ville en formation en couronne périurbaine ». Répondre aux enjeux de la cohérence urbaine, nécessite une intervention forte de la puissance publique. Cette dernière devra prendre des mesures pour limiter l'emprise spatiale de la

⁹⁵ Scénarios prospectifs urbains : éléments pour la construction de scénarios : grilles d'hypothèses et méthode de construction. Tome 1, CERTU, juin 2000, 95 pages.

voiture individuelle au profit des modes doux, et maîtriser la taille des villes par des politiques foncières pour avoir une « densité civilisante ».

- **La spécialisation fonctionnelle ou mixité des territoires** (de l'agrégation « d'archipels urbains » à la spécialisation abusives des espaces, en passant par la régulation de polarités nouvelles grâce au principe de mixité fonctionnelle) :

L'urbanisation en périphérie des villes a favorisé l'émergence de vastes agglomérations urbaines. La puissance publique s'appuie sur le polycentrisme, la mixité fonctionnelle des espaces pour gérer de nouvelles polarités (parcs d'affaires, centres commerciaux, villages urbains...) et permettre l'intégration des fonctions urbaines.

- **Le libre jeu du couple mobilité-espace ou prégnance de l'organisation spatiale** (d'un espace désorganisé voir dématérialisé par la croissance des trois matrices que sont la vitesse, la mobilité et les réseaux d'information, à l'encouragement d'une dynamique de dédensification, et à la mise en place d'une politique globale de la vitesse) :

Plusieurs positions s'expriment sur la thématique de la gestion des flux et de l'organisation de l'espace. Certains auteurs soutiennent l'hypothèse que la croissance de la vitesse, l'augmentation des déplacements et de la mobilité professionnelle sont favorables au mode individuel de déplacement et font de « l'automobile l'aménageur du territoire ». La ville se déterritorialise avec le développement des « autoroutes de l'information » et il devient plus pertinent de considérer les interactions spatiales en terme d'espace-temps plutôt que d'espace-distance. Les notions telles que la « mobilité », la « fluidité », « l'accessibilité » font de plus en plus sens par rapport à la proximité, alors que la « dédensification » et la « linéarité » de la ville dotée d'une bonne accessibilité par les transports en commun, sont sollicitées pour répondre à la difficulté de mise en réseaux des territoires. La puissance publique intervient dans ce contexte pour promouvoir une politique globale de vitesse, limiter la circulation automobile dans les zones centres, donner une priorité aux transports en commun, offrir de la "solidité" et de la "souplesse" aux transports interurbains.

- **La croissance anarchique des mobilités ou gestion coordonnée des déplacements** (d'une gestion des déplacements urbains sur le mode du libéralisme, à une intervention étatique forte en faveur du trafic individuel non motorisé, en passant par l'adoption de politiques de transport négociées et plus progressistes) :

Les individus aspirent à se déplacer de plus en plus vite, pour gagner du temps, réinvestir leurs gains temporels dans d'autres activités. La voiture est particulièrement adaptée à ces attentes ce qui en fait le mode privilégié de déplacement. Partant de ce constat, la puissance publique cherche à promouvoir des modalités alternatives via des politiques de management de la mobilité. Des mesures contraignantes pour les déplacements individuels ont été ainsi mises en œuvre par les collectivités locales, notamment à partir des Plans de

Déplacements Urbains. Documents programmatiques et sectoriels, ces derniers prennent bien la problématique de la mobilité dans les centres urbains mais couvrent très peu les zones d'extension urbaine.

(iv) *Les scénarios d'évolution de la mobilité urbaine de la DRAST*

Une réflexion du Centre de Prospective et de Veille Scientifique de la DRAST a portée en 2000 sur la proposition de cinq scénarios sur la mobilité urbaine à l'horizon 2020. L'idée derrière cet exercice de scénarisation était « [...] de comparer différentes options possibles de politiques ou d'interactions entre acteurs publics et privés, [...] de tester la plausibilité ou les conditions de mise en œuvre d'outils ou de principe d'action, en allant jusqu'au bout de leur logique. » Les auteurs partent d'un certain nombre de constats issus de travaux de prévision, qui s'appuient donc sur le prolongement des tendances lourdes. Ces dernières concernent : une **poursuite de la croissance de la mobilité** qui est supérieure à la croissance économique, **l'accroissement de la part de marché des déplacements en voiture particulière**, le **faible recours aux transports en commun et aux modes autogènes** (vélo, marche à pied, ...). Pour compléter ces exercices de prévision, l'approche prospective par scénarios permet de formuler des interrogations sur la durabilité des pratiques actuelles de mobilité et sur les ruptures éventuelles pouvant intervenir sur les modalités de déplacements, mais aussi de proposer des leviers d'actions pour agir en conséquence. Ces scénarios sous-tendent deux questions :

- Quels sont les enjeux politiques des évolutions en cours en matière de mobilité urbaine (les choix collectifs) ?
- Quels sont les moyens d'y faire face (les programmes d'actions) ?

Quatre scénarios ont été étudiés. Les hypothèses caractérisant le contexte portent sur la croissance économique, les innovations technologiques et organisationnelles, les valeurs et références culturelles.

- **Scénario 1 (*Homo technicus* / volontarisme technologique)** : il mise essentiellement sur les progrès technologique pour la « résolution des conflits », notamment environnementaux. Les hypothèses portent sur une poursuite de la croissance économique et démographique (0.5%/an), une raréfaction de la ressource énergétique alors que la « valeur mobilité » persiste. Des ajustements fiscaux sont effectués pour assurer la viabilité du système (financement de la recherche, des nouvelles infrastructures, et « prime à la mobilité » pour les plus pauvres).

- **Scénarios 2 (*Homo œuconomicus* / connaissance des coûts et vérité des prix)** : les conflits entre croissance économique et gestion durable de l'environnement ne trouvent pas cette fois une solution dans les progrès technologiques, la régulation des volumes de déplacements devrait se faire par le marché. Les hypothèses économiques et démographiques

sont les mêmes que dans le premier scénario. Les coûts de la mobilité se modifient du fait de l’internalisation des coûts externes, les dommages environnementaux étant considérés comme des coûts pour la collectivité. La ville se densifie par une augmentation des coûts de la mobilité, qui changent la nature des logiques de localisations des agents économiques.

- **Scénario 3 (*Homo contractor* / maîtrise de la mobilité par des transactions privées)** : ce scénario se démarque des deux précédents par une volonté manifeste de contraindre la mobilité, sans remettre en cause le principe des libertés individuelles. Il s’agit d’une « contrainte acceptée ». Grâce à des mesures de sensibilisation sur les problèmes environnementaux provoqués par l’« hyper-mobilité », la société civile est prête à accepter des mesures politiques en faveur d’une cohérence globale des comportements de mobilité, même si elles sont contraignantes par moment.

- **Scénario 4 (*Homo politicus* / maîtrise de la mobilité par une transaction urbaine)** : la dimension collective, pour le « bien-être individuel », est retenue comme échelle pertinente de négociation. Les transactions collectives offrent aux collectivités locales des leviers d’actions performants pour réguler le foncier et la vitesse. Elles se regroupent en communautés de communes aux compétences élargies, pour offrir une véritable alternative aux mitages des territoires. Le remaillage urbain, la “ville ramassée” est obtenue grâce à un contrôle effectif de la rente foncière par les collectivités locales et par une amélioration conséquente des services de transports collectifs.

- **Scénarios 5 (*Homo civis* / innovations et stratégies locales pour une mobilité soutenable)** : cette dernière image de la ‘ville future’ constitue une synthèse des scénarios préalablement définis. Les intérêts collectifs priment sur les choix individuels

Quelle que soit l’approche préconisée, les scénarios doivent permettre d’identifier les dynamiques influençant le futur, pour se doter de moyens d’actions permettant d’aller vers un futur souhaité. **Wilkinson**⁹⁶ (2000) identifie quatre facteurs clefs déterminants pour une telle démarche :

- les **dynamiques sociales** : les évolutions démographiques, les valeurs, les modes de vies, la demande ;
- les **tendances économiques** : les dynamiques macros et microéconomiques ;
- les **évolutions politiques** : les calendriers électoraux (rupture politique pouvant entraîner la remise en cause de certains projets), législatifs (modifications des taxes) ;
- les **changements technologiques** : qui ont une influence directe ou indirecte sur les comportements des agents économiques.

⁹⁶ L. Wilkinson, « How to build scenarios », (<http://www.wired.com/wired/scenarios/build> , 2000).

Chacune de ces forces agissantes contient des éléments « prédéterminés » et des « incertitudes », qu'il faudra évaluer (au regard des priorités futures et des probabilités associées aux événements).

3.1.2.3. Mise en œuvre opérationnelle des approches prospectives par scénarios exploratoires dans le cadre de notre recherche

Nous structurerons notre démarche méthodologique autour de trois étapes clés.

Dans un premier temps nous procéderons par une *analyse de la situation actuelle par la construction d'indicateurs d'état*, via une analyse rétrospective du territoire francilien qui se focalisera en priorité sur le développement des villes nouvelles (i).

Dans un second temps, nous procéderons à une *analyse prospective de l'articulation entre les transports et l'occupation des sols*, en construisant préalablement des scénarios d'évolution démographiques. Par la suite, nous nous intéresserons à une évaluation des conséquences spatiales de ces hypothèses. Différentes variantes de localisation de la population et des emplois seront proposées et leurs conséquences sur la mobilité et la qualité de service des réseaux seront évaluées à partir d'une modélisation (ii).

La dernière étape clé de notre démarche s'intéressera à une évaluation des différents scénarios d'aménagement. Cette évaluation portera sur les conséquences locales des différentes hypothèses démographiques et des hypothèses de localisation que nous formulerons. Nous procéderons à une évaluation comparative de différents indicateurs liés aux pratiques de mobilité, aux interactions spatiales, ainsi qu'à la qualité des services rendus par les transports (iii).

Détaillons maintenant les différentes étapes qui structurent la méthodologie que nous mettrons en œuvre.

(i) Constituer un diagnostic à travers l'analyse rétrospective du territoire d'étude

Cette partie consistera à rassembler les bases d'un diagnostic territorial. Trois thématiques seront privilégiées :

- **La dynamique socio-économique** : nous porterons une analyse sur les évolutions liées à la dynamique démographique et économique en mobilisant les données issues des différents recensements de population. Nous mettrons en exergue la participation des villes nouvelles dans l'accueil de la croissance et dans le processus de desserrement de la population et de l'emploi vers la périphérie de l'agglomération.
- **L'évolution du mode d'occupation des sols** : dans cette rubrique, nous porterons une analyse sur l'évolution de l'occupation des sols ; il s'agira de caractériser l'urbanisation de la ville nouvelle sur la base de données spatio-temporelle. Nous chercherons à

partir des données issues de la base des Modes d’Occupation des Sols MOS de l’IAURIF d’avoir une description quantifiée et cartographiée de la dynamique urbaine.

- **Les transports et la mobilité** : nous traiterons ici des comportements de mobilité des franciliens. Une analyse descriptive focalisera en particulier notre attention sur la ville nouvelle de Marne-la-Vallée. Dans cette optique, nous mobiliserons les bases de données du Recensement Général de la Population (RGP) et de l’Enquête Globale de Transports (EGT).

(ii) La formulation des hypothèses pour la conception de scénarios d’aménagement et de transport

Pour traiter de la conception et de l’évaluation de scénarios d’aménagement et de transports à long terme en Ile-de-France, nous structurerons la démarche méthodologique autour de deux grands groupes d’hypothèses :

- **Les hypothèses sur le système d’activités** : nous considérerons ici les effectifs de populations et les variables liées à la **demande de localisation** [définition des enveloppes de population et d’emploi au niveau départemental, à l’échelle des zones de polarisation, et au niveau du découpage élémentaire] et à **l’offre de localisation** [simulation de différents partis d’aménagement, avec la définition de formes de densité ciblée et homogène].
- **Les hypothèses sur le système de transport** : elles concernent les variables liées à **l’offre de transport** (infrastructures et services de transport avec les caractéristiques physiques et économiques associées), ainsi que la **demande de déplacements** [flux générés par des usagers entre des zones d’origines et de destinations (distribution spatiale des activités), suivant un comportement économique (choix modal et choix d’itinéraires)].

(iii) Les hypothèses scénariales sur le système d’activités

► Sur les hypothèses démographiques et leur localisation :

- **Quelles évolutions démographiques en poids et en structure ?** dans le cas typique de la ville nouvelle de Marne la Vallée, une croissance de la population va se traduire *de facto* par un accroissement du nombre total de déplacements quotidiens. La mobilité et le choix du mode étant des variables liées au cycle de vie, nous prendrons en considération l’évolution de la structure de la population avec le modèle de projection démographique de l’INSEE.
- **Quelles répartitions spatiales des activités ?** nous considérerons deux grands groupes d’hypothèses pour la répartition spatiale des activités, avec un scénario de densification ciblée et un scénario de densification homogène. La répartition des

enveloppes régionales et départementales de la population et de l'emploi tiendra compte de la volonté d'aménagement spécifiée dans le cadre du projet du nouveau schéma directeur de la Région. Nous chercherons ainsi à évaluer dans quelle mesure l'achèvement de la forme polycentrique de la région francilienne participe à favoriser une mobilité durable.

► **Sur les hypothèses d'emplois et leur localisation :**

- *Quelles évolutions des emplois en poids et en structure ?* les flux et leur répartition modale dépendent du type d'emplois. La caractérisation des hypothèses d'occupation des sols tiendra compte de la spécification des emplois tertiaires, de commerces et de loisirs, ainsi que du nombre de places dans les établissements d'enseignement.
- *Quelles répartitions spatiales des emplois ?* la répartition de l'emploi s'effectue suivant la même logique que la répartition des habitants. Le scénario de référence tiendra compte des hypothèses inscrites dans le projet du nouveau Schéma Directeur. Comme pour la population, nous considérerons des variantes de densification ciblée et homogène.

► **Sur les conséquences spatiales des hypothèses démographiques :**

- *Quelles dynamiques de localisation des activités ?* pour traiter cette question, nous utiliserons un modèle de localisation avec des échelles spatiales imbriquées, permettant *a posteriori* de mesurer les conséquences spatiales des enveloppes de populations et d'emplois. Celles-ci sont définies respectivement au niveau régional, au niveau départemental, ensuite au niveau des zones de polarisation pour rester en cohérence avec le projet d'aménagement polycentrique de la région francilienne. Nous présenterons plus spécifiquement la méthodologie mise en œuvre pour établir la prospective démographique et ses conséquences spatiales.
- *Quels liens entre localisation des activités et structure spatiale des déplacements ?* pour une mesure effective dans le cas francilien de l'articulation entre les transports et l'occupation des sols, nous utiliserons un modèle de transport (présenté ci-après) pour la construction d'indicateurs sur la génération des déplacements, leur distribution spatiale. Des indicateurs porteront aussi sur les services rendus par les transports.

(iv) Les hypothèses scénariales sur le système de transport

► **Sur la demande de déplacements :**

- *Quelles évolutions des flux de déplacements et des comportements économiques des usagers des transports ?* l'évolution des volumes de déplacements va dépendre des hypothèses émises sur l'intensité d'occupation des sols, des facteurs économiques et démographiques. L'exercice de modélisation du trafic cherchera dans un premier

temps à établir une connaissance quantitative du niveau d’émissivité et d’attractivité des zones (génération des flux), à comprendre dans un second temps le fonctionnement du territoire à travers le comportement économique des usagers des transports (distribution zonale, choix modal et affectation).

► **Sur l’offre de transport :**

- *Quelles évolutions en termes d’infrastructures et de services de transports ?* Des hypothèses seront formulées quant à l’amélioration conséquente du service de transports collectifs, et à l’augmentation de l’offre de transport pour les modes individuels de déplacements. Nous reprendrons ici les hypothèses de la DREIF. Des précisions seront apportées sur les scénarios d’offre aux différents horizons temporels.

► **Sur les interactions entre l’offre de transport et la demande de déplacements :**

- *Quelle combinaison d’infrastructures de transport et de forme urbaine permettra de renforcer l’autonomie des zones de polarisation, en favorisant l’émergence de véritables bassins de vie, d’emplois, et de mobilité ?* deux enjeux sous-tendent cette question : l’évitement de la saturation des réseaux de transport et la maîtrise de la croissance des flux à travers l’agencement cohérent des différentes fonctions urbaines. Pour y répondre, il importe de recourir à une analyse qualitative et quantitative de différents scénarios en soulignant toutefois les limites liées à la démarche et à l’interprétation des résultats numériques issus de simulations.
- *Quelle évaluation des interactions entre les transports et l’occupation des sols ?* la définition d’indicateurs permettra de caractériser et d’interpréter les différents résultats de la simulation.

Ces questions, que nous développerons dans les chapitres suivants, peuvent être synthétisées comme suit :

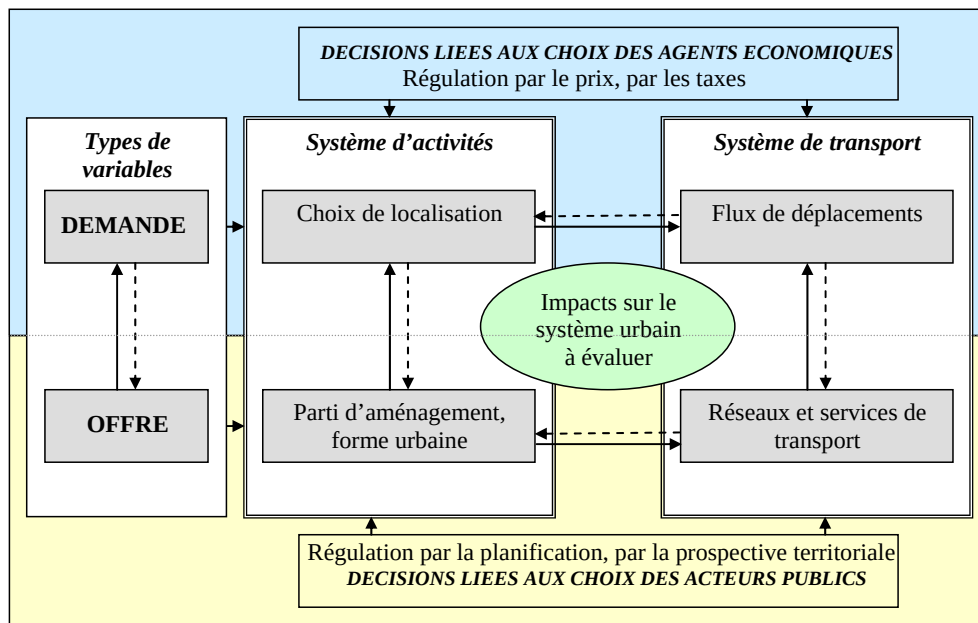


Figure 31 : Schéma de synthèse de l'organisation générale des hypothèses

Réalisation : Aw (2008)

3.2. L'OBSERVATION DU SYSTEME URBAIN ET L'AIDE A LA DECISION EN PLANIFICATION

Nous aborderons dans cette sous section la question des méthodes et pratiques mises en œuvre pour l'évaluation de l'action territoriale. Elle s'appuie le plus souvent sur des Observatoires, qui sont censés constituer des indicateurs de suivi et d'évaluation des politiques publiques, afin que la collectivité puisse mieux cibler ses priorités d'action. Les exigences en matière de durabilité urbaine conduisent à de nouvelles pratiques, dépassant le simple cadre de la collecte et du traitement géographique de l'observation. Elles s'expriment à travers la floraison des observatoires territoriaux et la mise en place de plateforme d'information et d'échanges sur une variété de domaines et dans un cadre pédagogique et participatif mobilisant notamment les systèmes d'information géographique. Pour rendre compte de la pertinence de ces outils dans l'observation et la prospective territoriale, nous commencerons par constituer un cadrage théorique et empirique de la notion d'« Observatoire territorial ». Par la suite, nous discuterons de la pertinence de l'utilisation des indicateurs de mesures de la performance des politiques territoriales, afin de mieux circonscrire la logique dans laquelle s'intègre notre démarche méthodologique de conception et d'évaluation de scénarios via des indicateurs de durabilité urbaine.

3.2.1. L'Observatoire : outil de gestion, d'évaluation des politiques publique, et de prospective territoriale

3.2.1.1. *Eclairage des enjeux de planification et d'aménagement à travers l'intelligence territoriale*

L'aménagement du territoire est l'expression d'une volonté politique d'accompagnement du développement économique des territoires, tout en veillant aux équilibres spatiaux du point de vue de l'équité sociale, économique et environnementale. Dans une perspective de gestion optimale des territoires, les acteurs territoriaux se sont intéressés dès la fin de la seconde guerre mondiale à la création de dispositifs formalisés permettant d'éclairer l'action publique. Dans ce qui suit, nous voudrions rappeler quelques éléments clefs de la politique de planification française avant de consacrer une analyse sur les formes d'intelligence territoriales mises en œuvre par les collectivités pour éclairer leur choix d'aménagement.

- Citons en premier lieu le Commissariat Général au Plan, créé en 1946 par De Gaulle avec Jean Monnet comme premier commissaire, qui avait pour charge la planification économique, qui devait se faire à travers la résolution du compromis entre la « grandeur industrielle » et la « grandeur civique ».
- Il faudra ensuite faire référence à la mission de la DATAR, créée en 1963 pour préparer et coordonner l'action gouvernementale dans le cadre des objectifs définis dans le plan. C'est en ce sens qu'elle a été considérée longtemps comme structure de régionalisation du plan avec ses missions prioritaires de veille aux équilibres territoriaux et de valorisation de leur potentiel économique.
- Le Lancement du programme de planification des villes nouvelles avec le SDAU de 1965, suite à la révision du PADOG qui avait été approuvé en 1960, mais dont les principes d'aménagement ont été jugés malthusiens et en faveur d'un urbanisme dérogatoire. Les Schémas Directeurs font preuves d'un processus continu de planification stratégique de la région francilienne, faisant l'objet de mise en révision régulière avec des objectifs chiffrés définis autour de schémas, de programmes, et d'instruments de régulation et d'évaluation.
- Au niveau national, très peu de schémas ou de plans d'aménagement ont été élaborés et se sont retrouvés très vite limités lors de leur mise en œuvre.
- La loi Pasqua de 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire n'a jamais été promulguée ;
- La loi Voynet de 1999 qui a constitué une tentative de planification stratégique à l'échelle nationale avec les Schémas de Services Collectifs sectoriels approuvés par

décret en avril 2001 et qui n'ont connu qu'un succès très limité avec le changement de majorité politique.

- En 2000, le document de la DATAR et de l'IFEN présentait dans le cadre de la présidence française de l'Union Européenne les éléments cadre mis en œuvre pour être conforme aux orientations internationales, européennes et nationales (avec le Schéma de Développement de l'Espace Communautaire) en matière d'aménagement et d'environnement. Les orientations politiques définies dans le cadre de ce document sont volontairement intégrées, nécessitant ainsi un renouvellement dans les pratiques de planification. Il s'agit en particulier de mesurer la performance environnementale via des indicateurs pour un meilleur suivi des objectifs à atteindre dans ce domaine et de favoriser la création d'outils de gouvernance partagés (entre collectivités territoriales) avec la mise en place d'observatoires et l'utilisation des méthodes de prospective et de simulation de scénarios.
- Depuis 2002 de nouveaux termes sont rentrés dans le vocabulaire de l'aménagement du territoire à l'échelle nationale, avec notamment la recherche de *compétitivité* et d'*excellence*. Les pôles de compétitivité font ainsi référence à la volonté⁹⁷ de doter un territoire donné (le plus souvent urbain) de compétence et de savoir-faire dans un domaine particulier pour en tirer un avantage compétitif au niveau national, européen, voir mondial. Les pôles d'excellence rurale, s'inspirent de la même démarche de la constitution de pôles de compétitivité en milieu urbain, ils doivent permettre à ce titre le développement des régions rurales. La coordination de ces différentes actions d'aménagement est assurée par un Comité Interministériel d'Aménagement et de Compétitivité des Territoires (CIACT) et par la Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires (DIACT)⁹⁸.
- Dans le même ordre d'idée, soulignons les évolutions récentes dans le vocabulaire de la planification avec la préférence à la notion de « *Stratégique* » au « *Plan* ». Le remplacement du Commissariat Général au Plan (1946-2006) par un décret de mars 2006 en Centre d'Analyse Stratégique qui a pour mission « [...] *la définition et la mise en œuvre des orientations stratégiques (du gouvernement) en matière économique, sociale, environnementale ou culturelle.* »⁹⁹ en est l'illustration. Ces évolutions sémantiques sont

⁹⁷ Théoriquement, cette volonté peut être rattachée aux recherches sur les « avantages comparatifs » de l'économie classique (David Ricardo) et aux économies d'échelles.

⁹⁸ La DIACT est créée par décret en décembre 2005, en remplacement de la DATAR. Elle a un champs d'action plus large qui intègre à la fois la mission de disposition spatiale des hommes et des activités de manière équilibrée et celle de promotion de la compétitivité et de l'attractivité des territoires tout à instaurant une politique de solidarité pour les zones les plus défavorisées.

⁹⁹ Extrait du site (<http://www.strategie.gouv.fr>)

valables pour les documents de programmation. Les Contrats de Plan Etat-Région (CPER) mis en œuvre depuis une loi de juillet 1982 sont remplacés par les Contrats de Projets Etat-Région¹⁰⁰. Dans son nouveau format, ils s’articulent autour de trois thèmes principaux : la compétitivité et l’attractivité des territoires, la dimension environnementale du développement durable, la cohésion sociale et territoriale (CPER, **Préfecture de région Ile-de-France**, mars 2007). Nous relevons ainsi une disparition du mot « *plan* » du vocabulaire politico-administratif. La « *stratégie* » qui lui est préférée est plus en adéquation avec la politique européenne, comme le soulignent **Bovar** et **Peyrony**, 2006) avec les stratégies de Lisbonne et de Göteborg, les orientations stratégiques communautaires, le cadre de référence stratégique national et le suivi stratégique de la nouvelle politique de cohésion.

Ces évolutions dans le cadre de la politique de planification française se sont accompagnées de l’installation progressive d’une culture d’évaluation et de suivi de l’action publique et de l’intérêt collectif à travers le développement de l’intelligence territoriale. Elle peut être définie comme :

« Un processus informationnel et anthropologique régulier et continu initié par des acteurs locaux physiquement présents et/ou distants qui s’approprient les ressources d’un espace en mobilisant puis en transformant l’énergie du système territorial en capacité de projet. De ce fait, l’intelligence territoriale peut être assimilée à la territorialité qui résulte de phénomène d’appropriation des ressources d’un territoire puis aux transferts des compétences entre les catégories d’acteurs locaux de culture différente. L’objectif de cette démarche, est de veiller, au sens propre comme au sens figuré, à doter l’échelon territorial à développer de ce que nous avons nommé le capital formel territorial. » (**Bertacchini** et **Oueslati**, 2003)

L’aménagement du territoire et plus généralement l’action publique entre ainsi dans un processus dynamique de définition, de gestion et d’évaluation des choix politiques. Celui-ci mobilise les Systèmes de l’Information et de la Communication (SIC) ainsi que les Systèmes d’Information Géographique (SIG).

(i) Les **SIC** participent à éclairer l’action publique et organisent les relations entre les territoires physiques et leurs représentations virtuelles. Selon les auteurs susmentionnés, ce processus suppose la conjonction de trois hypothèses : l’échange d’information par les différents acteurs, l’accord de crédit à l’information reçue, l’établissement de réseaux et le transfert de compétences une fois le processus de communication établi. Sous l’impulsion de l’Union Européenne, ils existent plusieurs programmes de recherche pour le développement de connaissance, de méthodes et outils sur l’intelligence territoriale. Mentionnons l’Action de

¹⁰⁰ La cinquième génération des contrats liant l’Etat aux régions porte sur la période 2007-2013.

Coordination du Réseau Européen d'Intelligence territoriale (**caENTI**)¹⁰¹, programme de recherche démarré en mars 2006 dans le cadre du sixième Programme-Cadre de Recherche et de Développement Technologique de l'Union Européenne. Elle se décline en trois axes de recherche prioritaire :

- *Conception et dissémination de méthodes et d'outils d'intelligence territoriale* accessibles aux acteurs territoriaux et respectueux de l'éthique du développement durable.
- *Diffusion de méthodes fondamentales et des procédures de recherche d'analyse de l'information territoriale* au sein des sciences humaines et sociales.
- *Analyse de l'application des principes de gouvernance du développement durable* à la recherche-action territoriale.

Ces trois aspects sont résumés dans le schéma de principe qui suit.

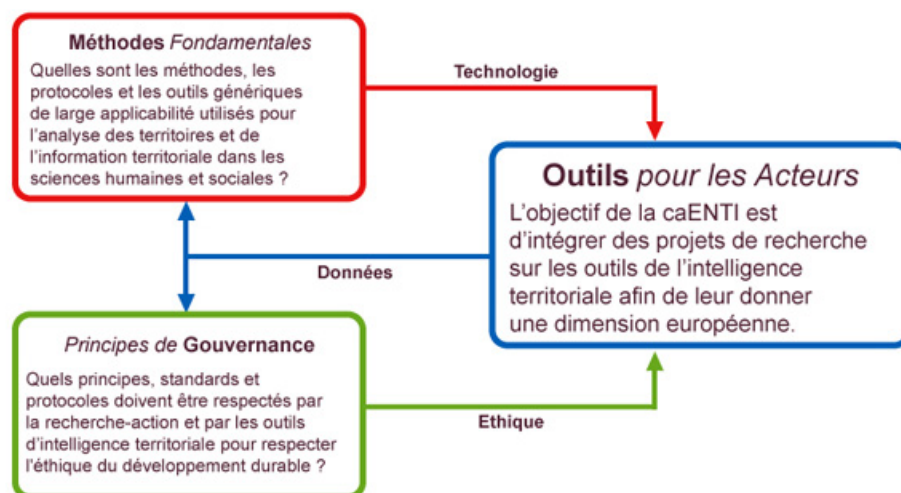


Figure 32 : Intelligence territoriale : méthodes, outils, et principes

Source : **caENTI** (2008)

(ii) Les **SIG** sont en réalité intégrés dans le volet « outils » de l'Intelligence territoriale. Cependant au vu de leur diffusion et de leur importance comme outil d'aide à la décision, nous devons préciser leur portée dans l'action collective. Ce qui justifie ce point.

Nous pouvons définir les SIG comme un processus permettant l'organisation, la représentation, et la présentation de données alphanumériques le plus souvent géoréférencées. Ils s'appuient sur les développements informatiques pour des exploitations statiques ou dynamiques, à des fins de représentations graphiques ou cartographiques, en deux ou trois

¹⁰¹ Le lecteur intéressé pour se référer au portail de l'intelligence territoriale <http://intelligence-territoriale.eu> ou au Réseau Européen de l'Intelligence Territoriale (REIT) <http://mti.univ-fcompte.fr>

dimensions. L’enjeu stratégique qu’ils constituent comme outils de gestion des territoires s’est amplifié au début des années soixante dix avec le saut technologique dans le domaine de l’informatique et à la suite de la conférence de Rio et ses nombreuses prescriptions en matière d’évaluation environnementale, de gestion des plans d’occupation des sols, en intégrant des croisements avec d’autres thématiques (catégories de population, revenu, localisation des équipements, accès aux transports...). Il importe que nous précisions les évolutions dans les pratiques liées aux SIG, qui n’ont plus pour finalité la simple mise à disposition d’une information spatialisée. Dans les nouvelles pratiques, il s’agit désormais de constituer de véritables plateformes intégratrices et de mise en cohérence de l’information territoriale et de coordination de différents acteurs.

Nous l’avons vu, avec l’impulsion des politiques nationales et européennes, les collectivités mettent en place des systèmes coopératifs de capitalisation, de gestion, d’évaluation et de prospective territoriale. En mobilisant les SIG, les collectivités se dotent d’outils performants qui leur offrent un cadre rigoureux de structuration des connaissances et de positionnement des acteurs qui se réunissent le plus souvent autour de projets faisant appel à des compétences variées. Aussi, ils permettent de définir une représentation partagée des enjeux et décisions, tout en permettant leur suivi et leur évaluation pour d’éventuels ajustements, par la définition d’indicateurs de mesure et de supports d’analyse sous forme de tableaux de bord ou de cartes thématiques qui peuvent être mis en œuvre dans le cadre d’un observatoire. C’est dans ce sens que les conclusions de l’article sur l’intelligence territoriale de Bertacchini et Oueslati (2003) soulignaient que :

« Dans un processus complet de développement local, une première étape consiste à conduire le diagnostic stratégique du territoire et à repérer les forces et faiblesses de celui-ci. Le volet d’intelligence territoriale peut être dès lors associé à ce diagnostic stratégique. Plus qu’une analyse de type diagnostic stratégique, au sens classique du terme, la démarche d’intelligence territoriale se propose de devenir un levier pédagogique dans la capacité du territoire à entraîner des coopérations [...] »

Nous nous intéresserons dans ce qui suit à la manière dont ces différentes ressources participant à un objectif commun d’éclairage de l’action publique se formalisent autour de dispositifs d’observatoire.

3.2.1.2. *Cadre de renouvellement des pratiques d'évaluation des politiques territoriales*

L'observatoire territorial renvoie aux fonctions de diagnostics, de prospective, de suivi et d'évaluation des politiques publiques. En France, c'est sur l'initiative de la DATAR¹⁰² que naquit de manière explicite la fonction d'Observatoire des territoires. Deux points fondamentaux inciteront l'Etat à encourager les dispositifs d'observation à plusieurs échelles de territoire. Il s'agit d'une part de la mise en œuvre de la politique européenne, à travers une politique de cohésion qui vise à réduire les disparités régionales. D'autres part, il est question de constituer des bases communes de comparaison et d'évaluation des politiques publiques d'aménagement dans un contexte de décentralisation et de suivi des objectifs de compétitivité, de cohésion sociale, et de développement durable définis dans le cadre des politiques européennes de Lisbonne et de Göteborg. Plus concrètement, nous allons nous attacher à résumer dans les points qui suivent les actes qui posèrent cette réforme, dans les nouvelles pratiques de la planification et de l'aménagement des territoires en France.

La DATAR a reçu mandat en janvier 2003 du premier ministre J-P Raffarin installé alors en octobre 2002, « [...] *d'accompagner par ses réflexions la préparation des nouvelles orientations du gouvernement et de formuler des avis et recommandations pour la mise en place d'une nouvelle politique d'aménagement du territoire* » (DATAR, 2003). Le rapport issu de ces réflexions est publié en janvier 2003 sous l'intitulé « *Une nouvelle politique de développement des territoires pour la France. Contribution au débat sur la décentralisation, l'Europe et l'aménagement du territoire* ». L'échelle européenne est retenue comme nouveau cadre stratégique de l'aménagement des territoires français, mis en œuvre à travers l'acte II de la décentralisation de la loi de 2004 (en complément de l'acte I de la décentralisation posé en 1982). Cette *nouvelle donne*¹⁰³ dans l'aménagement se précise à travers les principes de subsidiarité, de maîtrise financière globale, de la garantie de la cohérence des politiques par l'Etat, de la refonte des politiques contractuelles, et enfin du renouvellement de l'ingénierie de l'aménagement. C'est dans le contenu du troisième principe susmentionné que sont déclinés les objectifs *d'anticipation, d'observation et d'évaluation*, ainsi que de *coopération* des collectivités locales. Le rapport insiste en particulier sur le fait qu'« *Observer les territoires aujourd'hui, c'est aussi renouveler profondément les méthodes et indicateurs dans de nombreux domaines au cœur des nouveaux enjeux de l'aménagement des territoires qui ouvrent des champs scientifiques nouveaux* ». Il

¹⁰² Pour rappel, la DIACT a été créée par décret en décembre 2005, en remplacement de la DATAR. Elle a un champ d'action plus large qui intègre à la fois la mission de disposition spatiale des hommes et des activités de manière équilibrée et celle de promotion de la compétitivité et de l'attractivité des territoires tout en instaurant une politique de solidarité pour les zones les plus défavorisées.

¹⁰³ Dans la mesure où la DATAR privilégiait l'éclairage des politiques d'aménagement prioritairement à travers la prospective.

s'agit de définir des « [...] critères et (des) indicateurs de résultats à atteindre quant aux possibilités d'accès des citoyens aux services fondamentaux (santé, éducation, logement, emploi, culture, sécurité, etc.) afin d'établir l'objectivité des équivalences de qualité du service public et de permettre des évolutions ».

La neuvième orientation du comité stratégique « *Mesurer les dynamiques et les inégalités territoriales* », sur les dix que définit le rapport comme prioritaires pour une nouvelle politique d'aménagement du territoire, fixe trois objectifs principaux pour le renouvellement des pratiques d'évaluation et de planification. En premier lieu, il s'agit d'*établir un diagnostic partagé* sur l'état des territoires. En second lieu, d'*animer des travaux d'études et de recherche* dans un domaine insuffisamment documenté pour la proposition de nouveaux outils d'aide à la décision. Enfin, de *faciliter les échanges d'information et la mutualisation des méthodes* entre les différents acteurs territoriaux.

Toujours dans la rubrique d'incitation au renouvellement des politiques de planification et d'aménagement, mentionnons le décret¹⁰⁴ de septembre 2004 qui a créé l'Observatoire des territoires. Celui-ci a trois missions principales au sein de la DIACT pour le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire : la *synthèse des données et informations* liées aux dynamiques territoriales et aux politiques d'aménagement, de constituer une *plateforme intégratrice d'échanges d'expériences* entre différentes collectivités territoriales dans l'objectif d'harmonisation des méthodes et outils d'évaluation, et enfin de *favoriser l'innovation et l'expertise* autour de programmes de recherches notamment.

Au niveau régional, voir dans certaines agglomérations, les fonctions d'observatoire font partie intégrante des dispositifs mis en œuvre pour la définition et l'évaluation des politiques publiques. Elles se formalisent le plus souvent à travers la mise en place d'un site Internet (facilitant l'accès à l'information, la sensibilisation, et l'implication des citoyen), et la mise à disposition d'indicateurs pertinents de mesures des politiques publiques (pour l'aide à la décision et la concertation autour d'objectifs partagés, les indicateurs sont le plus souvent structurés de manière thématique sur les grands enjeux territoriaux).

3.2.2. La pertinence de l'utilisation d'indicateurs de mesures des politiques de transports

Les transports constituent un levier essentiel du développement socio-économique, par l'accès qu'ils fournissent aux personnes, aux biens et services. Les évolutions technologiques dans le domaine des transports se sont incontestablement traduites par des effets bénéfiques pour nos sociétés : amélioration des accessibilités, augmentation des bassins

¹⁰⁴ Décret n°2004-967 du 7 septembre 2004 portant création de l'Observatoire des territoires.

d'emplois et des aires de recrutement, diversité des biens et services, croissance économique,...Cependant, depuis le début des années quatre-vingt, le contexte de la planification est marqué par une exigence de plus en plus forte de l'intégration des valeurs portées par le « développement durable ». L'augmentation de la motorisation et des besoins croissants de mobilité a entraîné la recrudescence des préoccupations par rapport à la dégradation de l'environnement et du cadre de vie ; elles concernent aussi les impacts sur la santé et la persistance des inégalités sociales.

Un des enjeux majeurs de notre société actuelle est de répondre aux besoins de mobilité sans contraindre les libertés individuelles, et les besoins économiques, mais aussi de veiller à une gestion économe de l'environnement et à la réduction des inégalités sociales. Dans le rapport Brundtland de 1987, la Commission mondiale de l'environnement et du développement, définissait le développement durable comme "[...] *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins*". En se référant à cette définition, une politique de transports durables, est celle qui cherche le meilleur équilibre entre des préoccupations sociales (équité, accessibilité, cadre de vie,...), environnementales (réduction des impacts négatifs liés à la pollution, sauvegarde de la biodiversité et des écosystèmes,...) et économiques (optimisation des ressources, échanges de biens et services, compétitivité, emplois, ...).

Les préoccupations grandissantes de la société civile et des collectivités locales sont liées à la conciliation de trois niveaux de demandes contraintes, dans la mesure où nous intégrons les aspects liés au développement durable. Il s'agit de :

- Permettre aux ménages et aux entreprises de satisfaire leurs principaux besoins d'accès, tout en optimisant les performances environnementales des systèmes de transport. Nous pouvons considérer aussi que l'agencement optimal des espaces est en faveur d'une gestion durable de la mobilité, en limitant l'étalement urbain.
- Permettre un fonctionnement efficace des systèmes de transport par tous les moyens technologiques disponibles, en offrant un choix varié de modes de transport. Plus précisément, il s'agit d'optimiser l'utilisation des ressources, en respectant l'environnement, et en s'appuyant sur une économie dynamique et respectueuse de l'environnement.
- Promouvoir les modes de transport les plus efficaces, sur le plan environnemental, économique et social, par la vulgarisation et l'appui aux politiques de management de mobilité. A ces mesures nous rajouterons la promotion de la recherche, qui peut offrir de nouvelles perspectives de durabilité.

Comme nous l'évoquons plus haut, la multiplication des observatoires et le regain d'intérêt pour la modélisation, outils parmi d'autres de suivi et d'évaluation des politiques

publiques, constituent l’expression d’une préoccupation qui n’est plus toute récente de l’ordre de la qualité urbaine et environnementale. Nous voulons plus particulièrement porter notre attention ici sur les indicateurs de mesure des performances des transports. Les transports ne constituent pour nous qu’une entrée pour examiner l’enjeu lié à l’établissement d’indicateurs de mesures de politiques territoriales. Nous prenons garde de ne pas nous inscrire dans une démarche sectorielle, conscient que l’évaluation de la performance des réseaux de transport n’est pertinente que dans la mesure où elle intègre d’autres aspects liés au système urbain (l’occupation des sols, l’environnement, les pratiques de mobilités et les modes de vies...).

3.2.2.1. *Enjeux de durabilité des politiques publiques et indicateurs de mesure*

L’engouement pour la mise en place d’observatoire et l’utilisation d’indicateurs pour le suivi et l’évaluation des politiques publiques est étroitement lié au développement d’une conscience environnementale et de la prise en compte du développement durable parallèlement aux besoins de croissance économique. La rupture avec un modèle de développement économique basé uniquement sur des critères de croissance quantitative s’est traduite dès le début des années soixante dix, dans un contexte de crise économique, par l’apparition d’un certain nombre de documents cadres.

- Le rapport de **Meadows** (1972)¹⁰⁵ commandé par le Club de Rome¹⁰⁶. Son titre *Halte à la croissance* constituait déjà une alerte sur les conséquences de l’activité humaine sur l’environnement, même s’il lui a été reproché un certain catastrophisme. Ce rapport pose les prémices de la notion d’empreinte écologique¹⁰⁷ et de développement durable.
- Le rapport **Brundtland** (1987)¹⁰⁸, publié par la Commission Mondiale sur l’Environnement et le Développement, donne une portée internationale et précise la notion de développement durable. Nous souhaitons donner ici la définition complète pour en saisir toute l’ampleur :

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion :

- *le concept de besoins, et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d’accorder la plus grande priorité, et*

¹⁰⁵ Meadows, « The limits to growth », Rapport du Club de Rome, 1972.

¹⁰⁶ Club de Rome : Association Internationale à but non lucrative réunissant des scientifiques de domaines divers, des industriels, et des fonctionnaires.

¹⁰⁷ L’empreinte écologique : indicateur le plus souvent traduit en termes de surface, permet une mesure pour un individu ou pour une entité de populations la surface biologiquement productive nécessaire pour assurer les besoins de production de ressources et de services ou d’absorption des déchets.

¹⁰⁸ Rapport intitulé « Our common Future », CNUED, 1987.

- *l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir.*

Ainsi, les objectifs du développement économique et social sont définis en fonction de la durée, et ce dans tous les pays – développés ou en développement, à économie de marché ou à marché planifié. Les interprétations pourront varier d'un pays à l'autre, mais elles devront comporter certains éléments communs et s'accorder sur la notion fondamentale de développement durable et sur un cadre stratégique permettant d'y parvenir.

Le développement implique une transformation progressive de l'économie et de la société. Cette transformation, au sens le plus concret du terme, peut, théoriquement, intervenir même dans un cadre sociopolitique rigide. Cela dit, il ne peut être assuré si on ne tient pas compte, dans les politiques de développement, de considérations telles que l'accès aux ressources ou la distribution des coûts et avantages. Même au sens le plus étroit du terme, le développement durable présuppose un souci d'équité sociale entre les générations, souci qui doit s'étendre, en toute logique, à l'intérieur d'une même génération. »

- Mentionnons enfin la Conférence de Rio de Janeiro (1992), le sommet d'Istanbul (1996), celui de Johannesburg (2002), qui permirent une traduction concrète dans le cadre de stratégies d'actions en faveur du développement durable (typiquement l'Agenda 21)

¹⁰⁹.

Ces différents documents ou événements de référence lançaient les bases d'un modèle de développement économique intégrant des enjeux environnementaux et socioculturels. Nous retrouvons là le juste équilibre à trouver entre les trois composantes du développement durable (économique, environnementale, sociale).

Les indicateurs de mesures constituent des outils pertinents à la hauteur de la volonté d'évaluation des atteintes de la qualité de vie et de l'environnement de façon générale consécutivement aux activités humaines. En Ile-de-France, ce nouveau cadre d'actions est bien résumé dans la déclaration d'intention politique du Président du Conseil Régional qui soulignait qu'il s'agissait de s'inscrire dans une « *politique volontariste et inédite en matière de développement durable, d'écologie urbaine, de qualité environnementale et d'éco-citoyenneté* » (Huchon, 2004).¹¹⁰ Il se traduit aussi à travers la mise en place d'initiatives cadre :

- L'« Agenda 21 régional » qui a pour ambition de faire de la région francilienne la première éco-région d'Europe,

¹⁰⁹ Issus de la Conférence de Rio de 1992, l'Agenda 21 permet une mise en œuvre effective de la notion de développement durable en impliquant les différents politiques, économiques, ainsi que la société civile. Les Agendas 21 Locaux en constituent une application à différentes échelles de territoires. Le 21 fait référence au 21ème siècle.

¹¹⁰ In IAURIF (2005), Déclaration de la campagne électorale (2004) du Président du Conseil Régional, Jean-Paul Huchon.

- L’obligation d’une évaluation environnementale du SDRIF à travers une ordonnance de juin 2004,
- La création de document cadre pour « *L’organisation d’une base d’indicateurs de durabilité en région Ile-de-France* »¹¹¹,
- Soulignons enfin la place centrale de la notion de développement durable dans le projet du nouveau Schéma Directeur de la région.

Ainsi, la culture de l’évaluation se diffuse progressivement en France avec les programmes communautaires. Jusque là l’observation, la planification et la prospective ont été les approches dominantes. (Bovar et Peyrony, 2006).

3.2.2.2. *Pertinence de l’utilisation d’indicateurs de mesure pour l’évaluation des politiques publiques*

Pour définir la notion d’indicateur, nous reprenons la définition de l’OCDE (1994) pour qui c’est « [...] *une statistique ou un paramètre qui, mesuré pendant une période de temps, fournit des renseignements sur les tendances dans l’état d’un phénomène et possède une signification dépassant celle qui est associée aux caractéristiques des statistiques elles-mêmes [...]* ». Dans le prolongement de cette définition, nous identifions au moins trois besoins pour justifier de la pertinence de l’utilisation des indicateurs de mesure : quantifier certaines informations pour une éventuelle évaluation, simplifier l’information autour des projets en ne retenant que les variables les plus déterminants, et enfin améliorer la communication entre les différents acteurs impliqués dans un projet.

Nous pouvons considérer que l’utilisation d’indicateurs de mesure répond à deux objectifs :

- La première est de dégager des enjeux partagés, à partir d’une vision globale et synthétique du système de transport en cohérence avec la dimension économique, environnementale, et sociale du développement ;
- La seconde est de permettre une évaluation qui puisse apporter des éclairages, à partir des indicateurs définis, sur les progrès réalisés ou à envisager au niveau de son système de transport urbain.

De façon plus générale, nous pouvons considérer les indicateurs comme outils d’aide à l’évaluation des politiques publiques, pouvant servir à une affectation objective des ressources par identification des priorités, à la présentation des résultats sous formes quantitatifs et qualitatifs. L’indicateur a une fonction de signalement sur les choix des politiques publiques. Les signaux faibles sont récoltés par un mécanisme de mesure dans un cadre formel, et le plus

¹¹¹ IAURIF (2005)

souvent via une interface pour en saisir la portée (traitements statistiques, modélisation, comparaison, cartographie,...). Dans ce sens, l'IAURIF (2005) retient la définition suivante :

« Un indicateur décrit un état ou une évolution. Il peut être formé de plusieurs descripteurs à plusieurs instants. Ils sont liés à une politique et ne se contentent pas d'indiquer une évolution, ils la quantifient. Un descripteur est une notion, un chiffre, ou un calcul dont la fonction est de décrire un état ou une situation à un instant donné. Un descripteur prend la valeur d'un indicateur lorsqu'il permet d'apprécier une tendance. Un indicateur peut être formé de plusieurs descripteurs à plusieurs instants, ou bien être une représentation et/ou une interprétation des descripteurs. »

A partir de cette définition, nous pouvons considérer un certain nombre de fonctions relatives à une démarche d'établissement d'indicateurs que nous présentons dans ce qui suit :

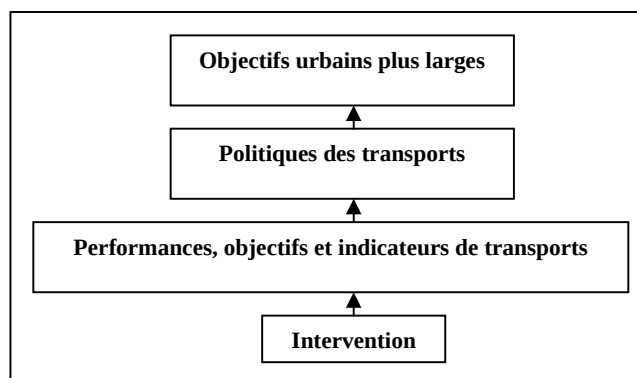
- **Opter pour une prestation de services plus efficace** : l'indicateur permet de constituer une mesure des politiques publiques et de leur évolution. Il permet une mesure plus facile des phénomènes et de leurs conséquences. Il importe d'apporter une précision à ce niveau. Les termes de « set d'indicateurs » ou de « batteries d'indicateurs » sont en général préférés puisque la description d'un phénomène met en jeu un ensemble d'interactions qui n'est possible d'appréhender qu'à travers la mise en place de plusieurs indicateurs de mesure.
- **Rendre plus compréhensible l'action collective et l'appropriation de l'information par les administrés** : avec le développement de l'informatique et des méthodes de récolte de données, les indicateurs constituent des outils de gestion et de suivi, des pressions liées à l'activité humaine sur l'environnement et des actions correctives que nous apportons pour infléchir la non-durabilité de certains comportements et politiques.
- **Récolter et capitaliser l'information**, en permettant une efficacité organisationnelle accrue, par la possibilité de suivi des résultats, et une évaluation objective des programmes et politiques de transports.

Le rapport de l'Association Mondiale pour la Route (AIPCR) intitulé « *Evaluation des mesures de performance des transports urbains* », publié en 2004 qui présente la façon dont 18 agglomérations millionnaires (dans des pays développés comme dans des pays en développement) évaluent la performance de leur politique de transport en liaisons avec les autres domaines des politiques publiques (sécurité, environnement, économie, égalité sociale et mobilité) donne des prescriptions similaires. Il traduit bien une évolution dans les pratiques de la planification et de la gestion, en soulignant qu'une philosophie nouvelle semble s'imposer. Il s'agit désormais non plus de s'arrêter à une évaluation du bon fonctionnement des réseaux de transports, mais de voir aussi comment ceux-ci contribuent au fonctionnement

de l’ensemble « ville ». L’efficacité de l’offre de services est mieux contrôlée à partir d’objectifs mesurables (évaluation et suivi par une exigence de qualité), pouvant être soumis à l’appréciation des usagers et clients, comme le traduit le schéma de principe suivant.

Figure 33 : Principe d’utilisation des indicateurs de transports

Source : AIPCR (2004)



Cette analyse peut être complétée par les critères préconisés par l’OCDE pour le choix des indicateurs, que nous résumons en trois points : la pertinence, la qualité, et le potentiel de communication.

- **La pertinence générale de l’indicateur** : il doit être scientifiquement robuste et mesurable, pertinent par rapports aux objectifs déclarés, adapté au territoire d’étude et aux besoins des usagers concernés, sensible aux changements de la situation socio-économique et à l’éloignement ou au rapprochement de la situation de durabilité ;
- **La qualité des données et leur accessibilité** : l’indicateur est fondé sur des données exactes, la disponibilité des données est essentielle pour une mise à jour régulière à un coût raisonnable ;
- **Le potentiel de communication et la compréhension par les utilisateurs** : l’indicateur doit être simple, synthétique, percutant. Il est toujours utile d’avoir des éléments de comparaison par rapport à une situation de référence, pour mettre en exergue les progrès réalisés.

Pour l’évaluation des politiques publiques, le modèle PSR¹¹² de l’OCDE (1991, 1993) identifie trois catégories d’indicateurs :

Les indicateurs caractérisant les activités humaines : ils ont un impact sur le développement durable (par une modification de l’environnement et une utilisation peu rationnelle des sols, par exemple) : indicateurs de Pression et de Force agissante (Driving force) ;

¹¹² Dans la même veine l’OCDE a développé en 1998 le modèle DPSIR (Driving Force-Pressure-State-Impact-Reponse) séparant les Forces agissantes (ex : activités industrielles) des Pressions (ex : émissions) et l’Etat (ex : qualité de l’air) des Impacts (ex : pollution atmosphérique).

Les indicateurs d'état : ils reflètent la situation existante, résultat des pressions exercées par les activités humaines. Ils sont définis dans l'optique d'apporter une correction aux différents impacts négatifs des transports qui sont recensés ;

Les indicateurs de réponse : ils font référence aux réponses apportées par la société pour atténuer les externalités négatives. Nous illustrons nos propos comme suit :

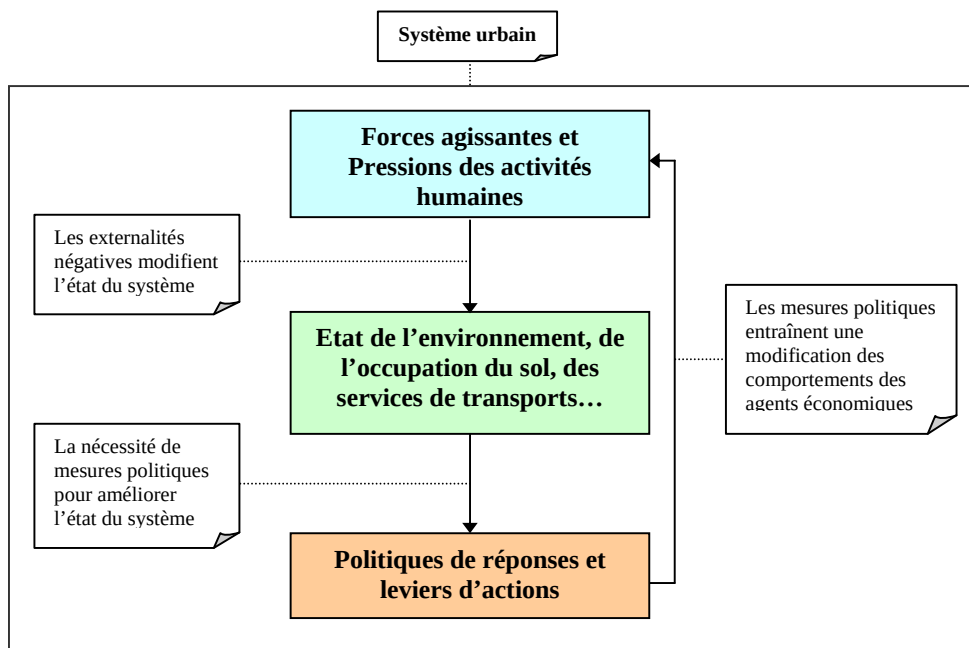


Figure 34 : Principe d'utilisation des indicateurs Pression-Etat-Réponse

Source : OCDE (1994), Aw (2008)

CONCLUSION DU CHAPITRE III

Nous avons discuté des méthodes de construction des *futuribles* pour les territoires. Nous avons en particulier mis en exergue l’intérêt d’une démarche prospective qui permet, tout en n’excluant pas l’approche normative d’études de différents enjeux territoriaux caractéristiques de l’approche planificatrice, de procéder de manière exploratoire en définissant des variantes d’évolution réaliste autour d’un scénario d’évolution de référence. Ainsi, nous proposons une approche intégrée de la planification qui procède par la définition de scénarios et qui mobilise la capacité de simulation des modèles pour l’orientation des enjeux stratégiques liés à l’occupation des sols et aux transports. Le chapitre suivant sera l’occasion de constituer un état de l’art et d’examiner en profondeur les modèles de représentation des interactions entre les transports et l’usage des sols qui peuvent être mobilisés dans ce cadre.

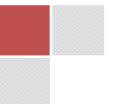
Dans la perspective de renouvellement de l’approche planificatrice et des outils d’aide à la décision, nous avons enfin discuté de la mise en place d’observatoires territoriaux dans l’objectif de suivi et d’évaluation des politiques d’aménagement, via des indicateurs de mesure de la performance urbaine.

[CHAPITRE IV]

QUELLES MODELISATION DES INTERACTIONS ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS ?

« Ces dernières décennies ont vu le développement exponentiel de la mobilité urbaine et de ses impacts sur l'évolution des territoires. La complexité des phénomènes en jeu a entraîné des manques dans la mise en œuvre et la maîtrise d'une action publique cohérente ; elle a aussi révélé la nécessité de favoriser des convergences entre transport et urbanisme, que ce soit dans l'élaboration de la réflexion, dans la coordination institutionnelle ou encore dans la réalisation d'outils opérationnels pour l'action. »

(Pény ; in Wachter, 2004



INTRODUCTION DU CHAPITRE IV

Avec la croissance économique des années cinquante à soixante, les besoins de planification deviennent pressants pour les collectivités territoriales, notamment avec l’augmentation des revenus et la croissance du secteur automobile accompagnée par la motorisation des ménages. Alors que 20% seulement des ménages étaient équipés d’au moins une voiture en 1953, cette part passe à 30% en 1960. En 1967 la moitié des ménages français possède au moins une voiture. Ce taux atteint 62% en 1973, alors que 9% des ménages sont déjà bi-motorisés ([Chatzis](#) et [Cragues](#), 2007).

Dans ce contexte de croissance, le Fonds Spécial d’Investissements Routiers (FSIR)¹¹³ est créé en 1951 pour financer les principaux projets routiers. L’accroissement sans arrêt des besoins d’investissement, et l’apparition des problèmes de sécurité et de congestion au niveau des grandes agglomérations entraîneront une évolution des pratiques de planification vers une gestion davantage rationnelle des projets d’infrastructure de transports. Cette augmentation continue du parc automobile et des déplacements réalisés en voiture (330 milliards de voyageurs-km en 1973, soit quatre fois plus que les déplacements en mode collectif de transport) fait apparaître des besoins de modélisation pour une meilleure gestion de la demande de déplacements et de l’investissement dans les projets d’infrastructures. Les modèles à quatre étapes furent beaucoup utilisés à cet effet pour l’aide à la décision. Les modèles classiques de planification s’amélioreront avec le développement de l’informatique et l’intégration des critiques sur la représentation des comportements des agents, avec des évolutions importantes à partir des années soixante dix, avec la représentation du choix modal et la modélisation des modes collectifs de transports.

Dans ce chapitre, nous comptons présenter dans un premier temps les fonctions de base des modèles classiques, en présentant les modèles composants qui participent aux fonctions de base d’un modèle classique, via la représentation de la demande de déplacements, par les étapes de génération et de distribution spatiale, ainsi que la représentation de la rencontre entre l’offre de transports et la demande de déplacement, par les étapes de choix modal et d’affectation aux modes routiers et de transports collectifs (§4.1. *Une présentation des fonctions de base des modèles classiques*).

Dans un second temps, nous dirons quelques mots sur la critique de l’approche planificatrice des transports et de l’occupation des sols par les modèles classiques de déplacement, au regain d’intérêt pour éclairer le choix des politiques publiques. Soulignons dès maintenant que ces critiques portaient davantage sur l’utilisation qui était faite de ces

¹¹³ L’Etat français va s’inspirer du système américain faisant payer le consommateur. Le FSIR sera créé par la loi du 30 décembre 1951 pour servir la politique de résorption des points noirs et améliorer les itinéraires surchargés. Il est alimenté par une taxe intérieure (10 %) sur les produits pétroliers.

modèles, notamment sur la manière dont étaient formulées les hypothèses et sur l'interprétation des résultats que sur leur formalisme (§4.2. *De la remise en cause au regain d'intérêt pour les modèles de transports avec les nouveaux enjeux de la planification urbaine*).

Notre troisième point portera sur une présentation des développements les plus récents avec les modèles intégrés de transports et d'occupation des sols. Nous présenterons d'abord les enjeux liés à une telle modélisation, puis présenterons trois familles de modèles : les modèles statiques, les modèles basés sur le principe du maximum d'entropie, et enfin les modèles basés sur l'analyse spatio-économique (§4.3. *Vers une planification intégrée des transports et de l'occupation des sols*).

4.1. UNE PRESENTATION DES FONCTIONS DE BASE DES MODELES CLASSIQUES

Les modèles classiques à quatre étapes ont été d'abord développés puis confirmés aux Etats-Unis en 1956 avec le *Federal Highway Act*. Cette méthode succédait à celle des facteurs de croissance¹¹⁴ qui atteignait ses limites, dans un contexte de croissance où les besoins d'investissement nécessitaient le renouvellement des pratiques pour une planification de long terme. La méthode classique à quatre étapes complétait celle des facteurs de croissance en ce sens qu'elle permettait de rendre mieux compte des évolutions de la société, et, au lieu de se limiter à une modélisation des étapes de génération des déplacements et de distribution spatiale, elle intégrait les étapes de choix modal et d'affectation. Cela fut le passage d'une réflexion en termes d'« infrastructures » à celle de « réseau », plus pertinente pour l'évaluation *ex-ante* des projets d'équipement.

En France c'est à partir des années soixante que les modèles à quatre étapes ont été introduits dans le marché de la modélisation, avec un certain nombre d'organismes centraux, notamment le CETUR et le SETRA.

Le développement et l'usage des modèles peuvent se résumer autour de quatre périodes clefs :

- Années 1960 : développement des premiers modèles transport, très contraints au niveau des hypothèses qui peuvent être considérées et limités dans leur capacité de simulation.
- Années 1970 : développement des applications pour l'aide à la décision en planification dans une période de raréfaction des ressources.
- Années 1980 : développement de systèmes de modèles qui permettent de composer un modèle complexe, avec l'intégration de nouveaux enjeux de la planification liée à la

¹¹⁴ Avec un principe de modélisation simple, basé sur une extrapolation du trafic actuel pour déterminer le trafic futur à partir de variables caractérisant les « origines » et les « destinations ».

durabilité urbaine (modélisation du choix modal et évaluation environnementale). Le marché du logiciel commercial de modélisation des transports se développe.

- Depuis les années 1980 : développement de la microinformatique et de l'interface graphique qui permet la diffusion de l'usage et sa rationalisation avec les possibilités de gestion et de capitalisation de bases de données. Les modèles se complexifient avec l'approche désagrégée. Dans la même période, mentionnons le développement des modèles intégrés transports-occupation des sols. Autre famille de modèle de planification que nous aborderons dans un second point.

Le schéma qui suit constitue une synthèse des périodes clefs que nous venons d'évoquer sur le développement historique des modèles.

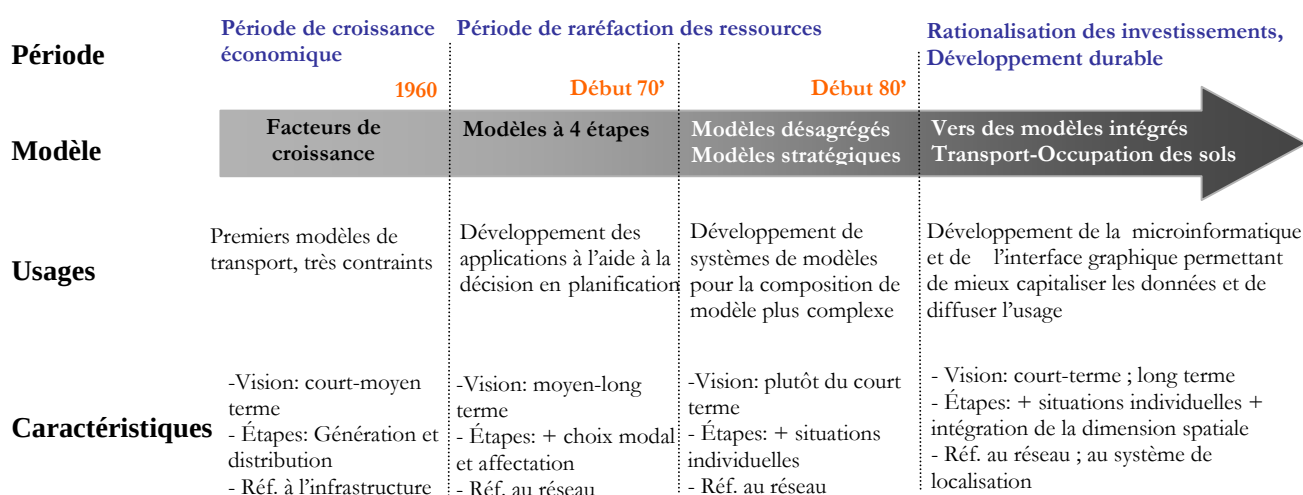


Figure 35 : Développement historique de la modélisation des transports et de l’occupation des sols

Réalisation : **Aw** (2008)

La modélisation des transports s’est toujours inscrite dans une logique de construction de connaissances quantitatives et qualitatives sur la planification de la ville. Cette planification est définie par **Leurent** (2001) comme située « [...] au croisement de l’exploitation et de l’économie : il s’agit de planifier, de structurer, d’organiser l’exploitation, en tant qu’ensemble de moyens pour atteindre des objectifs économique ».

La complexification du processus de décision, avec l’implication d’une pluralité d’acteurs aux intérêts différents, rend souvent nécessaire le recours à des outils de modélisation pour évaluer a priori l’opportunité des projets de transport. Cette évaluation porte principalement sur :

- l’évaluation du coût de déplacement pour l’usager et pour la collectivité,

- l'élaboration de plans d'exploitation,
- une simulation du trafic.

Pour la présentation des fonctions de base des modèles classiques à quatre étapes, nous structurerons notre propos autour de trois points. Dans un premier temps nous ferons une présentation de la consistance de la modélisation pour la représentation de la demande de déplacement (§4.1.1). Le second point abordera la représentation de l'offre de transport (§4.1.2). Nous nous intéresserons ensuite à une définition de la modélisation du choix du mode de transport (§4.1.3), pour *in fine* évoquer le choix d'itinéraire avec l'affectation de la demande sur les modes routiers et de transports collectifs.

4.1.1. Représentation de la demande de déplacement

Nous voulons définir ici les concepts clefs qui définissent la modélisation de la demande de déplacement dans les modèles classiques.

- **Déplacement.** La demande de déplacement est représentée par déplacement. Le déplacement étant lié à la réalisation d'une demande dérivée, pour un motif donné. Ce dernier étant modélisé en fonction des attributs individuels et des caractéristiques de localisation entre le lieu de départ et le lieu d'arrivée.
- **Relation entre une origine et une destination.** Les déplacements sont représentés par zone d'origine et de destination. Le plus souvent le traitement de la demande s'effectue pour un ensemble de zones d'origine et de destination sous une forme matricielle.
- **Segmentation spatiale.** L'aire d'étude est modélisée suivant un découpage spatial qui sert de base à la modélisation de la demande de déplacement. Une distinction est faite entre le zonage interne et externe. Le premier est une représentation d'une portion de zone dans l'aire d'étude. Le second correspond à une représentation moins précise du périmètre extérieur à l'aire d'étude, dont il faut toutefois tenir compte pour intégrer son implication dans le système de transport étudié.
- **Liaison entre le zonage et le réseau de transport.** Le rattachement des zones de demande aux réseaux de transports s'effectue à partir d'une modélisation de centroïdes de zones et de connecteurs. Les centroïdes correspondent aux points d'émission et de réception du trafic d'une zone vers le réseau de transport. Le plus souvent est considéré le barycentre zonal. Les connecteurs constituent des arcs fictifs reliant le centroïde de zone à un nœud du réseau de transport ; ses caractéristiques physiques doivent permettre une description des parcours terminaux internes à la zone.

- **Segmentation par classe de comportement.** La modélisation de la demande de déplacement amène à considérer plusieurs classes d’usagers, le plus souvent en fonction d’un comportement de circulation ou un comportement économique.
- **Segmentation temporelle de la demande.** Elle consiste à déterminer la période (année), le type de jour (jour moyen de semaine, week-end) et la plage horaire (Heure de Pointe du Matin, Heure de Pointe du Soir, Heure Creuse) dont tente de rendre compte la modélisation. Le plus souvent, la modélisation en milieu urbain considère la période de pointe qui est dimensionnante pour la capacité des réseaux de transport.

4.1.2. Représentation de l’offre de transport

Pour la représentation de l’offre de transport, différents éléments sont modélisés.

- **Nœuds et arcs du réseau.** La représentation de l’offre de transport procède par une représentation des points d’intersection entre deux segments homogènes du réseau formés par les arcs. Pour chaque arc sont spécifiés le nœud initial et le nœud final. Les arcs sont caractérisés par leurs attributs physiques et économiques, avec la description de la longueur, du sens de circulation, du prix de traversée et plus généralement des conditions d’exploitation.
- **Classification des arcs selon les caractéristiques physiques et économiques.** Les arcs sont classés selon les caractéristiques physiques et économiques qui leur sont propres (pour en simplifier la description : voies rapides, voies de dessertes secondaires, boulevard périphérique, ...).
- **Lignes et Missions.** *Pour la modélisation des transports collectifs*, la structuration des données et des différentes couches d’informations à modéliser sont plus complexes. Pour en donner les composantes principales, nous définirons les objets lignes et missions. Les lignes sont définies par des nœuds de station (arrêt) et des arcs d’interstations. Les missions sont constituées par une sélection de stations parcourant une ligne avec une description précise des conditions d’accès et de correspondance.

4.1.3. Représentation du choix modal

- **Choix du mode de transport.** La modélisation du choix modal s’effectue le plus souvent par l’association d’un coût généralisé de déplacement aux différents modes de transports, l’affectation s’effectuera ainsi par relation origine-destination et par segment de demande sur le mode le moins coûteux.
- **Catégories d’usagers captifs.** Dans la formulation du modèle, les classes d’usagers captifs peuvent être définies et être affectées exclusivement sur un mode de transport. Les autres segments de demande ont un univers de choix plus large, avec une

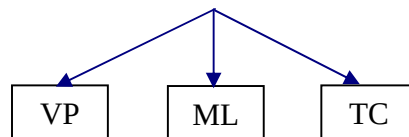
répartition le plus souvent sur trois modes : la voiture particulière, les transports collectifs, les modes doux.

- **Répartition de la demande en fonction du coût généralisé et structure du choix modal.** La modélisation du coût généralisé (G) de chaque mode (m) et pour chaque segment de demande (i) définit en réalité la répartition modale. En considérant un mode alternatif (m'), la part modale est calculée suivant la formulation suivante.

$$P_{mi} = \frac{\exp(-\theta.G_{mi})}{\exp(-\theta.G_{mi}) + \exp(-\theta.G_{m'i})}$$

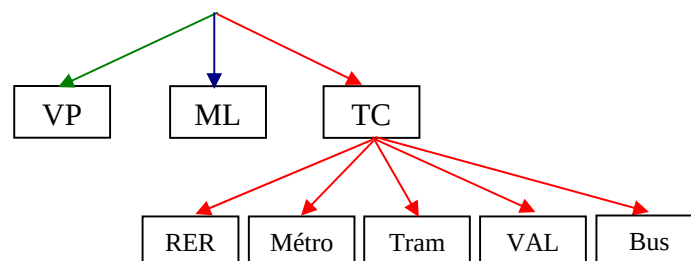
Le paramètre θ constitue une *mesure de la concentration* du choix (Leurent, 2006). Plus il est élevé, plus le mode le moins coûteux reçoit du trafic. Le plus souvent une formulation logit est utilisée pour la modélisation du choix modal, dans l'objectif de décrire les comportements socio-économiques des individus en fonction des caractéristiques de l'offre de transport. Deux grandes familles de modèle logit existent : le logit multinomial et le logit hiérarchique, pour la définition de la structure de choix modal. Nous reprenons les définitions du guide du CERTU sur la modélisation de la demande de déplacement dans ce qui suit.

- (i) **Le logit multinomial** : « Le modèle logit multinomial met l'ensemble des modes sur un seul plan et il les suppose donc indépendants ; il en résulte que la probabilité relative reste constante si l'on introduit ensuite un mode nouveau, celui-ci prenant du trafic uniformément aux autres modes (pour un couple origine-destination donné) ».



VP : Voiture Particulière ; ML : Modes Légers ; TC : Transports Collectifs

- (ii) **Le logit hiérarchique** : « Le logit hiérarchique a pour objectif de reconstituer l'ordre de choix des individus, lorsque deux modes sont proches (et non strictement indépendants) ; par exemple, on choisira entre VP et TC, et ensuite entre bus et métro ».



- **Distinction entre approche agrégée et désagrégée.** Dans la modélisation du choix modal une distinction est faite entre les approches agrégées et désagrégées. La différence est liée à la méthode d’estimation des données et non aux caractéristiques économiques des modèles. Avec une estimation du modèle basée sur des données zonales, on parlera de modèle agrégé. Si elle s’effectue à partir de données individuelles, le terme de modèle désagrégé est employé.

4.1.4. Représentation du choix d’itinéraire

4.1.4.1. L’affectation aux réseaux routiers de transport

- **Modélisation du réseau.** Pour l’affectation aux modes routiers de transport, on considère un réseau modélisé avec ses caractéristiques physiques et économiques, comme indiqués au §4.1.2 (Représentation de l’offre de transport).
- **Modélisation de la demande de déplacement.** Il est nécessaire d’avoir constitué une matrice origine-destination pour une certaine condition temporelle et pour les segments de demande à affecter sur les réseaux routiers de transport.
- **Recherche d’itinéraire et chargement des déplacements.** Pour chaque couple d’OD, il s’effectue une recherche d’itinéraire le moins coûteux, procurant un coût minimum entre une origine et une destination. Ce coût peut être défini pour un ou plusieurs segments d’usagers ou de comportements. La formulation générale du coût généralisé de déplacement qui suit peut être admise.

$$CG = V_t \left((t_o + k_f (t - t_o)) \right) + C_d d + P - B$$

- **Affectation des déplacements sur les itinéraires de coût minimal.** Les déplacements sont chargés sur le réseau relativement aux itinéraires les moins coûteux, ce qui définit un niveau de trafic en chaque arc et nœud du réseau.
- **Effet de congestion et choix d’itinéraire.** Le niveau de trafic sur les arcs du réseau définit un temps de parcours à charge qui influence à son tour le choix d’itinéraire.
- **Principes d’équilibre entre l’offre de transports routiers et la demande de déplacement.** L’ajustement entre le niveau de service offert par le réseau, mesuré par le critère de congestion locale des arcs et le choix d’itinéraire définit un niveau d’équilibre entre l’offre de transport et la demande de déplacements, selon les principes de Wardrop (optimum individuel ou optimum collectif).

4.1.4.2. L'affectation aux réseaux de transports collectifs

- **Modélisation du réseau.** La modélisation permet la représentation des différents nœuds d'arrêt, lignes et missions du réseau de transports collectifs comme définie au §4.1.2 (Représentation de l'offre de transport).
- **Modélisation des fréquences ou des horaires des missions.** Pour la représentation des services de transports collectifs en milieu urbain dense, le choix s'oriente le plus souvent vers une modélisation des fréquences des missions pour une heure de pointe considérée. A chaque mission est associé un temps d'attente moyen qui est égal à l'intervalle en situation hors cadencement, ou à la demi-intervalle en situation de cadencement.
- **Recherche d'itinéraire et chargement des déplacements.** Comme pour les modes routiers, la fonction de recherche d'itinéraire peut être distinguée de l'affectation. Elles procèdent par le calcul d'une fonction d'impédance, qui est le plus souvent le coût généralisé de déplacement qui tient compte des attributs d'offre de services (typiquement : temps et tarifs), la valeur du temps, ainsi que différentes pondérations (typiquement : temps de changement sur une ligne, temps d'attente pour une ligne, temps de rabattement, temps de séjour en gare, temps à bord, confort). La formulation suivante peut être admise pour les modèles d'affectation à l'équilibre.

$$C_k = \sum_{i \in J} [r_j + VOT * (\gamma_x x_i + \gamma_w w_i)] + \sum_{i \in I} [VOT * (\gamma_d d_i + \gamma_v t_i (1 + \alpha (v_i / C_i)^\beta))]$$

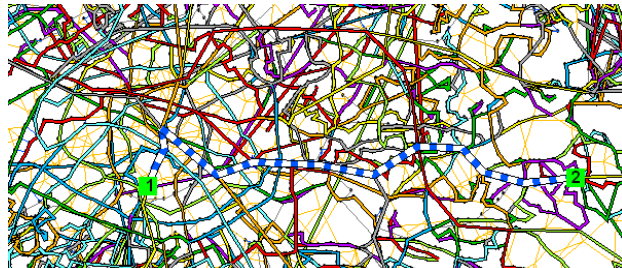
- **Affectation des déplacements sur les itinéraires de coût minimal.** Les déplacements sont chargés sur le réseau relativement aux itinéraires les moins coûteux, ce qui définit un niveau de trafic pour les différents services de transports collectifs disponibles. Différents algorithmes de calcul existent pour la structure de cheminement en transports collectifs.

(i) Affectation en « Shortest Path »

L'algorithme propose un seul **Plus Court Chemin** (PCC) minimisant le coût généralisé de déplacement entre un point d'origine et de destination, sans prendre en compte la disponibilité d'autres missions proposant des temps de trajet concurrents sur la ligne. Nous sommes dans ce cas à un niveau local du déplacement et de la décision.

Figure 36 : PCC simple entre les station de Port Royal et de Noisy-Champs en transports collectifs

Réalisation : **Aw** (2008), Données DREIF 2004

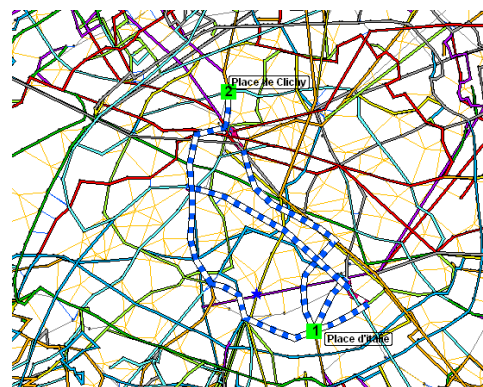


(ii) *Affectation en « Optimal Strategies »*

Cette méthode généralise la première, la **Stratégie Optimale** est fondée sur le principe que l’usager des transports collectifs réalise une série de décisions en fonction de l’ensemble des services disponibles entre sa zone d’origine et sa zone de destination. Dans cet algorithme, le prix pour l’usage du mode n’intervient pas ; le choix est basé uniquement sur les fréquences des services. Le résultat n’est pas un chemin unique comme précédemment mais un sous-réseau appelé hyper-chemin (*hyperpath*), du fait de la possibilité locale de combiner en parallèle des missions utilisées alternativement. Les usagers adapteraient leur itinéraire en fonction des informations qu’ils reçoivent (**Spiess et Florian**, 1989). Nous sommes dans ce cas à un niveau d’ensemble du déplacement et de la décision.

Figure 37 : PCC en stratégie optimale entre les stations de Place d’Italie et de Place de Clichy

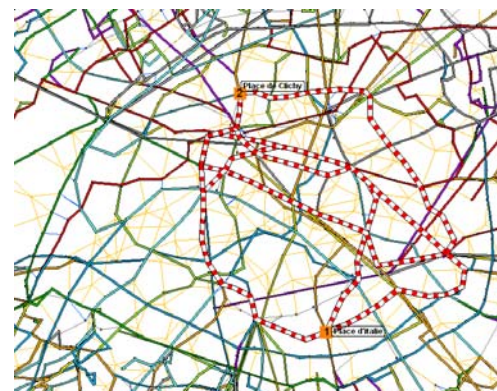
Réalisation : **Aw** (2008), Données DREIF 2004

*Affectation en « Pathfinder »*

Cette méthode généralise la seconde, elle s’en distingue par la prise en compte du prix du déplacement dans le choix d’itinéraire via un calcul de coût généralisé. Les services de transports collectifs aux caractéristiques similaires (temps de parcours, prix, nœuds parcourus...) sont représentés sous la forme d’un tronç commun. Elle se distingue du modèle de stratégie optimale en permettant au modélisateur de définir le seuil (ne devant pas dépasser 25% de l’impédance du PCC) à partir duquel l’algorithme de calcul peut associer des chemins (multiples chemins) aux caractéristiques similaires (**Dial**, 1967).

Figure 38 : PCC en « pathfinder » entre les stations de Place d’Italie et de Place de Clichy

Réalisation : **Aw** (2008), Données DREIF 2004



- **Effet de congestion et choix d'itinéraire.** La notion de congestion dans la modélisation des transports collectifs est plus difficile à saisir et à considérer dans une modélisation. Les arcs sont généralement codés avec une capacité infinie, et les procédures d'affectation ne sont pas itératives pour intégrer le paramètre de confort (consécutivement à la congestion des véhicules de transports collectifs) dans les choix d'itinéraires des usagers. Certaines modélisations l'intègrent sous forme de constante, ou de loi de chargement et déchargement des véhicules. Soulignons enfin les travaux récents de **Leurent et Al** sur la modélisation du confort dans le cas francilien (2008).
- **Principes d'équilibre entre l'offre de transports collectifs et la demande de déplacement.** L'ajustement entre le niveau de service offert par le réseau, mesuré par le critère de coût généralisé, et de préférence pour le confort sur les lignes les moins chargées un niveau d'équilibre entre l'offre de transport et la demande de déplacements.

4.1.5. Schéma de principe d'une modélisation à quatre étapes

Dans une présentation plus classique, nous proposons le schéma suivant pour constituer une synthèse sur ce que nous venons d'évoquer sur les modèles classiques à quatre étapes.

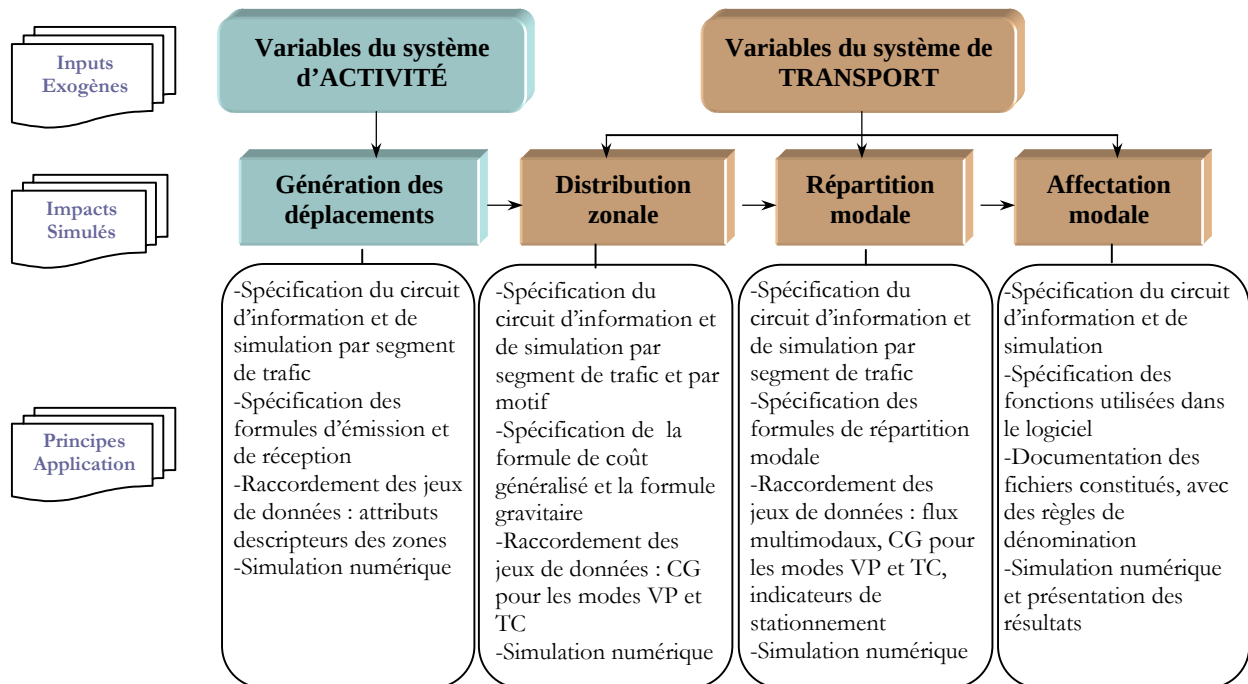


Figure 39 : Structure générale des modèles de planification à quatre étapes

Sources: **Leurent** (2006) ; **Aw** (2008)

- L’étape de génération des déplacements est l’occasion de diagnostiquer, d’analyser et de prospector l’occupation des sols.
- L’étape de distribution zonale permet de comprendre surtout la répartition spatiale des activités dans l’espace.
- Les étapes de choix modal et d’affectation ont pour finalité de confronter l’offre de service (réseaux/accessibilité) à la demande de déplacements.

Le schéma qui suit représente sous forme de couches cartographiques, les différentes informations issues d’une telle modélisation, nous définirons par la suite les étapes composantes¹¹⁵.

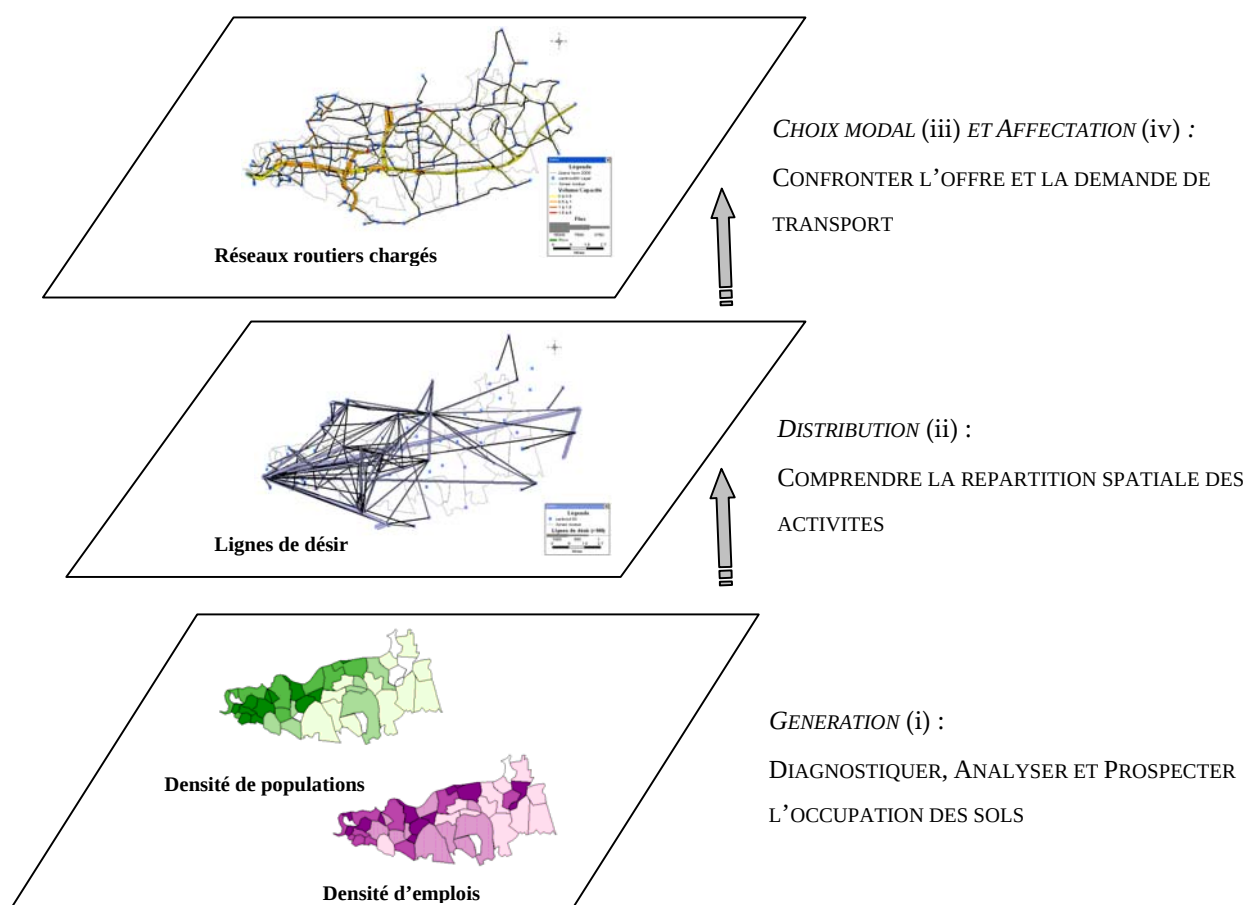


Figure 40 : Intérêt d’une démarche de modélisation illustrée sur le territoire de MLV

Réalisation : [Aw](#) (2008)

¹¹⁵ Définitions tirées du cours de l'ENPC Méthodes d'Analyses des Systèmes Territoriaux. Auteur, Coulombel, Combes et Leurent, 2007.

(i) *La génération des déplacements / Combien de déplacements ?*

Les données exogènes au modèle de génération sont les mesures d'occupation des sols sur un nombre de postes défini par l'utilisateur. Ces données endogènes sont la mesure des émissions et des réceptions sur une journée moyenne pour différents segments de demande.

La génération est traitée par un modèle de régression linéaire :

- Chaque zone z est caractérisée par des attributs X_{zk} d'occupation du sol : nombre d'habitants, nombre d'emplois, nombre d'actifs, surface commerciale etc.

- A chaque motif j et par attribut zonal k sont associés un coefficient d'émission α_{jk} et un coefficient de réception β_{jk} :

Le volume émis est $E_{zj} = \sum_k \alpha_{jk} X_{zk}$

Le volume reçu est $R_{zj} = \sum_k \beta_{jk} X_{zk}$

- Les coefficients α et β sont ajustés de manière à assurer l'équilibre des émissions et des réceptions : $\sum E_{zj} = \sum R_{zj}$

(ii) *La distribution zonale / D'où viennent et où vont les flux générés ?*

La distribution spatiale des déplacements consiste à répartir les volumes de déplacements émis et reçus par chaque zone entre les différentes Origine-Destination (OD) possibles.

La distribution spatiale est traitée communément par un modèle gravitaire :

- Par segment, chaque relation O-D $o-d$ est caractérisée par un coût de transport G_{od} .
- Par segment et par motif, le volume O-D dépend des volumes émis par la zone d'origine o et reçus par la zone de destination d suivant une relation de forme

$$x_{odzj} \propto E_{oj} R_{dj} f_j(G_{od})$$

avec f_j une fonction décroissante appelée la fonction d'impédance.

- La spécification du modèle consiste à formuler f_j , à en estimer les paramètres d'après des observations, et à équilibrer les bilans des émissions et des réceptions (en calibrant divers facteurs de proportionnalité qui interviennent dans la formule du volume O-D mais n'y ont pas été notés, par simplification).

(iii) *La répartition modale / Quels sont les modes de déplacement ?*

Les modèles de répartition portent essentiellement sur trois modes : la voiture particulière, les transports en commun, et les modes légers. Ils sont conçus sur la base des données disponibles et sur les caractéristiques qui déterminent les comportements de mobilité. En distinguant les modes motorisés, la formulation suivante est admise :

$$T_{ij}^{auto}/T_{ij}^{TC} = f(F_{ij}^{auto}, F_{ij}^{TC}, S_i, LU_j)$$

T_{ij}^{auto} : Trafic de i à j en voiture particulière ; T_{ij}^{TC} : Trafic de i à j en transport en commun ; F_{ij}^{auto} : coûts de transport en voiture particulière ; F_{ij}^{TC} : coûts de transport en transports en commun ; S_i : caractéristiques socio-économiques de la zone i et LU_j : caractéristiques d’occupation des sols de la zone de destination j .

(iv) *L’affectation modale / Quels sont les itinéraires choisis ?*

Les modèles d’affectation ont été surtout utilisés pour le mode routier dans les premières applications (dans les années 50-60). Avec un choix d’itinéraire unique via une procédure d’affectation en tout ou rien, sur l’itinéraire qui procure le coût généralisé¹¹⁶ de transport le plus faible. La critique principale qui sera faite à ces modèles est que la notion de saturation est ignorée, de même que l’utilisation d’itinéraires alternatifs. Par conséquent, ils ne traduisaient pas réellement les choix opérés par les usagers des transports.

L’introduction du premier principe de Wardrop permettra de dépasser ce problème. Il s’exprime ainsi : à l’équilibre, les coûts généralisés sur chaque itinéraire utilisé entre une origine et une destination données sont égaux et inférieurs aux coûts généralisés sur les itinéraires non utilisés. La congestion entraîne une répartition du trafic (relation débit/vitesse) sur des itinéraires alternatifs. Le résultat à l’équilibre est l’expression d’un optimum pour chaque usager, sauf que l’optimum pour l’usager est différent de l’optimum collectif. Biais qui sera pris en compte dans la formulation de son second principe.

¹¹⁶ En réalité, ce qui est modélisé est le rôle du coût généralisé G_{mi} du mode m pour chaque segment i , en attribuant à chaque mode m une part modale p_{mi} qui est une formule des deux coûts généralisés. Ainsi dans le modèle logit binaire, en notant m' le mode alternatif, la part modale de m est formulée

$$p_{mi} = \frac{\exp(-\theta \cdot G_{mi})}{\exp(-\theta \cdot G_{mi}) + \exp(-\theta \cdot G_{m'i})}$$

Le paramètre positif θ dose la concentration du choix : plus il est fort plus le mode le moins coûteux reçoit du trafic. (Leurent F., 2006).

4.2. DE LA REMISE EN CAUSE AU REGAIN D'INTERET POUR LES MODELES TRANSPORTS AVEC LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA PLANIFICATION URBAINE

4.2.1. Une période de remise en cause de l'utilisation des modèles classiques

Au début des années soixante dix (70), dans un contexte de raréfaction des ressources, les grandes agglomérations cherchaient à adapter leurs politiques d'investissement en matière d'infrastructures de transport. Désormais, elles cherchent à réguler le trafic qui s'est accru, notamment avec la périurbanisation, à optimiser l'utilisation des infrastructures existante plutôt que d'en créer d'autres systématiquement. Les modèles classiques à quatre étapes qui avaient une « technique de planification au service de l'automobile » seront remis en cause (Dupuy, 1975). En effet, les questions s'accroîtront à plusieurs niveaux. Elles porteront sur la démarche « unidirectionnelle », « séquentielle », ainsi que l'approche agrégée de la modélisation qui s'oriente résolument vers la représentation d'un comportement moyen des pratiques de mobilité, et qui aurait tendance à lisser la diversité des comportements individuels. Les critiques porteront aussi sur la quantité de données à mobiliser et sur la mise en œuvre de plusieurs méthodes pour la représentation des comportements de mobilité. Les méthodes de *régressions linéaires* sont généralement utilisées pour l'étape de génération des déplacements, pour céder le pas aux *modèles gravitaires* dans l'étape de distribution, et à une *approche comportementale* pour les étapes de répartition et d'affectation modale.

En réalité ces différentes remarques portaient davantage sur les hypothèses de modélisation et l'utilisation des résultats, que sur les caractéristiques techniques et opérationnelles des modèles. D'autres explications peuvent être trouvées sur le fait que dans une phase d'importation, d'acquisition, et de mise en œuvre de premières applications de modèles pour l'évaluation ex-ante des projets d'investissements en transports (dans les années 1960 à 1970), l'administration centrale n'a eu que très peu de moyens pour la normalisation et la gestion de l'usage des modèles. C'est seulement à partir du début des années 1970 qu'une standardisation de la méthode est mise en œuvre sous l'égide du SETRA, avec le choix de retenir un nombre restreint de modèles pour les études de planification urbaine, notamment DAVIS pour les transports individuels et TERESE pour les transports collectifs (Chatzis et Crague, 2007).

Dès lors, le marché de la modélisation cherchera à proposer des méthodes alternatives pour se conformer davantage à la représentation de phénomènes complexes que constituent les interactions entre les formes d'occupation des sols et les schémas de mobilités. A cet effet,

seront développés à partir du début des années 1970 des modèles plus explicatifs, avec la méthode des choix discrets¹¹⁷.

4.2.2. L’amélioration de la démarche et de l’usage des modèles classiques comme outils d’aide à la décision

Les méthodes de modélisation des déplacements s’améliorent conséquemment entre les années 1970 à 1980. Les nouvelles pratiques s’inspirent de la théorie micro-économique du consommateur. **Quinet** (1998) en donne la définition suivante :

*« Au niveau désagrégé, l’unité d’observation est constituée par le choix d’un individu, et les utilités de chaque mode figurant en argument de la fonction logit, qui sont les utilités indirectes au sens de la théorie du consommateur, dépendant du prix du mode, du temps passé, et éventuellement d’autres caractéristiques de l’individu et du mode ».*¹¹⁸

Leurent (2001) souligne deux enjeux pour la modélisation avec une approche désagrégée. Il s’agit de :

- Représenter des situations individuelles, et expliciter leurs particularités ;
- Déduire des conséquences agrégées.

Nous constatons à travers ces définitions qu’il s’effectue une distinction majeure entre les nouvelles méthodes mises en œuvre et l’approche conventionnelle de la modélisation. L’approche désagrégée, avec un niveau de complexité plus élevé, apporte une réponse à la critique sur la modélisation de comportements moyens à partir de données zonales, en permettant la prise en compte des caractéristiques individuelles pour la constitution des modèles de déplacement. L’utilité individuelle s’écrit :

$$U_{ij} = \sum \beta_{ij}^k X_{ij}^k + \varepsilon_{ij}$$

Dans cette formulation : i représente l’individu, j le mode de déplacement, k chacun des k attributs caractérisant le couple (i, j) , β_{ij}^k paramètres, ε_{ij} les aléas affectant l’utilité.

Les critiques sur ces modèles porteront sur :

- Le manque d’une généralisation théorique jusque dans les années 90 ;
- La démarche séquentielle, initialement critiquée dans les modèles conventionnels, ne trouve pas non plus de solutions. **Le Nir** (1991)¹¹⁹ soulignait à ces propos que :

¹¹⁷ Suivant le terme anglo-saxon « discret choice model ».

¹¹⁸ Quinet E. (1998), page 101.

¹¹⁹ LE NIR M. (1991), « Les modèles de prévisions de déplacements urbains ». Thèse en sciences économiques (option économie des transports), Université de Lyon Lumière 2.

« Les modèles désagrégés ont été développés en réponse aux limites des modèles agrégés classiques. La présentation de ces limites nous a permis de souligner le caractère insatisfaisant du schéma séquentiel et les risques d'utilisation de ces modèles à un horizon trop éloigné. Les modèles désagrégés ne semblent guère avoir apporté de solution à ces problèmes »

- **Quinet** (1998) nous rappelle aussi que ces modèles ne seront que très peu utilisés en France et en cite deux applications : la première à l'INRETS avec la prévision du trafic d'Orly Val (**Hivert, Orfeuill, Troulay**, 1998) et la seconde à la RATP avec la modélisation du trafic en Région Ile-de-France (**Rousseau et Saut**, 1991 et 1997).

L'amélioration dans le formalisme des modèles de déplacement et suivi d'évolutions conséquentes dans l'interfaçage graphique des modèles, avec le développement de l'informatique et du marché des logiciels de modélisation. Le développement des connaissances et des modèles de transports collectifs sont en phase avec les nouveaux enjeux de la planification, formalisés à travers les Plans de Déplacements Urbains (1996), avec la loi sur l'air, qui impliquent de nouveaux besoins d'évaluation. Dès lors, l'approche désagrégée paraissait particulièrement intéressante pour les collectivités qui, pour répondre aux défis du développement durable (dans le domaine des transports), chercheront à solutionner la congestion des réseaux en explorant les possibilités de report des modes individuels (notamment voiture particulière) vers les modes collectifs de transport.

Mentionnons que depuis le début des années 1980, la sophistication des modèles de déplacement se poursuit pour rendre mieux compte des interactions qui régissent les systèmes de transport, de localisation, de pratiques et de relations sociales. Ces évolutions portent notamment sur la simulation dynamique du trafic, la constitution de modèles d'impacts environnementaux et sociaux, les modèles de répartition horaire du trafic et enfin les modèles d'interactions transports-usage du sol. C'est ce dernier point que nous attachons à examiner dans la section suivante. Il nous permettra de constituer un état de l'art sur les développements récents dans ce domaine. Le caractère opérationnel de notre recherche ne portera pas sur l'application de modèle intégré de transport et d'occupation des sols. Cependant, il importe d'en avoir une bonne compréhension, afin de s'inspirer des méthodes mises en œuvre pour améliorer la capacité de représentation des modèles classiques à quatre étapes.

4.3. VERS UNE PLANIFICATION INTEGREE DES TRANSPORTS ET DE L’OCCUPATION DES SOLS

Le début des années 1980 a vu le développement de la recherche opérationnelle sur les modèles intégrés de transports et d’occupation des sols (*LUTI: Land Use and Tranports Interaction*). La portée méthodologique de ces modèles constitue un réel enjeu dans l’optique d’une planification durable de la ville, du fait de la meilleure représentation permise des mécanismes de localisation des agents économiques. Dans une large mesure, ces modèles restent encore au stade de la recherche, avec les objectifs généraux ci-dessous que nous relevons (Leurent, 2006) :

- La *localisation résidentielle* des ménages, compte tenu des coûts immobiliers et des accessibilités aux marchés de l’emploi et des services ;
- La *localisation des entreprises*, compte tenu des coûts immobiliers et des accessibilités aux marchés du travail, aux bassins résidentiels et aux autres services.
- L’évolution du marché foncier et du marché immobilier, en fonction de la pression des activités des individus et des entreprises, et des fonctions d’offre pour les terrains et leur densité d’occupation des sols.

Les quatre points suivants porteront sur un examen des modèles intégrés de transports et d’occupation des sols. L’analyse constituée nous permettra d’alimenter notre réflexion quant à la construction et l’évaluation de scénarios de transports et d’occupation des sols, prenant en compte la problématique de la polycentralité francilienne. Notre propos liminaire portera sur la justification théorique d’une telle modélisation (§4.3.1). Les trois autres sous-parties aborderont l’examen proprement parlé du sujet, à partir d’un classement en trois familles de modèles : les modèles statiques (§4.3.2), les modèles basés sur le maximum d’entropie (§4.3.3), enfin les modèles basés sur l’analyse spatio-économique (§4.3.4).

4.3.1. Justification théorique de l’intérêt d’une modélisation des interactions entre les transports et l’occupation des sols

Commençons par rappeler l’intérêt d’une démarche de modélisation intégrée transports/occupation des sols. Les transports et la ville constituent des systèmes dynamiques, et il est nécessaire par une démarche d’anticipation adaptative ou rationnelle¹²⁰ d’avoir des

¹²⁰ L’*anticipation adaptative* est une démarche basée sur une compréhension du passé pour définir des lois pour l’avenir.

L’*anticipation rationnelle* est basée sur le principe selon lequel les agents économiques ont une même image du futur pour construire leurs anticipations.

instruments de gestion, de suivi et d'évaluation de leurs impacts sur nos sociétés. C'est là toute l'utilité d'une démarche modélisatrice, en ce sens qu'elle permet de constituer une synthèse dans la représentation de phénomènes complexes, dans l'objectif d'anticiper sur les effets souhaités ou non désirés lors de l'évolution du système de transport et des stratégies de localisation. Les enjeux sur la planification optimale des villes portent sur :

- La mesure des conséquences des investissements en infrastructures de transport et des politiques alternatives de transport sur l'occupation des sols ;
- Réciproquement, la considération des modifications sur l'usage des sols (avec les « relocalisations » liées le plus souvent aux évolutions de l'offre et de la demande d'accessibilité) pour analyser les impacts sur le système de transport ;
- La mesure des effets d'une politique foncière, fiscale, sur l'occupation des sols et leurs effets sur le système de déplacement.

Les propos ci-dessus peuvent être schématiquement représentés de la façon suivante. La modélisation intégrée des transports et de l'usage du sol cherche à intégrer dans un système de modèle les étapes composantes d'une modélisation des transports ainsi que ses interactions avec le système de localisation.

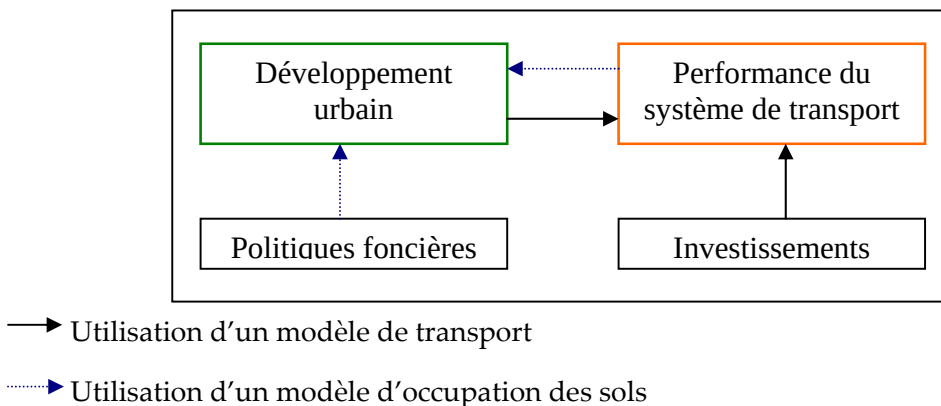


Figure 41 : Principe d'une modélisation intégrée transport-occupation des sols

(i) *Enjeux théoriques de la modélisation des interactions entre les transports et l'occupation des sols*

Dans la littérature que nous avons parcourue, il est en général admis qu'une démarche de modélisation articulant transports et occupation des sols est pertinente à l'échelle régionale, ou à l'échelle d'une agglomération. Nous sommes là à un niveau stratégique de la planification des transports et de l'occupation des sols, d'où le terme consacré de modélisation stratégique. L'utilisation de ces modèles comme outil d'aide à la décision se développe à l'étranger dans le courant des années 1980, avec des applications notamment dans les villes de Birmingham, Londres, Edinburgh. Les modèles stratégiques, précurseurs de la modélisation intégrée

transports-usage du sol essayent d’intégrer un nombre important de variables socio-économiques pour mieux décrire les synergies territoriales ainsi que les comportements de mobilités des individus. En France ils seront surtout appliqués dans des études de planification à partir des années 1990, notamment en région Ile-de-France, aussi pour les villes de Grenoble, Lyon (Masson, 2000).

Bieber, Massot et Orfeuil¹²¹ rappellent que, dans une démarche fondée sur la prospective des transports urbains, ces modèles sont conçus pour répondre à deux questions clefs : *Comment l’urbanisation transforme la mobilité ? Comment la mobilité transforme l’urbanisation ?*

Deux périodes peuvent être distinguées dans le développement du formalisme des modèles pour prendre en compte ces nouveaux enjeux pour la planification urbaine.

- Les premières tentatives avec des modèles articulant l’urbanisation et les transports apparaissaient dans les années soixante dix (70). Ils ont été aussi appelés « *modèles combinés* », cherchant à rendre compte du fait que le développement urbain avait un impact sur le système de transport, dans la mesure où ses éléments intrinsèques se trouvaient modifiés (la distribution des flux, leur volume, les parts modaux, ...).
- Les années quatre vingt (80) verront naître les modèles d’interaction entre les transports et l’occupation des sols. L’objectif était alors de considérer au moins trois faits dans la représentation des phénomènes urbains : les orientations dans les politiques d’aménagement urbain, le contexte socio-économique dominant, et les caractéristiques du système de transports.

Nous apporterons des précisions sur la prise en compte de ces différents mécanismes lors de l’examen que nous ferons des différents modèles intégrés de transport et d’occupation des sols.

De par leur pertinence, qui se fonde sur une démarche plus globale, ces modèles remettent profondément en cause les démarches de planification utilisées jusqu’alors. Cette remise en cause est d’abord de l’ordre des horizons temporels considérés dans la modélisation. Ils sont de l’ordre du moyen et du long terme (5 à 30 ans et plus). Aussi, l’approche monomodale qui était fortement critiquée avec la recrudescence des problèmes environnementaux et sociaux des années 70 cède le pas à une approche multimodale.

Quinet (1998) présente les **trois principes** de ces modèles, en s’appuyant sur Webster, Blay et Paulley (1988), Anas (1987) et Clément (1996) :

¹²¹ Bieber A., Massot M.-H. et ORFEUIL J.-P. (1993), « Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne », INRETS, 76 pages.

- La partie **transport** s'intéresse à diagnostiquer la structure géographique des flux de transport et à déterminer les coûts associés pour les usagers, la collectivité et les opérateurs. Elle interroge à la fois l'offre de services de transport et le système de localisation des activités.
- La partie **économique** s'appuie sur le principe de la théorie de la base. A partir d'une activité de base, elle donne des éclairages sur le niveau de production des autres secteurs et le nombre d'emplois nécessaire pour assurer cette activité de base.
- La partie **utilisation des sols** cherche à déterminer la relation entre les différentes fonctions caractéristiques de l'occupation des sols et les stratégies mises en œuvre par les agents économiques en termes de localisation ainsi que leurs comportements de mobilité.

Le contexte de planification actuelle, notamment avec la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU), est propice au développement des modèles d'interaction transports-urbanisme. Cette démarche méthodologique est d'ailleurs favorisée dans le cadre de la mise en place des Plans de déplacements Urbains (PDU).

(i) *Enjeux pour la planification urbaine*

Dans la charte d'Athènes de **Le Corbusier** (1933), l'espace urbain est divisé en quatre fonctions principales qui répondent aux besoins humains : « habiter », « travailler », « circuler », « se cultiver le corps et l'esprit ». Dans le même ordre d'idée, **Max Weber** (1947) associe une finalité à ces fonctions : la ville lieu de marché, où les populations urbaines et non urbaines satisfont leurs besoins en produits industriels ou en articles de commerce nécessaire aux ménages. Il poursuit en qualifiant la ville de lieu de « co-présence » de consommateurs et de producteurs :

*« ...la ville est une ville de consommateurs, car la présence de grands consommateurs, économiquement liés entre eux de diverses façons a une importance décisive (pour son dynamisme) [...] A l'opposé, la ville peut être une ville de producteurs. L'accroissement de la population et du pouvoir d'achat provient alors des fabriques, des manufactures ou des industries de travail à domicile, qui approvisionnent des territoires extérieurs [...] ».*¹²²

La planification urbaine permet d'organiser ces différentes fonctions qu'identifiait Weber dans l'espace et d'optimiser les opportunités dans la ville. **Choay** précisera ces différentes fonctions pour la ville, en définissant quatre types de modèles urbains :

¹²² Max Weber, « La ville », Editions Aubier Montaigne, 1982. Extrait de *Wirtschaft und Gesellschaft*, 3e édition 1947. 218 pages. Page 19.

- **L’urbanisme du producteur.** Il s’inspire des théories de **Le Corbusier**, la ville doit offrir les possibilités de se loger, de voyager, de travailler et de se divertir. Elle doit concilier morphologie et fonctionnement (par la hiérarchisation et la ségrégation des fonctions).
- **L’urbanisme du promoteur.** Les fonctions de la ville s’adaptent à une demande, l’urbanisme est soumis au marché et le promoteur est au devant de la scène. Les collectivités se dotent tout de même de dispositifs législatifs pour une cohérence de l’ensemble (concilier « la ville objet » et la « ville marché »).
- **L’urbanisme paysagiste.** Parce que l’urbain se fait aussi avec des places, des monuments, et les différents éléments de « marquage » des villes. La priorité est ici donnée à la composition urbaine, au paysage, aux éléments de repères dans la ville. Cette approche permet de prendre en compte, face à une rurbanisation rapide, les paysages et monuments à protéger.
- **L’urbanisme du visionnaire.** quand des utopies deviennent des réalités, à l’exemple de la cité jardin.

Ces quatre types de modèles urbains décrits par Choay coexistent certainement dans nos villes actuelles ; l’article L300-1 du code de l’urbanisme est à cet effet défini dans l’objectif d’une bonne intégration des différentes fonctions urbaines. Il stipule que :

« Les actions ou opérations d’aménagement ont pour objet de mettre en œuvre une politique locale de l’habitat, d’organiser le maintien, l’extension ou l’accueil des activités économiques, de favoriser le développement des loisirs et du tourisme, de réaliser des équipements collectifs, de lutter contre l’insalubrité, de sauvegarder ou de mettre en valeur le patrimoine bâti ou non bâti et les espaces naturels ».

Dans une approche économico-géographique, **Merlin** (1984)¹²³ abondait dans ce sens quand il soulignait que l’enjeu de la planification des transports se trouvait dans la gestion économe des variables d’espace, de coûts, et de temps.

- **L’espace** : renvoie à des termes tels que les effets structurants des réseaux, les relations entre centres et périphéries, l’urbanisation favorisée par les axes de transports.
- Le **temps** : par le temps historique (l’évolution des villes), le temps économique (l’amortissement des investissements), le temps quotidien (le budget temps de déplacement).
- Les **coûts** : celui des investissements, celui pour l’usager, et celui pour la collectivité.

La planification des transports urbains et de l’occupation des sols a pour finalité d’anticiper les besoins de déplacements, en déterminant les nécessaires adaptations à

¹²³ Pierre Merlin (1984), « La planification des transports urbains ». Ed. Masson, 220 pages.

apporter aux infrastructures pour répondre convenablement aux besoins de mobilité, comme illustré sur la figure qui suit.

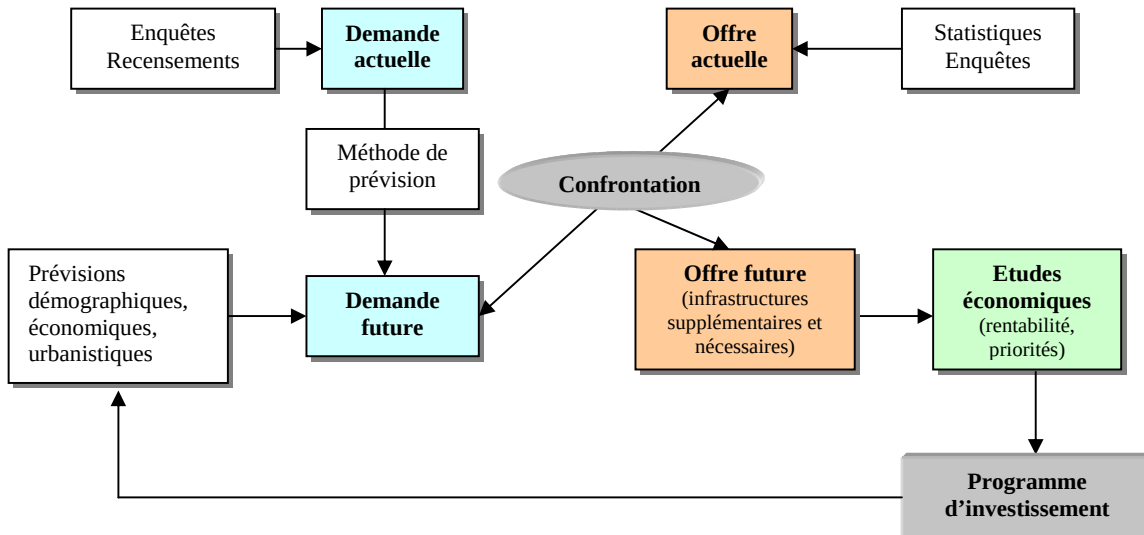


Figure 42 : « Organigramme général de la planification des transports urbains » ¹²⁴

Source : **Merlin** (1992) ; **Aw** (2008)

Les spécialistes s'accordent à utiliser trois horizons d'études pour la planification des villes et des transports :

- Le *court terme*, se limitant très souvent à cinq ans, prend généralement en compte les mesures d'exploitation de l'infrastructure. Une planification de court terme nécessite la mobilisation de données les plus récentes possibles, dans l'objectif de décrire au mieux les comportements des usagers du point de vue de la mobilité et des souhaits de localisation.

- Le *moyen terme*, dans une fourchette de cinq à dix ans, avec une lecture fine de la mobilité et de l'évolution de l'offre (pour les transports individuels et collectifs), de la demande (selon les caractéristiques des usagers, les motifs des déplacements), le marché des déplacements (selon le volume des flux, leur géographie, la répartition modale), ainsi que l'intégration dans la démarche des impacts du système de transport sur l'occupation des sols.

- La planification à *long terme*, s'applique pour les études de plus de dix ans. Moins évidente dans la mesure où les comportements des usagers sont difficiles à anticiper sur des temps longs. Bien souvent, l'intégration d'un modèle démographique permet de réduire ce biais. Les modèles âges-cohortes sont développés à cet effet.

¹²⁴ Pierre Merlin (1992), « Géographie des transports ». Ed. Que sais-je ? n°1427. Page 97. 127 pages

Pour cette planification de long terme, définie le plus souvent à l’échelle régionale et au niveau des agglomérations, les politiques, objectifs et outils de gestion des collectivités locales ont constamment évolué en s’adaptant aux enjeux socio-économiques du moment. Cinq grandes périodes d’aménagement et d’urbanisme peuvent être considérées en France [*gestion des urgences* (1948-1962), *planification* (1962-1973), *concertation* (1973-1983), *décentralisation* (1983-1996), *durabilité urbaine* (depuis 1996)]. Pour en retranscrire les traits principaux, nous en constituons une synthèse dans le tableau qui suit à partir d’une lecture de **Offner** (1993), **Rousseau** et **Vauzeilles** (1992).

	1948-1962 Gestion des urgences	1962-1973 Planification	1973-1983 Concertation	1983-1996 Décentralisation	Depuis 1996 Vers des politiques intégrées
Politiques		- Recherche sur les technologies nouvelles, versement transport	- Renouveau sur les technologies traditionnelles, innovations institutionnelles	- Gestion des déplacements : des savoir-faire à inventer	- Réorganisation des « compétences » politiques, gestionnaires et techniques
Objectifs	- Rééquilibrer la région parisienne et le reste du territoire, l'urbain et le rural	- Organiser la croissance économique et urbaine - Utiliser la mobilité comme un outil de développement économique et social	- Intégrer le monde associatif et privé dans la planification territoriale - Limiter l'urbanisation périphérique, promouvoir les modes collectifs de transport	- Assurer un meilleur équilibre des pouvoirs sur l'ensemble du territoire - Diminuer le trafic routier, développer les TC, organiser le stationnement, encourager les PDE,	- Assurer le libre choix du mode de transport, Améliorer le cadre de vie, - Prendre en compte les effets spatiaux des infrastructures de transport
Procédures	- Création de ZUP avec un objectif de 8000 logements par ZUP, le plan national d'aménagement du territoire ; - Mise en place du fonds national d'aménagement urbain, création de la Société centrale d'équipement du territoire (SCET).	- LOF (1967), à l'origine des ZAC précisées dans le POS ; - Création des villes nouvelles, de métropoles d'équilibres, de contrats de pays... ; - Etudes préliminaires d'infrastructures de transport	- Prise en compte des impacts environnementaux dans les projets d'aménagement ; - Gestion locale des équipements et services ; - Aide à l'acquisition de la maison individuelle ; - Plan de circulation, contrat de développement, dossier d'agglomération ; LOTI (1982)	- Transfert de compétences de l'Etat aux collectivités, renouvellement de la démocratie locale, renforcement l'intercommunalité de projet, optimisation l'action publique, garantir la cohérence et l'égalité des chances. - Plans de déplacements urbains	- Liberté et responsabilité locales ; démocratie de proximité - Politiques communautaires, notamment pour les enjeux environnementaux - Intelligence territoriale (observatoires et indicateurs) pour le suivi et l'évaluation - Constitution de références communes

Encart 3: Cinq grandes périodes de l'aménagement et de l'urbanisme en France

Source : Adapté de [Offner](#) (1993), [Rousseau](#) et [Vauzeilles](#) (1992) - [Aw](#) (2008)

Cette grille de lecture dans l’évolution des politiques de planification des transports démontre bien que progressivement un *nouveau réalisme* s’est installé, en nette rupture avec la logique d’approvisionnement en infrastructures de transports dominante jusqu’au milieu des années 1970. Il consiste à promouvoir une approche intégrée et une gestion plus efficace de la demande de déplacement, avant d’envisager une augmentation de l’offre de transport. **Guy** et **Marvin** (1996) justifient cette évolution dans les pratiques de planification par l’identification de sept nouveaux signaux de contraintes des réseaux de transport : la *saturation des capacités routières* (au niveau physique), la *réduction des dépenses publiques* (économique), la *réduction des émissions et perturbations* des nouvelles routes (environnementale), l’*opposition au projet routier* (social), la *planification du conseil et du financement* pour faciliter les approches intégrées (réglementaire), l’*amélioration de l’efficacité et du rendement des réseaux* (commercial), la *gestion de la tarification à temps réel* (technologique).

Dans le même sens **Quinet** (1998) dénonce fortement la logique de planification qui prévalait jusqu’alors. Il écrit à ce propos.

« [...] La planification urbaine est [...] souvent conçue comme une démarche séquentielle, qui part d’un urbanisme souhaité, figuré par exemple dans un schéma directeur. Puis une fois ce parti arrêté, on en déduit les flux de transport résultant des localisations figurant dans ce parti, et les infrastructures nécessaires à l’écoulement des flux de transport ; ensuite on programme ces infrastructures au fil des années en fonction de leur urgence mesurée par exemple par leur taux de rentabilité. »

Les exigences des sociétés actuelles en termes de durabilité urbaine ont été accompagnées d’un renouvellement des outils de planification pour intégrer sous forme d’objectifs réalistes et mesurables les trois dimensions du développement durable :

- Pour son volet économique, il s’agit de tirer des bénéfices des transports et de l’aménagement, d’accroître la compétitivité des territoires, d’améliorer l’utilité des agents
- Pour son volet social, il s’agit d’augmenter les opportunités des agents et de favoriser l’équité sociale.
- Pour son volet environnemental, il s’agit d’intégrer les contraintes liées à la réduction des effets externes dus aux transports et à l’aménagement quand ils sont négatifs.

Ci-dessous, nous constituons une synthèse distinguant l’ancienne logique des nouvelles exigences en termes de politiques publiques de planification des transports et de l’occupation des sols.

	Ancienne logique	Caractéristique	Nouvelle Logique
Acteurs (Collectivités territoriales, gestionnaires/exploitants, usagers/clients)	Hermétique et sectoriel	Elaboration de politique	Débat et intégration
	Ingénieur constructeur	Culture professionnelle	Ingénieur planificateur
	Désengagée	Usagers/Clients	Réengagée
Outils (Planification/ réglementation, tarification, information)	Prévisions et approvisionnement	Prévisions	Prévisions et gestion
	Macro extrapolation	Modélisation	Adaptation à un micro niveau
	Axée sur l'offre	Technologie	Axée sur la demande
	Standardisation, statique	Connaissance et Information	Personnalisation, dynamique
Effets (Réseaux de transport, territoire, environnement)	Expansion	Réseaux	Gestion et intégration
	Homogénéisation	Territoire	Personnalisation
	Externalité spécifique au site	Environnement	Emissions globales

Encart 4 : Une nouvelle conception des problèmes de transport

Source : Adapté de **Guy** et **Marvin** (1996) -caractéristiques de la logique concurrentielle- **Aw** (2008)

Les modèles stratégiques de transports et d'usage du sol participent substantiellement à répondre à ces nouveaux défis sur la durabilité urbaine, par la considération de manière intégrée d'un ensemble de problématiques intermédiaires. Wegener (1996)¹²⁵ dans le schéma ci-contre nous représente assez bien le cycle d'interaction du système urbain sur le système de transport.

¹²⁵ Wegener M. (1996), « reduction of CO₂ emissions of transport by reorganisation of urban activities », in Hayashi Y., Roy J. (Eds), Transport, land-use and the environnement, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, Pages 103-124.

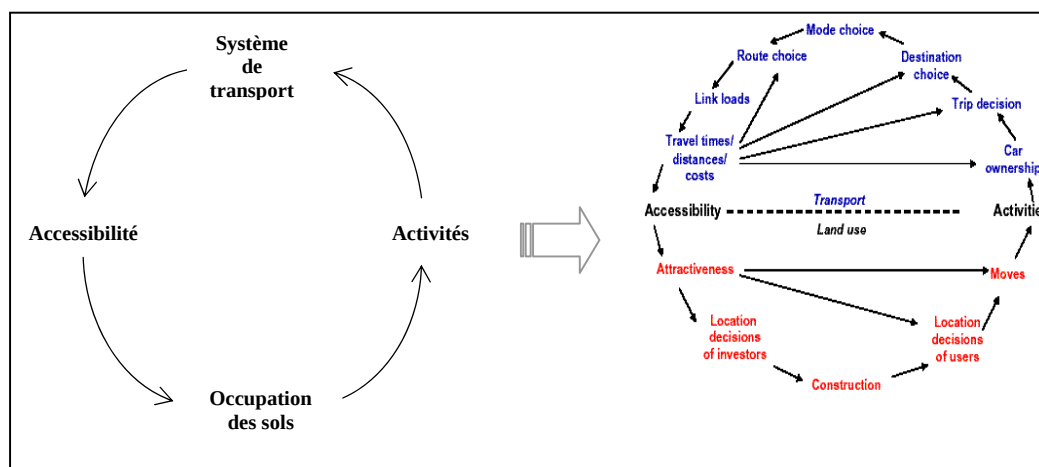


Figure 43 : Le cycle d’interaction entre les transports et l’urbanisation¹²⁶

Source : Wegener M. (1996)

Le schéma peut être interprété comme suit :

- La répartition spatiale des activités est intrinsèquement liée à l’offre d’accessibilité. Une sous partie a été consacrée à l’analyse de l’articulation entre politique de transports et d’occupation des sols par le prisme de l’accessibilité ;
- La répartition des activités humaines et les besoins d’interactions sociales génèrent une certaine structure spatiale des flux. Le système de transport permet la réalisation des déplacements, la liaison entre les différents lieux de localisation des activités humaines ;
- La dotation des territoires en infrastructures de transports ainsi que la qualité de services offerte par les réseaux pour les modes routiers et de transports collectifs favorisent ou non les interactions spatiales, par l’accessibilité qu’elles engendrent ;
- L’offre d’accessibilité constitue un des éléments essentiels rentrant en compte dans les stratégies et choix de localisation des ménages et des entreprises, par conséquent est déterminant dans la structuration de la forme urbaine.

En France, la question de l’articulation entre les politiques de transports et d’occupation des sols est restée récurrente depuis la loi d’orientation foncière de 1967. Malgré cette injonction publique, le constat est un échec relatif des processus institutionnel cherchant l’intégration des enjeux de transports et de localisation des activités humaines. Une explication se trouve dans les divergences de culture professionnelle, l’étanchéité institutionnelle entre les différents domaines, les questions d’exercice de pouvoir et de *leadership*, le contenu des politiques de planification parfois peu territorialisé et stéréotypé, l’absence de référentiel.

¹²⁶ « The land uses transportation feedback cycle ».

Dans une approche cognitive basée sur les référentielles des politiques d'aménagement, **Paulhiac** (2006)¹²⁷ montrait dans ses recherches que *la faible coordination des politiques d'urbanisme et de transport réside moins dans la déficience des dispositifs d'acteurs que dans la dimension cognitive qui les animent.*

- les enjeux sont déterritorialisés : les arguments récurrents sont l'amélioration de la qualité de vie, de l'environnement, de l'accessibilité des zones économiques. Ces références ne sont pas liées à une situation locale précise.
- les « *mémoires* » qui sont liés aux enjeux spatiaux dénoncent la fragmentation du territoire, les effets de coupure, aussi sans référence locale.

Il se pose alors la question de la pertinence des actions envisagées par la collectivité territoriale. Les « *impensés du débat public* », autrement dit les arguments qui ne sont jamais évoqués du point de vue de la gestion de la mobilité et de la dynamique urbaine pendant le débat se résumant en ces points :

- Il est toujours question de la ville contemporaine diffuse et porteuse d'externalités négatives, mais jamais de la ville diffuse montréalaise. Il n'y a pas de mise en équation entre le territoire et ses pratiques de mobilité ;
- Les questions d'équité sociale et territoriale dans la répartition des activités ne sont que très rarement évoquées ;
- Les transports publics ont un déficit structurel lourd, et pourtant les innovations proposées portent sur l'augmentation de l'offre, sans réelles capacités financières ;
- La réactualisation des référentiels technicistes est très faible ;
- Le développement durable comme cadre référentiel, comme dénominateur commun.

Ce discours mérite d'être relativisé du point de vue des évolutions dans la formulation et la conception des modèles de planification pour les transports et l'aménagement. Du point de vue de la recherche et de l'évolution des référentiels technicistes au moins, nous comptons dans ce qui suit présenter un certain nombre de modèles intégrés de transports et d'occupation sols. Il est utile de souligner dès maintenant que très peu d'applications ont été réalisées en France. Néanmoins la prise en compte d'un certain nombre d'enjeux sociétaux constitue une avancée déjà importante dans l'utilisation des modèles dans le processus de planification. Le propos se structure suivant le schéma de principe qui suit.

¹²⁷ Paulhiac, 3ème rencontres internationales des recherches en urbanisme de Grenoble, 2 et 3 février 2006 sur « La mobilité qui fait la ville ». Titre de la communication : « L'enjeu de la cohérence des référentiels dans les politiques d'urbanisme et de transport : les impensées du débat public en question.

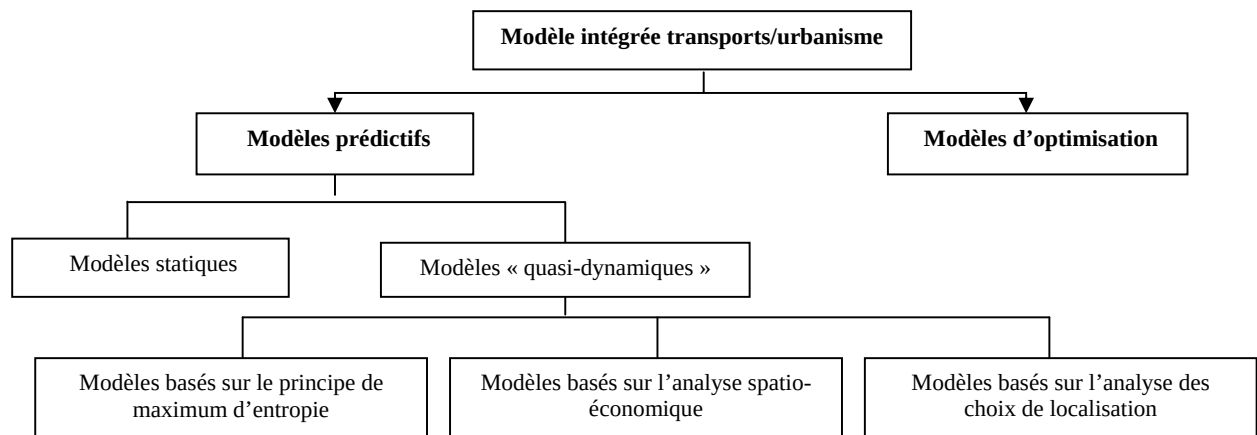


Figure 44 : Classification des modèles

Source: DSC in “Review of land-use/transport interaction models” et ESTEEM (European Scenarios on Transport Energy Environment for Metropolitan Areas).

Les modèles d’optimisation sont en général jusque là très peu utilisés comme outil de planification. L’utilisation de ces modèles reste dans la sphère de la recherche (TOPAZ, TOPMET, SALOC...). Pour ces raisons, ils ne seront pas abordés dans cette synthèse.

Les modèles prédictifs sont constitués de deux familles :

- Les *modèles statiques* : qui ont été utilisés dès le début des années soixante (modèle de LOWRY) et qui permettent une simulation interactive transport/occupation des sols pour une période de temps et un dans un territoire donné (§4.3.2) ;
- Les modèles *quasi-dynamique* : plus réalistes, permettent de constituer une analyse sur les conséquences réciproques de l’évolution des services de transports sur les stratégies de localisation des agents économiques (§4.3.3 à §4.3.4).
- Les modèles basés sur l’analyse des *stratégies de localisation* : ils focalisent sur le processus par lequel les agents économiques réalisent leur choix de localisation d’habitat ou d’activité.

4.3.2. Les modèles statiques

Les modèles statiques ont été surtout développés dans les années soixante (60). Ils continuent à être utilisés pour au moins deux raisons (DETR¹²⁸, 1999) :

- La première consiste à introduire des contraintes spatiales et à spécifier les types d'occupation du sol afin de considérer un parti d'aménagement et de simuler les conséquences sur les services de transport ;
- La seconde est de modéliser une situation hypothétique d'équilibre entre un état d'aménagement souhaité, constitutif de la structure de la demande de déplacement, et les services de transports disponibles- intéressants pour le processus de décision- en dépit d'un manque de réalisme.

Deux modèles appartenant à cette famille sont représentés ci-dessous. Il s'agit du DSCMOD et de MUSSA

DSCMOD: David Simmonds Consultancy Static and Regional Modelling Package

Vue d'ensemble

DSCMOD est né dans courant des années quatre vingt dix (90) en Grande Bretagne, développé par « David Simmonds Consultancy » ; il offre la possibilité d'être couplé aux modèles de transport existants, avec comme principale fonction l'évaluation du processus de relocalisation des ménages et des emplois lors de la modification des conditions d'accessibilité. L'utilité d'une telle modélisation est, à partir d'indicateurs quantitatifs, d'éclairer et d'anticiper sur les effets non souhaités d'un parti d'aménagement.

L'auteur du modèle nous souligne qu'à travers les différentes applications, seulement les données d'entrée sur le système de transport ont été en général modifiées, celles concernant les localisations ont été le plus souvent considérées comme constantes. L'accessibilité issue de la modification de l'offre de transport, permet de simuler une situation d'équilibre dans l'usage du sol intégrant les contraintes spatiales, dans la mesure où les choix de localisation se trouvent modifiés. L'échelle de l'agglomération urbaine et le niveau régional sont privilégiés dans la modélisation avec DSCMOD.

¹²⁸ DETR (Department of the Environment, Transport and the Regions-London) 1999, "Review of land-use/transport interaction models". David Simmonds Consultancy in collaboration with Marcial Echenique and Partners Limited, October 1999. 144p.

Structure théorique

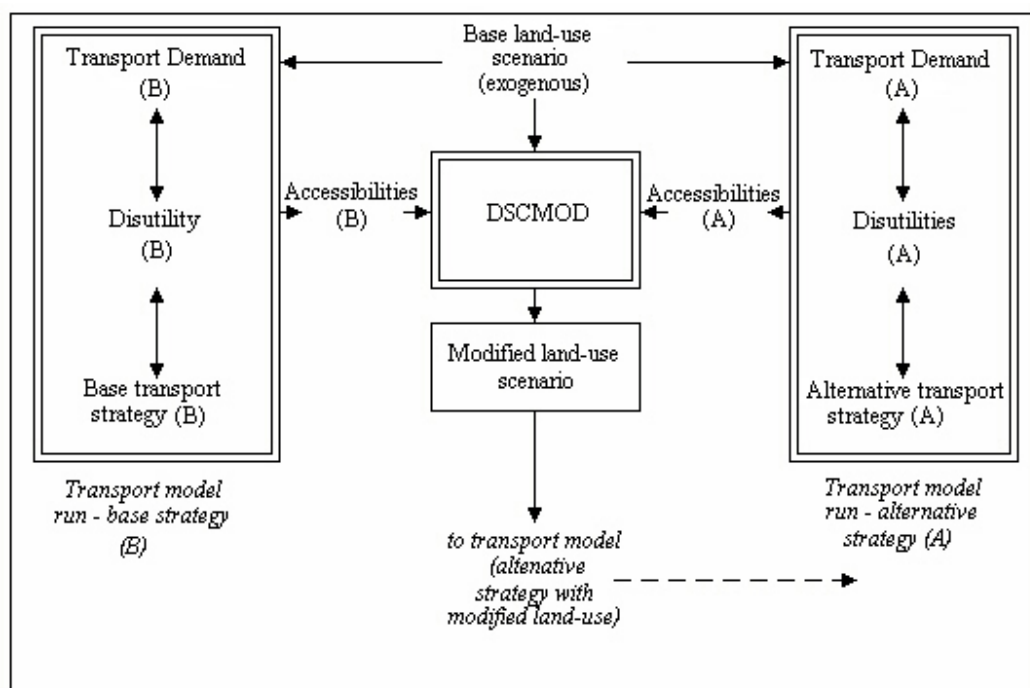


Figure 45 : Architecture de DSCMOD

Source : Site de l’auteur.

Informations requises pour faire tourner le modèle

La modélisation des transports s’effectue suivant les méthodes classiques que nous avons précédemment évoquées. Habituellement, les ménages sont classés de deux à quatre catégories en fonction des revenus. Les emplois peuvent être distingués sur une dizaine de secteurs d’activité.

MUSSA

Vue d’ensemble

MUSSA (*Modelo de Uso de Suelo de Santiago*¹²⁹) est développé par MARTINEZ F. et ces partenaires à l’Université de Chili, depuis 1992. Il permet comme DSCMOD de simuler l’état d’équilibre d’un marché urbain à partir de différents scénarios d’aménagement, et de faire une évaluation d’impacts économiques, en liaison avec un modèle de transport. La première application de ce logiciel s’est effectuée dans une ville millionnaire, Santiago (5 millions d’habitants).

MUSSA se fonde sur les théories micro-économiques pour :

¹²⁹ « Modèle d’utilisation des sols de Santiago »

- Définir différents scénarios d'occupation de l'espace : l'interface intègre des modules permettant de spécifier la demande (localisation des ménages et des activités), la politique fiscale en vigueur, l'attractivité à partir des mesures d'accessibilité, l'offre (« comportements » des consommateurs concernant leur localisation).
- Décrire, avec un niveau d'agrégation défini par l'utilisateur, l'état du marché foncier à partir d'indicateurs et en fonction des différents scénarios. Par itération, le module prédictive de MUSSA (à partir d'algorithmes prévus) cherche un état d'équilibre du marché foncier. Une interface graphique permet de représenter aisément les résultats de simulation.

Structure théorique

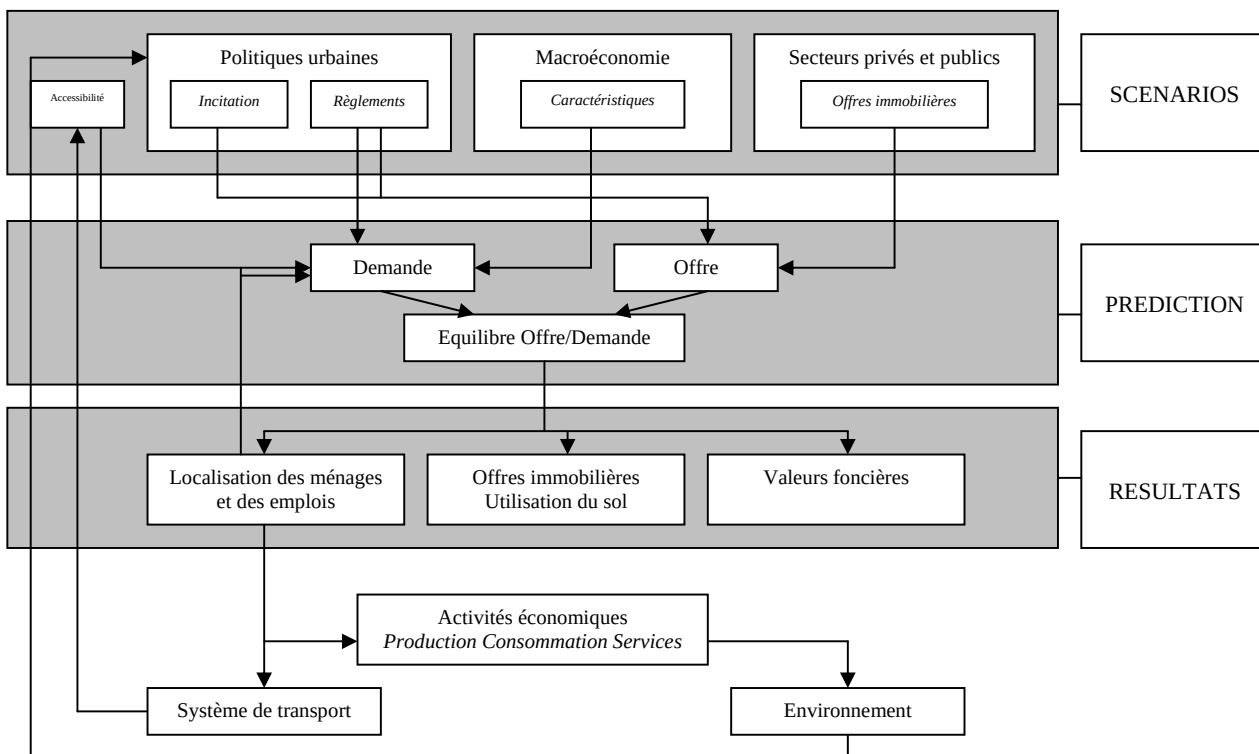


Figure 46 : Architecture de MUSSA

Source : Adaptée de « Estructura, Elementos y Características de MUSSA », site Internet de l'Auteur.

Informations requises pour faire tourner le modèle

Une modélisation avec MUSSA requiert en données d'entrée les caractéristiques des ménages et des emplois, leurs souhaits en matière de localisation (intégrant la contrainte budgétaire), le parti d'aménagement, l'équilibre économique et les données concernant le système de transport.

Ces cinq éléments fondent le principe d’une modélisation avec MUSSA¹³⁰, nous détaillons leurs principes :

- *Le comportement des consommateurs* : il se fonde sur le principe que la surface urbanisable est un produit rare, soumis au consentement à payer des « consommateurs ». Par conséquent, la valeur immobilière dépend de l’offre des ménages et des entreprises. Les variables de cette fonction d’offre sont définies par le modélisateur. Elles peuvent prendre en compte des attributs socio-économiques par zone, tels que : la qualité de vie, le niveau d’accessibilité, la qualité environnementale, les externalités...

- *La définition et l’analyse de la demande* : la demande sur MUSSA s’exprime par le nombre et le type de construction au niveau du découpage en zone définie par la modélisation, en liaison avec la prétention des consommateurs à acheter ou à louer un bien immobilier. Une telle modélisation est basée sur le principe d’une anticipation adaptative (se référant au passé, pour prévoir l’avenir).

- *La réglementation, les subventions, et les impôts* : MUSSA permet à l’utilisateur de rentrer un certain nombre de paramètres concernant les politiques de régulation urbaine (zone urbanisable, les zones à protéger de la poussée urbaine, les incitations à se localiser dans une zone, les taxes,...). Il permet ainsi de simuler et d’évaluer les conséquences d’une politique urbaine, au regard des stratégies de localisation des agents et des conséquences sur le système de déplacement.

- *L’équilibre économique* : une modélisation avec MUSSA définit l’état d’équilibre, entre l’offre et la demande, en intégrant les éléments de régulation ou de réglementation urbaine. A l’équilibre tous les agents économiques sont considérés comme étant localisés dans un marché de l’immobilier. Les restrictions peuvent porter sur la demande (réglementation limitant l’extension urbaine, projets urbains,...), ou sur la localisation des activités urbaines (type de construction à favoriser ou à limiter, localisation, ...). Une simulation permet de tester l’influence de tel ou tel parti d’aménagement sur l’ensemble du système urbain.

- *Les interactions entre l’utilisation des sols et le système de transport* : MUSSA est conçu pour un coupage aisé avec les modèles de transport classiques (à quatre étapes) existants sur le marché. Il fournit au modèle de transport les données concernant l’occupation des sols, ce qui permet une estimation réaliste de la génération et de la distribution des déplacements. En retour, les calculs d’accessibilité et de coûts généralisés de déplacement sont considérés comme attributs pris en compte par les consommateurs dans leur choix de localisation.

Informations produites par le modèle

Les données de sorties classiques sur MUSSA sont :

¹³⁰ Source : MUSSA, site Internet de l’Auteur.

- *La croissance économique et démographique* : les variations socioéconomiques au cours d'une période de simulation, ainsi que celles portant sur la structure démographique sont répercutées dans les comportements de mobilité et dans les choix de localisation. Les résultats peuvent être obtenus par pas d'un an.
- *Les conséquences des mesures politiques de planification* : la réglementation en matière de localisation, ainsi que les impôts et taxes sont des moyens à la portée d'une collectivité publique pour maîtriser l'urbanisation. MUSSA permet d'intégrer ce type de mesure et de tester les conséquences de leur évolution sur les choix de localisation des agents. Il est possible par zone d'introduire des contraintes sur les surfaces urbanisables, de définir le type d'activité ou de logement, de fixer des densités de populations ou d'emplois. Le planificateur a une meilleure latitude pour juger de l'opportunité économique d'un parti d'aménagement et de ses bénéficiaires.
- *Les conséquences d'une évolution de l'offre de transport* : elles sont le plus souvent mesurées à partir de l'accessibilité résultante du système de transport.
- *Les comportements des consommateurs* : une analyse sur les stratégies de localisation peut être constituée à partir d'une modification des attributs d'une zone en termes de valeur foncière, d'accessibilité, ou de qualité environnementale.

4.3.3. Les modèles basés sur le principe de maximum d'entropie

Les modèles basés sur le principe de maximum d'entropie s'inspirent des théories de la mécanique statistique développées dans les années soixante dix (70), notamment avec Allan Wilson.

ITLUP/DRAM/EMPAL/METROPILUS

Vue d'ensemble

DRAM (Disaggregated Residential Allocation Model) et EMPAL (Employment Allocation Model) ont été développés par S.H. PUTMAN et ses associés¹³¹ aux Etats-Unis (Université de Pennsylvanie) et font leur apparition dans le marché de la modélisation au milieu des années 90. L'analyse se base essentiellement sur le système de transport, à partir d'indicateurs d'accessibilité constituant un des paramètres les plus importants pour comprendre les stratégies de localisation. DRAM permet de modéliser la localisation future des ménages et d'estimer les flux (notamment domicile-travail), alors qu'EMPAL se base sur un critère d'attractivité (accessibilité) pour prédire la localisation future des emplois.

DRAM et EMPAL sont intégrés dans le modèle ITLUP (Integrated Transportation Land Use Package). Ce dernier permet une modélisation classique, de la demande de déplacements.

¹³¹ Pour plus de détail, voir S.H. Putman, « Integrated urban models 2 ». Pion limited, London. England.

ITLUP constitue le premier modèle intégré et opérationnel pour une simulation des interactions entre les transports et l’occupation des sols¹³². Les simulations portent le plus souvent sur un horizon temporel de quarante ans (40), avec l’utilisation de méthode incrémentale par pas de cinq ans (5).

La dernière version du modèle, METROPILUS (METROPolitan Integrated Land Use System), intègre un modèle de localisation résidentielle (DRAM), de localisation des zones d’activités (EMPAL), et enfin un modèle permettant de définir l’usage du sol (LANCON, Land Conception Model) via l’utilisation d’un SIG (ArcView). Une interface avec les logiciels de modélisation Emme2 et TRANSPLAN a été développée.

DRAM/EMPAL peut être utilisé à l’échelle urbaine ou régionale et le développeur du modèle peut adapter le niveau spatial suivant les besoins de l’utilisateur¹³³. *De facto*, la résolution spatiale dépend du niveau de précision des données d’entrée du modèle.

Structure théorique

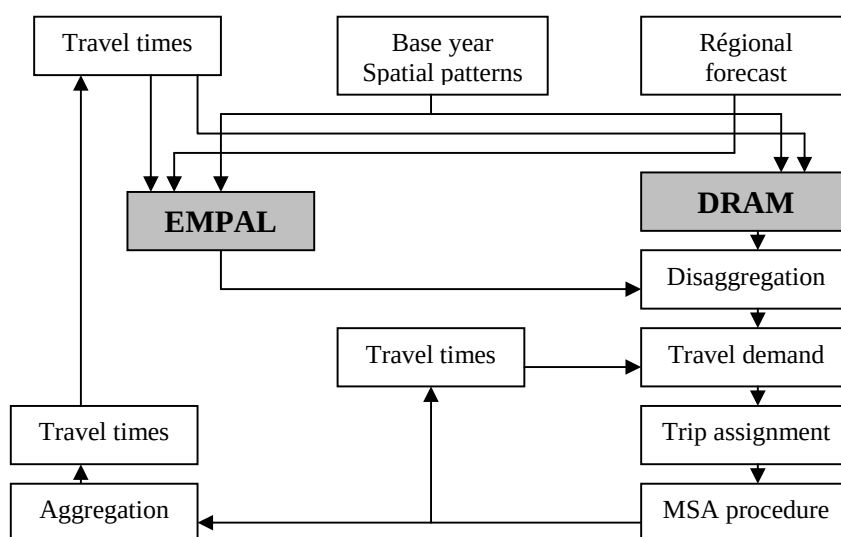


Figure 47 : Architecture de DRAM/EMPAL

Source : Putman S.H.¹³⁴

¹³² Le modèle d’occupation des sols est une modification du modèle de Garin-Lowry (1963-1966), dont la première application fut menée à Pittsburgh (USA). Il est formalisé autour de quatre principes :

- La distribution de la population active en fonction de la localisation des activités (modèle gravitaire).
- La distribution de la population par rapports aux activités (théories de la base économique).
- La distribution (flux) de la population en fonction des services disponibles (modèle gravitaire).
- La distribution des emplois de services par rapport à la demande (théories de la base économique).

¹³³ Le modèle convient en général pour les aires urbaines de 200 000 habitants ou plus. C’était le cas pour Colorado Springs (312 000 habitants), Los Angeles (6 132 000 habitants). Il a été adapté pour Hazelton (90 000 habitants). Source : U.S Environmental and Protection Agency (2000).

Informations requises pour faire tourner le modèle

Dans ce qui suit, nous présentons le processus de modélisation de la localisation spatiale des activités lié à la prise en compte des interactions avec l'offre de services de transports dans ce modèle.

- Pour EMPAL : Il est nécessaire d'avoir comme données d'entrée la croissance prévue de l'emploi total au niveau régional (par pas d'un an) et par secteur économique¹³⁵.
- Pour DRAM : La croissance prévue de la population totale au niveau régional, le nombre moyen de déplacement par personne ainsi que les motifs, le nombre de chômeurs par secteur économique, le nombre d'actifs ayant un emploi par ménage¹³⁶, les revenus des ménages et leur secteur d'activité comme données d'entrées.
- Il est nécessaire par zone de découpage, d'avoir une classification des emplois par secteur, une typologie des ménages, la superficie des zones, la densité des emplois, les coûts généralisés des transports entre zone origine-destination, sur une base annuelle.
- Une fois les prévisions des emplois et de leur localisation effectuées avec EMPAL ; DRAM est utilisé pour la localisation résidentielle. Les données d'entrée nécessaires sont la typologie des ménage, la population totale, la population active, la densité des emplois, une classification des emplois selon les secteurs économiques, les coûts généralisés des transports par origine-destination.
- Les données de prévisions résidentielles produites par DRAM sont ensuite utilisées pour la génération des déplacements, leur distribution, le choix modal et leur affectation sur un réseau de transport.

Informations produites par le modèle

- Par EMPAL : des données de prévision de l'évolution des emplois, par zone et par secteur d'activités économiques.
- Par DRAM : des données concernant la prévision de la localisation des ménages, par type, et selon le revenu (d'autres critères peuvent être retenus par le modélisateur).
- Par LANCON : les prévisions sur l'utilisation des sols.
- Par METROPILUS : les analyses graphiques et cartographiques via un SIG.

¹³⁴ Putman, S. H., 1995, "EMPAL and DRAM Location and Land Use Models: A Technical Overview», Urban Simulation Laboratory, Department of City and Regional Planning, University of Pennsylvania, *Land Use Modelling Conference Proceedings*, Dallas, TX

¹³⁵ 4 à 8 secteurs économiques peuvent être définis avec EMPAL.

¹³⁶ 3 à 8 catégories de ménages peuvent être définies avec DRAM, avec une estimation des paramètres individuels.

Le modèle a été utilisé dans plusieurs métropoles américaines¹³⁷. DRAM/EMPAL a l’avantage d’avoir des données d’entrées pratiques d’utilisation et la calibration semble être facile à réaliser. Il permet de prendre en compte une pluralité de fonctions urbaines (résidentielles, commerciales, industrielles, agricoles, forestières, ...).

Quelques inconvénients majeurs peuvent être notés cependant :

- Le modèle ne permet pas une représentation détaillée des politiques de planification, au-delà du découpage zonal et des prévisions en termes de populations et d’emplois. Il procède par une prise en compte de mesures contraignantes, concernant l’occupation des sols, ou par l’introduction de fonctions d’attractivité.
- Les impacts d’une politique incitative, qu’elle soit monétaire ou pas, ne peuvent pas être représentés.

HLFM II+

Vue d’ensemble

Le modèle est développé par A. HOROWITZ depuis le début des années quatre vingt (80), c’est un modèle d’interactions spatiales comme DRAM/EMPAL. Son principe est simple, avec l’utilisation du modèle gravitaire de LOWRY, couplé à un modèle de transport QRS-2 (Quick Response System 2).

L’accessibilité est l’une des données principales, permettant à HLFM II+ de mesurer les modifications de l’espace et les comportements des consommateurs. Par ailleurs. Une contrainte spatiale peut être considérée pour l’affectation au sol des différentes activités humaines.

Le modèle s’applique le plus souvent sur des aires métropolitaines allant jusqu’à plus de 10 millions d’habitants, avec un découpage pouvant atteindre 6 000 zones.

¹³⁷ Les sites d’application sont: Atlanta Region, Boston, Colorado Springs, Houston-Galveston, North Central Texas, Northeast Illinois, Orange County, Orlando, Phoenix, Portland-Vancouver, Sacramento, San Diego, San Antonio, Seattle, Southern California, Kansas.

Structure théorique

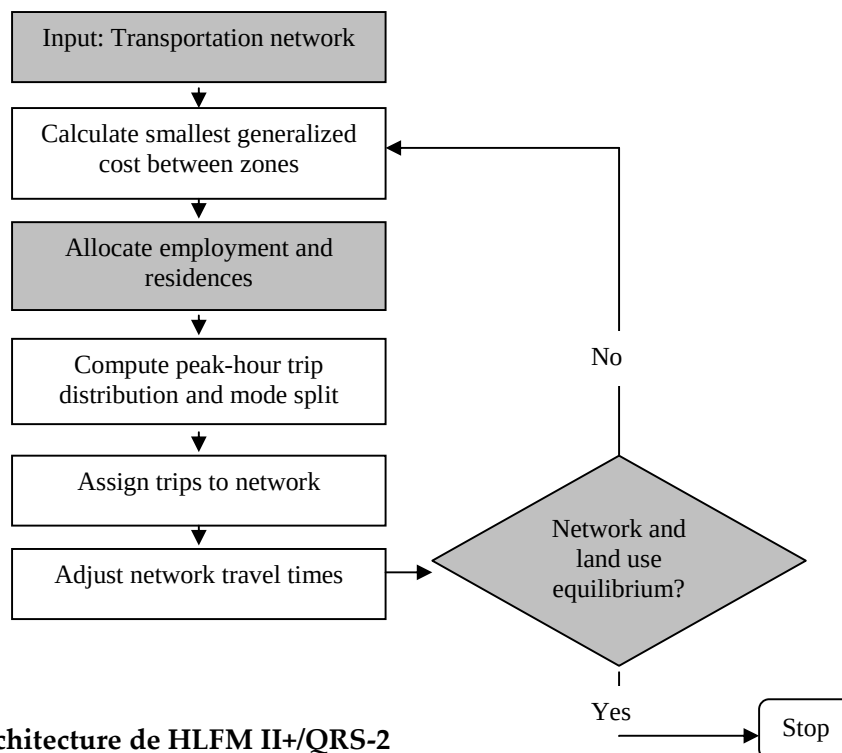


Figure 48 : Architecture de HLFM II+/QRS-2

Source: Center for Urban Transportation Studies University of Wisconsin-Milwaukee. AJH Associates, "Reference manual QRS-2", 2004.

Informations requises pour faire tourner le modèle

Le modèle requiert en données d'entrée, les informations classiques suivantes au niveau zonal :

- Le nombre d'emplois;
- Le taux d'emplois ;
- Les surfaces urbanisables et les types d'«activités » à développer;
- Le nombre de personnes par unité de logement ;
- Les temps de parcours intra-zones.

Informations produites par le modèle

Les outputs d'une modélisation avec HLFM II+ concernent :

- Les emplois de bases ;
- Les emplois de service ;
- Les populations ;

Avantages et limites

Le modèle a connu quelques applications opérationnelles, surtout aux Etats-Unis : Oklahoma, Baltimore, Wincousin, Finchburg, Portland, New-York. L’avantage premier de HLFM II+ semble être sa facilité d’utilisation et sa structure simple permettant de réunir facilement les données d’entrée. Les limites sont listées dans ce qui suit :

- Ce modèle ne permet pas une désagrégation des ménages, selon le profil social par exemple et les classes d’âges ;
- La représentation des zones attractives semble peu réaliste, du fait qu’elle dépend uniquement de l’accessibilité et des surfaces urbanisables. D’autres facteurs déterminants dans les choix de localisations tels que la qualité environnementale, les prix fonciers ainsi que le niveau de revenu des différentes zones ne sont pas pris en compte.
- HLFM II+ s’applique particulièrement bien pour des systèmes urbains de type monocentrique. Le coût de la simplicité est qu’il ne prend pas en compte des mesures politiques de rénovation ou de renouvellement urbain, pouvant modifier le système de localisation et la distribution des flux.

4.3.4. Les modèles basés sur l’analyse spatio-économique

Ces modèles ont été surtout développés au début des années quatre vingt (80), avec l’objectif de mieux traiter les choix entre l’usage du sol et le système de transport. L’un des Pionnier dans ce domaine est ANAS (1982)¹³⁸.

TRANUS

Vue d’ensemble

TRANUS (Integrated Land Use and Transport Planning System) est un logiciel de modélisation intégré transports/urbanisme développé par Modelistica (T. DE LA BARRA et B. PEREZ) au Venezuela. Il permet de simuler, à l’échelle d’une agglomération ou d’une région, les possibles effets d’une politique de transport ou d’un parti d’aménagement sur le plan économique, financier, environnemental.

TRANUS essaye de répondre à la théorie selon laquelle « [...] les déplacements de voyageurs ou de marchandises sont le résultat d’interactions économiques et spatiales entre les activités, le système de transport et le marché de l’immobilier. Inversement, l’accessibilité -qui résulte du système de transport en place- a une influence sur les localisations, affectant ainsi les coûts fonciers »¹³⁹.

¹³⁸ Voir A. Anas (1982), « Residential location markets and urban transportation: economic theory, economics, and policy analysis with discrete choice models».

¹³⁹ Modelistica-TRANUS, “...the movements of people or freight are explained as the results of the economic and spatial interaction between activities, the transport system and the real estate market. In

Les horizons temporels de modélisation ne sont pas limités TRANUS (pouvant aller jusqu'à plus de quarante ans). De même, les intervalles de temps pour la constitution d'état d'aménagement sont tout à fait flexibles.

TRANUS peut être utilisé pour des applications au niveau *urbain, régional, national*. Il n'y a pas de contraintes concernant le nombre de zones ou la résolution spatiale pour une modélisation.

Structure théorique

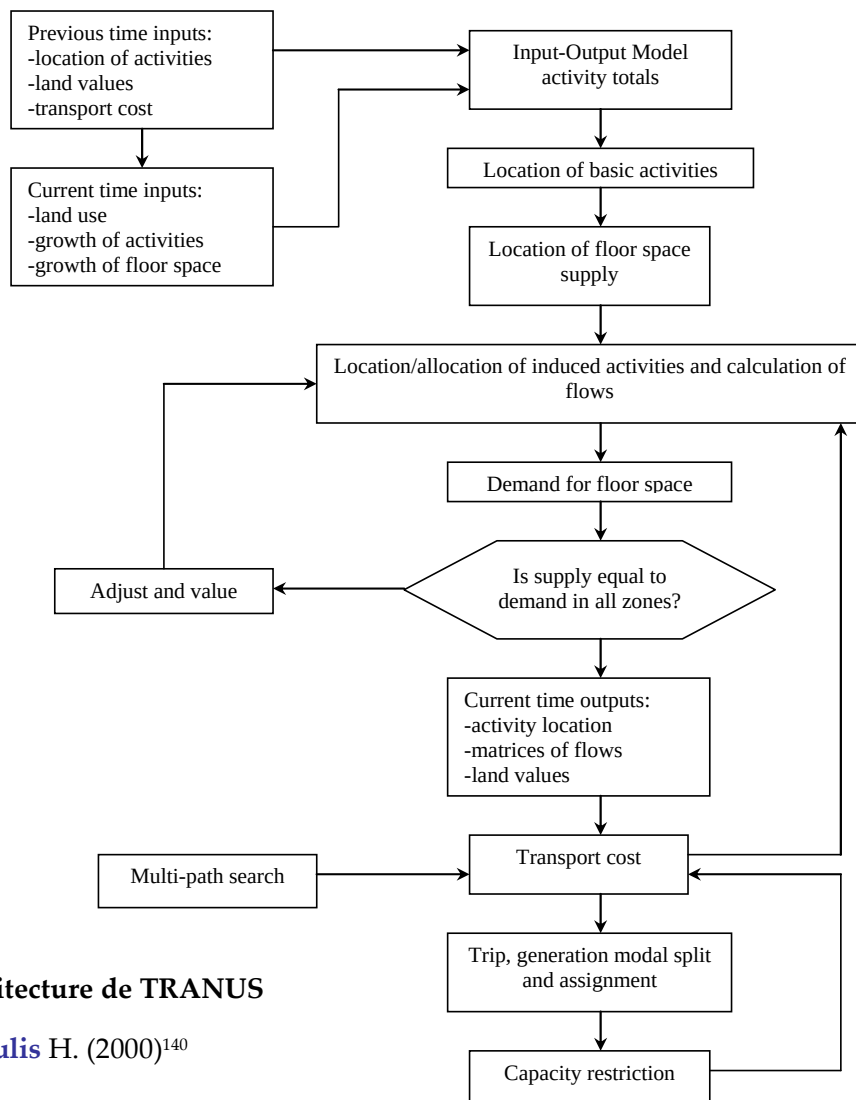


Figure 49 : Architecture de TRANUS

Source : Briassoulis H. (2000)¹⁴⁰

turn, the accessibility that results from the transport system influences the location and interaction between activities, also affecting land rent.”

Source : site Internet de l'Auteur.

¹⁴⁰ Briassoulis H. (2000), Ph. D., “Analysis of land use change: theoretical and modelling approaches”, Regional Research Institute, West Virginia University (USA).

<http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/contents.htm>

Informations requises pour faire tourner le modèle

L’utilisation de cet outil requiert comme données d’entrée :

- Une importation des nœuds du réseau, de ses arcs (l’essentiel des SIG peuvent générer des fichiers *.txt pour l’exportation de réseau).
- L’importation du découpage zonal et des caractéristiques d’occupation des sols.
- Comme pour DRAM/EMPAL, une classification fine des générateurs de déplacement peut être constituée (pour les ménages : en fonction des revenus, du type de logement, ... ; pour les entreprises : en fonction du type d’activité, du nombre d’employés, ...).
- L’utilisateur peut, à partir de différents modules intégrés dans le logiciel, définir les variables d’occupation de l’espace et du système de transport à prendre en compte dans la modélisation.

Informations produites par le modèle

- Comme les autres outils classiques de modélisation, TRANUS produit différents types de données pour l’aide à la décision : des matrices de demande, de coûts de déplacements, de temps, de distances.
- Les analyses habituelles sur la qualité de service, le rapport volume/capacité, les coûts de transports, les choix modaux (pour les usagers) ; des données de sorties sur les voyageurs.km, les frais d’exploitation et leur rentabilité (pour les exploitants), les coûts de maintenance constituent des exemples d’indicateurs qui peuvent être extraits de ce modèle.

Les applications les plus importantes avec TRANUS ont été menées à la fin des années quatre vingt dix (90) à Bogota (Colombie), Valencia (Espagne), Baltimore (USA), Oregon (USA). Par ailleurs, le CERTU¹⁴¹ a mené une tentative de modélisation occupation des sols/transport sur l’agglomération lyonnaise dont des réserves ont été émises sur les conclusions (PREDIT, 2002-2006).

Le modèle est applicable à plusieurs échelles territoriales (urbaine, régionale voir nationale), des améliorations sont apportées annuellement au logiciel avec une mise à jour régulière.

Deux critiques au moins sont fréquemment évoquées sur TRANUS :

- Au cours de son développement le modèle a connu des évolutions considérables, avec les possibilités d’une description assez détaillée d’un réseau de transport urbain

¹⁴¹ Du Crest T. (1999), Modélisation interactive usage du sol-transport : présentation d'une application sur Lyon à l'aide du logiciel Tranus. Séminaire « Modèles de trafic 1999 » INRETS-Arcueil.

(itinéraires, fréquences, temps d'attente, transferts) et de son fonctionnement (affectation à contrainte de capacité). Cependant, il n'intègre pas encore tous les aspects d'un modèle de trafic, par exemple le calcul des mouvements aux intersections.

- Il est possible d'interfacer TRANUS avec un SIG du type ArcView, MapInfo ou TransCad pour la représentation des résultats de simulation.

MEPLAN

Vue d'ensemble

Développé depuis 1978 par le Professeur Marcial ECHENIQUE et ses collaborateurs en Grande Bretagne. Il permet essentiellement de déterminer¹⁴² :

- Analyser les effets des transports dans les choix de localisation des agents,
- Constituer une analyse sur la manière dont l'occupation des sols et la répartition spatiale des activités définissent la structure de la demande de déplacement,
- Simuler et évaluer les effets d'un parti d'aménagement sur le système de transport.

La méthode de modélisation de l'évolution de l'occupation des sols liée à celle de l'offre d'accessibilité est incrémentale, par pas de cinq ans.

Quatre modules composent le modèle : LUS *module d'occupation des sols* permettant d'avoir une projection des importations/exportations entre zones, TAS *module de transport*, FRED *programme d'interface entre ces deux premiers modules* et EVAL *module d'évaluation économique*.

¹⁴² U.S. Environmental Protection Agency (2000), "A summary of models for assessing the effects of community growth and change on land-use patterns, Office of research and development. Cincinnati, OH.

Structure théorique

La modélisation des mécanismes fonciers s’inspire des théories d’Alonso sur la concurrence spatiale, en considérant le marché des transports.

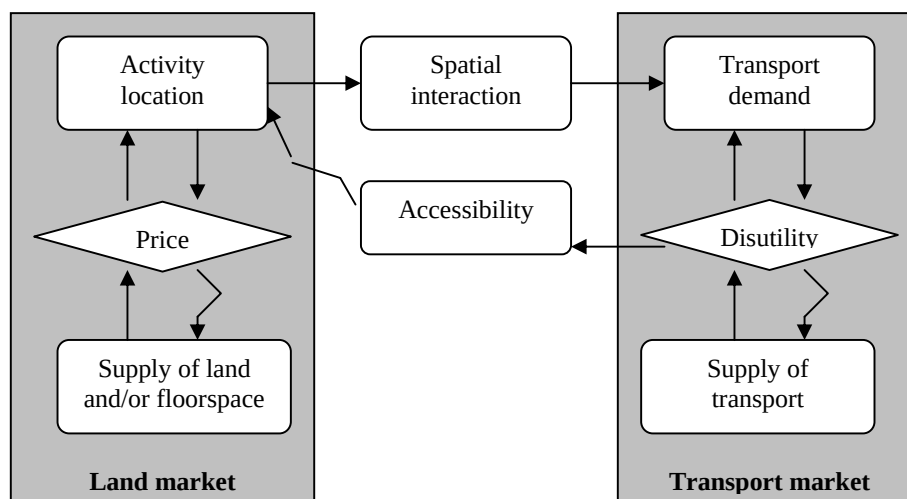


Figure 50 : Architecture de MEPLAN

Source: PREDIT (2004)¹⁴³

Informations requises pour faire tourner le modèle

Un format de données n’est pas précisé pour l’utilisation de ce modèle. Il est nécessaire de considérer au minimum les données d’entrée d’une modélisation classique, d’autres variables sur l’occupation des sols ou sur le système de transports peuvent être intégrés de manière aisée. La possibilité de rajouter des modèles composants constitue un de ses points forts. Une des raisons pour lesquelles le modèle a été appliqué dans plusieurs pays¹⁴⁴.

Informations produites par le modèle

Les données classiques fournies par MEPLAN sont les suivantes :

- Les emplois par secteur d’activité ;
- Les populations selon des classes de revenus ;
- Les ménages suivant les taux de motorisation ;

¹⁴³ D’après Abraham J.E. and Hunt J.D. (1999), “Firm Location in the MEPLAN model of Sacramento”, Transportation Research Board Annual Meeting, Washington D.C., USA.

¹⁴⁴ Les applications les plus importantes se sont faites à Londres (Angleterre), Sao Paulo (Brésil), Bilbao, Madrid, San Sebastian (Espagne), Tokyo (Japon), Helsinki (Finlande), Caracas (Venezuela), Sacramento (USA), Naples, Bolzano (Italie), Colombie (Modèle national), Suisse (Modèle national).

- L'occupation des sols suivant les fonctions urbaines (Habitation, industrie, commerce, agriculture,...) ;
- Les prix des terrains et les coûts de transport.

MEPLAN permet une représentation plus fiable de la génération des déplacements et de leur distribution, le modèle de transport étant complètement intégré au modèle d'occupation des sols.

Quelques limites sont fréquemment notées : le calibrage est particulièrement difficile à réaliser ; une interface graphique de type MapInfo est nécessaire pour l'analyse des résultats ; le développeur du modèle conseil une équipe formée au moins d'un planificateur, d'un ingénieur des transports et d'un économiste.

METROSIM

Vue d'ensemble

METROSIM est développé par ANAS et son équipe depuis le début des années quatre vingt (80). Il s'inspire d'une approche économique pour expliquer les relations complexes entre l'occupation du sol et les transports. Son développement s'est réalisé en plusieurs phases :

- CATLAS (Chicago Area Transportation Land use Analysis System), à l'origine, a été développé et appliqué à Chicago entre 1981 et 1985. Il a permis une analyse des choix de localisation et les choix modaux, à partir des méthodes de choix discrets.

- Entre 1987 et 1993, le modèle CPHMM (Chicago Prototype Housing Market Model) a été appliqué à Chicago, Houston, Pittsburgh, San Diégo. Il permet une simulation du marché du logement à l'échelle d'une agglomération (A. ANAS and R.J. ARNOTT, 1994).

- Entre 1990 et 1993, a été développé NYSIM (New-York Simulation Model), une extension de CATLAS, introduisant dans son calcul d'équilibre la localisation des zones de chalandises, et d'autres motifs de déplacements en dehors des migrations alternantes.

Une simulation sur une période allant au-delà de trente ans (30) n'est pas conseillée avec ce logiciel. Il a l'avantage de procéder par incrément annuel, en produisant des résultats sur les changements affectant le système de déplacement et l'occupation des sols. Les résultats peuvent être agrégés sur des périodes allant de deux (2) à cinq ans (5).

METROSIM convient en général pour les études sur une *aire métropolitaine*, sans contraintes concernant le nombre de zones à considérer pour la modélisation.

Structure théorique

L'équilibre du système urbain lors d'une modélisation avec METROSIM, tient compte de l'équilibre de trois marché : le *travail*, le *logement*, la *répartition du trafic et des zones de chalandise*.

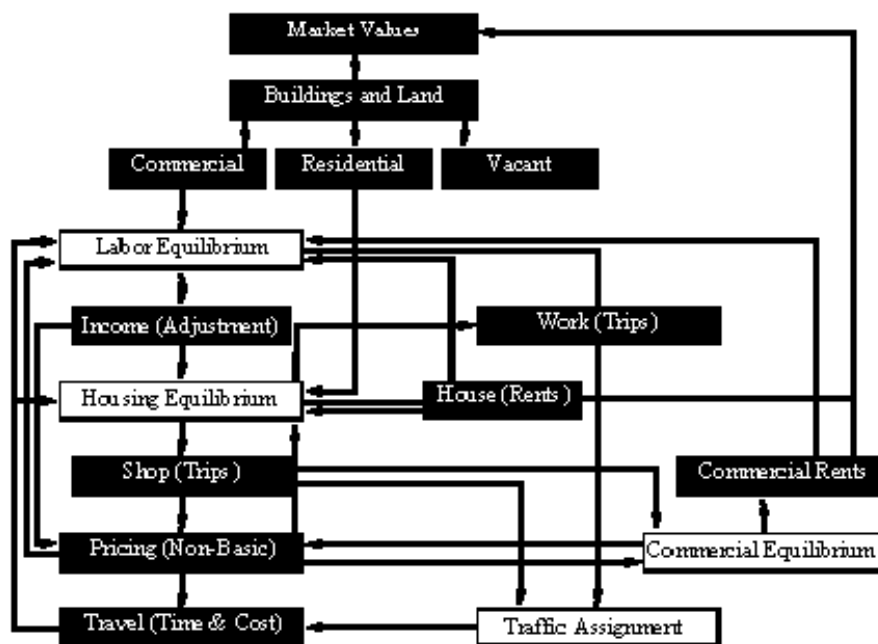


Figure 51 : Architecture de METROSIM

Source: "Urban and regional studies at the martine center", M. Echenique, 1994.

Informations requises pour faire tourner le modèle

METROSIM requiert les données d'entrée classiques que nous avons déjà évoquées pour les autres modèles intégrés de transport et d'urbanisme. Il s'agit globalement des données sur les ménages et leurs caractéristiques, sur les activités, sur l'occupation des sols et sur les politiques incitatives.

Informations produites par le modèle

- La distribution des activités industrielles par type et par zone ;
- La distribution des zones de résidence par type et par zone ;
- La distribution des surfaces urbanisables par type et par zone ;
- Les caractéristiques des ménages ;
- La demande de déplacement ;
- L'affectation du trafic ;
- Les prix foncier par zone ;

Avantages et limites

Les principales applications de METROSIM ont eu lieu aux Etats-Unis¹⁴⁵. Le modèle est fondé sur des principes économiques solides offrant une bonne représentation des effets du marché (foncier et transports) sur l'occupation du sol. L'utilisation annexe d'un SIG est cependant nécessaire.

4.3.5. Les modèles basés sur l'analyse des choix de localisation

URBANSIM

Vue d'ensemble

URBANSIM est né dans le courant des années quatre vingt dix (90) aux Etats-Unis ; développé par **Waddell** et son équipe à l'Université de Washington, il a été conçu pour répondre spécifiquement à une nouvelle politique gouvernementale à la recherche d'une meilleure intégration entre l'occupation des sols, les transports et les conséquences environnementales. Il s'agit notamment de la loi ISTEA et de son extension TEA21 (loi sur l'air américaine).

Avec une segmentation détaillée des activités, il permet en particulier¹⁴⁶ :

- D'intégrer dans la modélisation les choix de politiques publiques et ses conséquences sur la localisation des agents et sur l'évolution du marché foncier;
- De simuler le processus de développement urbain dans le temps et dans l'espace ;
- De simuler les interactions (marché foncier) entre l'offre (espace urbanisable, nouvelle construction, renouvellement urbain) et la demande (choix de localisation des ménages et des entreprises) ;
- D'avoir une désagrégation assez fine de l'occupation des sols et des activités, avec un niveau de carroyage assez fin (150 mètres).

Pour la constitution d'état d'aménagement à long terme, la méthode est le plus souvent incrémentale (par pas d'un an) et une majorité d'applications a été réalisée à l'échelle *régionale*.

Structure théorique

URBANSIM est composé de sept modules qui forment sa structure, notés dans le schéma qui suit de t1 à t7. Il s'agit d'un *module d'attractivité* (accessibilité), un *module de transition économique et démographique*, un *module de mobilité des emplois et des ménages*, un *module de localisation des emplois et des ménages*, un *module de développement immobilier*, un *module de fixation des prix fonciers* et enfin un dernier permettant l'*exportation des données*.

¹⁴⁵ Chicago, Houston, New York City, Pittsburgh, Staten Island.

¹⁴⁶ U.S. Environmental Protection Agency (2000).

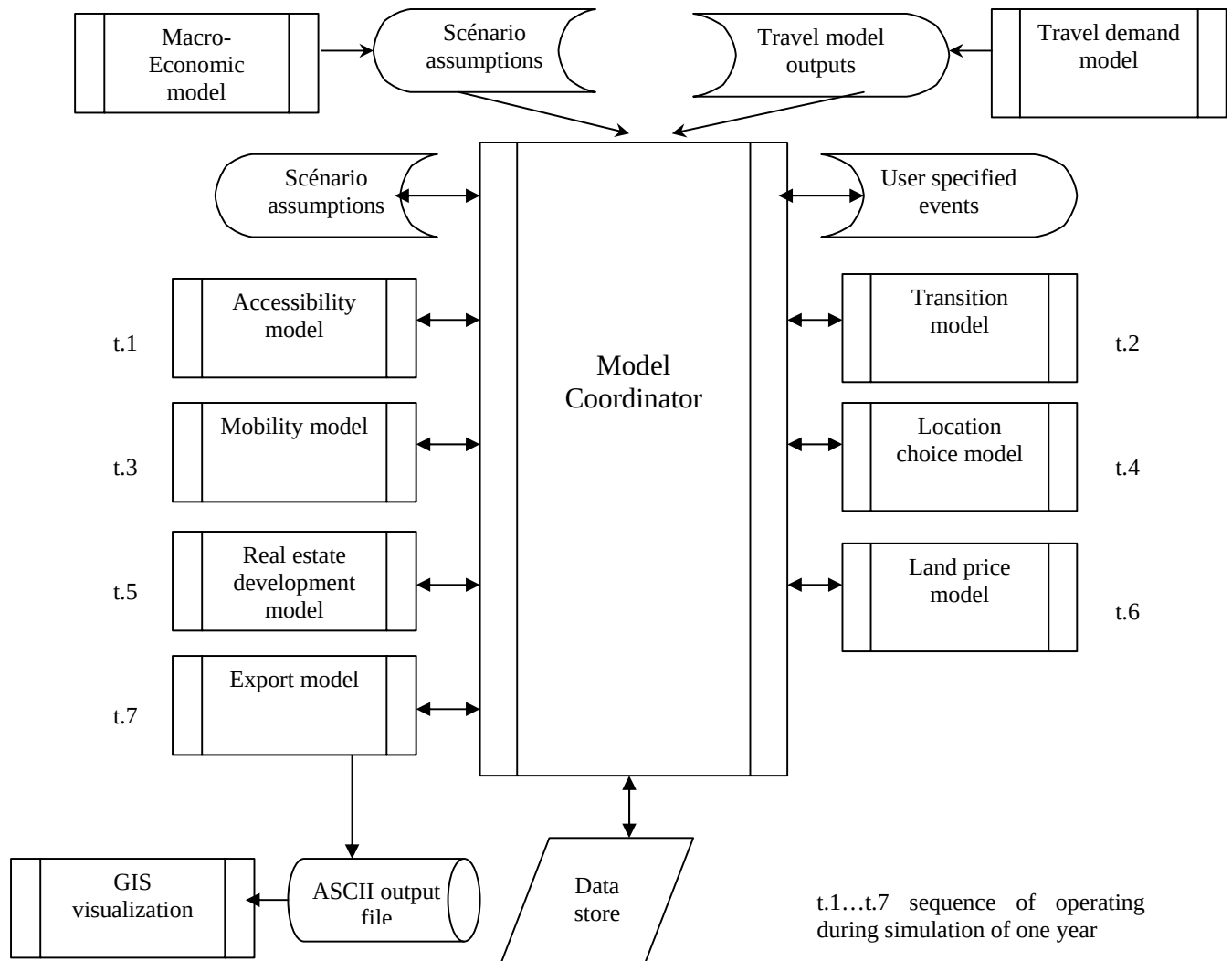


Figure 52 : Architecture d’URBANSIM

Source : site de l’auteur

Informations requises pour faire tourner le modèle

Une modélisation avec URBANSIM demande les données exogènes suivantes¹⁴⁷ :

- Les données de populations et d’emplois ;
- Les prévisions économiques régionales ;
- Les données sur le système de transport ;
- Les données d’occupation des sols ;

¹⁴⁷ Pour plus de détails se conférer au site Internet de l’auteur.

- La politique concernant l'occupation des sols (densité, objectifs environnementaux, incitations financières...).

Le modélisateur peut définir différents scénarios qui peuvent faire l'objet d'analyses comparatives, pour se saisir des modifications pouvant intervenir sur l'occupation des sols et sur les comportements de mobilité.

Informations produites par le modèle

URBANSIM fournit essentiellement les données de sorties suivantes :

- Les ménages par catégorie ;
- Les emplois en fonction des secteurs d'activités ;
- Surface occupée par les différentes activités urbaines ;
- Les prix fonciers par zone ;
- L'affectation du trafic ;
- Les conversions intervenues dans l'utilisation des sols.

URBANSIM n'a connu pour le moment que quelques applications¹⁴⁸ concluantes (principalement aux Etats-Unis). Il possède une bonne résolution spatiale (carroyage de 150 mètres), ce qui permet une interface facile avec les modèles environnementaux.

Comme principales limites nous pouvons noter :

- Le manque de retour d'expérience, vu que le modèle est assez récent ;
- URBANSIN requiert un nombre de données important et de modules (7 au total) ; ce qui peut constituer une contrainte pour l'intégration et la constitution de circuit d'information entre les différentes données d'entrée et de sortie du modèle.

DELTA

Vue d'ensemble

DELTA est développé par David Simmonds Consultancy (DSC) depuis 1995, il permet une simulation des évolutions de l'occupation des sols, en prenant en compte à la fois la localisation des zones résidentielles et des zones d'activités. L'intégration d'un modèle de transport permet la construction d'indicateurs sur les services de transports et notamment l'offre d'accessibilité, pour ensuite constituer une analyse sur les stratégies de localisation consécutivement aux modifications des valeurs foncières.

¹⁴⁸ Hawaï, Oregon, Utah, Washington, Bruxelles, Ile-de-France via SIMAURIF.

Une modélisation avec DELTA peut s’appliquer à l’échelle d’une agglomération *urbaine* (typiquement pour une population de 250 000 habitants) ou *régionale*. La résolution spatiale ne dépend que du niveau de détail des données d’entrée défini par l’utilisateur.

Six modules composent le modèle pour une application à l’échelle d’une agglomération :

- Le processus de développement urbain ;
- Les changements dans la qualité urbaine ;
- La transition démographique et la croissance économique ;
- Les taux de motorisation ;
- La localisation des emplois, des ménages (marché de l’immobilier) ;
- Le marché de l’emploi.
-

Le niveau régional de DELTA rajoute trois autres modules :

- Les migrations entre les différentes aires urbaines ;
- Les investissements et les localisations ;
- La production et les échanges.

Structure théorique

Les évolutions de l’accessibilité et de l’environnement dues aux systèmes de transport influencent directement les choix de (re)localisation. Ces derniers influencent à leur tour le marché de l’immobilier.

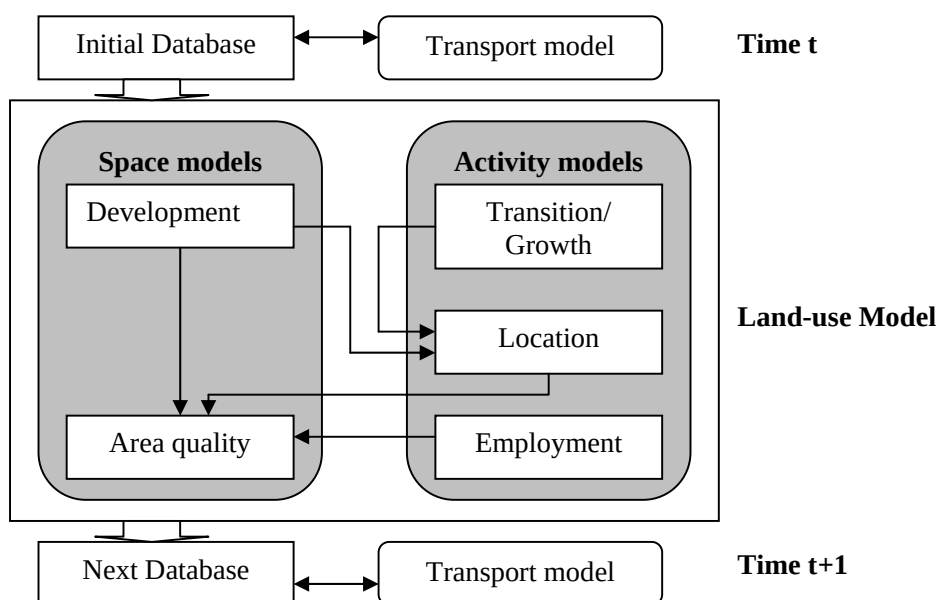


Figure 53 : Architecture de DELTA - Niveau Urbain

Source : DETR (1999), DSC

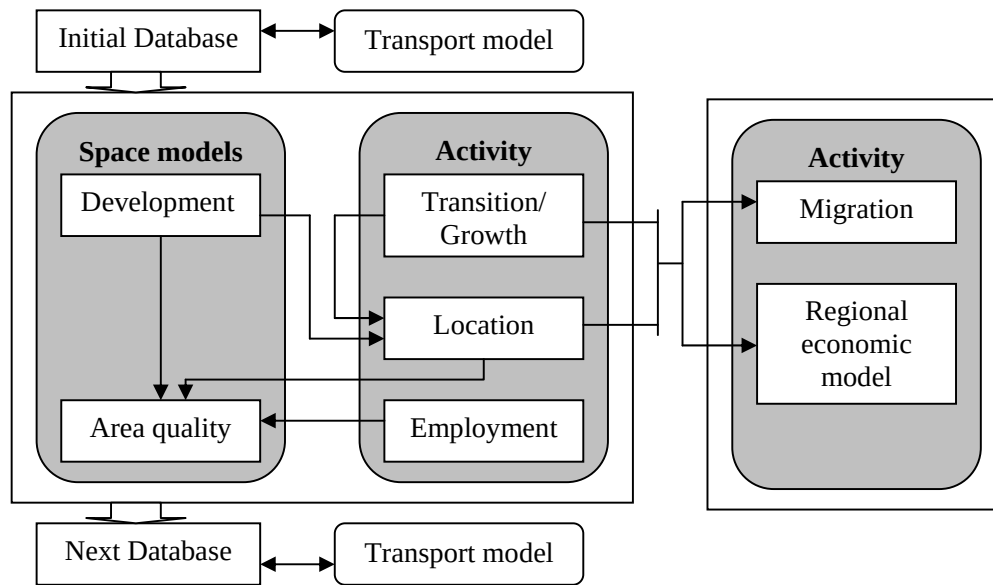


Figure 54 : Architecture de DELTA - Niveau Régional

Source : DETR (1999), DSC

Informations requises pour faire tourner le modèle

Les données d'entrée pour une modélisation avec DELTA peuvent être variables, selon les besoins de l'utilisateur. Les « inputs » classiques sont les ménages, les emplois (et leurs caractéristiques) et la localisation des différentes activités urbaines. Le modélisateur peut introduire de façon additionnelle les données concernant les scénarios sur le développement économique et démographique. Les mesures politiques pouvant être introduites pour tourner le modèle sont en général la taxe foncière (par zone et par type d'activité), toutes formes de mesure pour la restriction de l'usage de la voiture particulière, les opérations de rénovation ou de renouvellement urbain.

Les données d'entrée sur DELTA sont au format ASCII. Les données de sortie peuvent être analysées sur un logiciel du type MapInfo, ou TransCad.

Informations produites par le modèle

Les résultats d'une simulation avec DELTA sont semblables aux données d'entrées, qui sont mises à jour en prenant en compte des interactions qui régissent le système de transport et l'occupation des sols.

Avantages et limites

L'intégration de DELTA avec les modèles de transport semble être une opération pratique à réaliser. Il offre la possibilité d'introduire des modules spécifiques.

Une des contraintes de DELTA, et que la licence n’est obtenue que sur la base d’un projet. L’intervention du développeur est nécessaire pour certaines applications spécifiques.

Les outils et méthodes de la planification des transports ont longtemps été incomplets. La méthode classique qui est utilisée en générale, même si elle intègre des « enjeux humains » (le temps, le confort) et quelques « enjeux économiques » (coût généralisé des transports) laisse à la marge les enjeux urbanistiques, environnementaux et en fin de compte les coûts sociaux liés à la collectivité (Merlin, 1984)¹⁴⁹.

Les méthodes désagrégées ont apporté des améliorations, avec la prise en compte du comportement au niveau « individuel », dans un horizon temporel court. Depuis plus de trente ans, plusieurs pistes sont explorées pour une approche intégrée de la planification, encouragées notamment par l’émergence de la notion de développement durable dont tout projet veut être porteur.

Aujourd’hui les modèles de planification essayent de mieux intégrer les liens de causalité entre les systèmes de transports et les systèmes urbains. Les planificateurs et les responsables politiques deviennent de plus en plus conscients des conséquences des politiques de transports sur les politiques spatiales, inversement des impacts de la mobilité sur la forme urbaine. Il est devenu nécessaire que se mette en place une politique de coordination plus ambitieuse entre les collectivités dont les économies et les structures urbaines sont amplement liées. La politique des PDU est un pas considérable dans la coordination de structures institutionnelles, même si nous relevons par ailleurs qu’il y a très peu de démarches de modélisation intégrée en France.

Avant de clôturer ce chapitre nous proposons en guise de synthèse un schéma récapitulatif de l’évolution des familles de modèles sur les interactions entre les transports et l’occupation des sols.

¹⁴⁹ Merlin P. (1984). pages 217 et suivantes

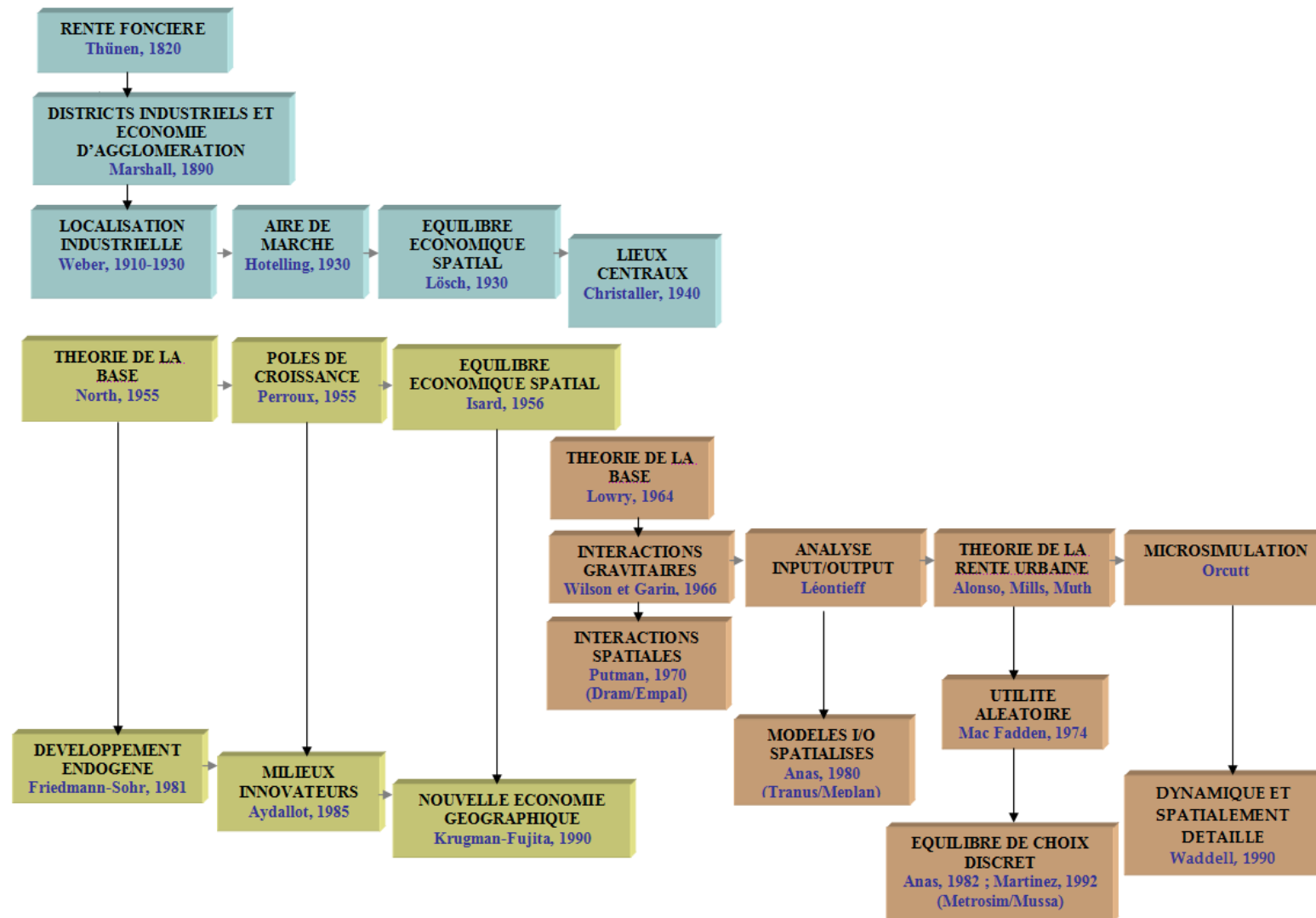


Figure 55 : De l'histoire de l'évolution des modèles d'interactions entre les transports et l'occupation des sols.

Réalisation : Aw (2008)

4.3.6. S’inspirer des modèles intégrés d’usages du sol et de transports pour améliorer la modélisation classique à quatre étapes

4.3.6.1. Intérêts scientifiques et opérationnels

Les modèles classiques de transports à quatre étapes sont davantage utilisés pour investiguer des problématiques de dimensionnement capacitaire des réseaux de transports, à la fois pour les modes individuels et collectifs, et constituent des outils d’aide à la décision pour l’allocation rationnelle des ressources liées aux investissements en infrastructure. L’évolution vers des dynamiques de systèmes et de décisions plus complexes rend nécessaire la prise en compte des exigences en matière de performance environnementale des transports et d’occupation des sols, d’équité sociale et d’efficacité économique. De ce point de vue, le développement des modèles intégrés d’occupation des sols et de transports (LUTI¹⁵⁰) contribue à une amélioration substantielle des modèles conventionnels avec l’endogénéisation du choix de localisation des ménages et des entreprises en liaison avec les aménités disponibles sur les zones de demande de déplacements et les possibilités de liaisons offertes par les différents modes de transports. D’évidence, l’apport de connaissances qualitatives et quantitatives sur les stratégies de localisation des agents économiques à travers leur modélisation amène nécessairement un niveau de complexité supplémentaire sur leur calibrage.

4.3.6.2. Difficultés de calibrage compromettant la validation

Avec les modèles conventionnels de planification des transports, un « état » d’aménagement est le plus souvent considéré, avec une construction exogène des hypothèses d’occupation des sols. Le calage est réalisé sur une année de base, en simulant à partir de profils moyens de mobilité les interactions entre la demande de déplacements et l’offre de transports. La validation des différents modèles composants dans la situation de base autorise ensuite la construction de scénarios pour la simulation de futuribles. Les modèles de choix simulés portent sur la zone de destination du déplacement, le mode de transport, et enfin le choix d’itinéraire.

Avec les modèles intégrés d’usages du sol et de transports, une étape cruciale porte sur la simulation des localisations liées aux activités humaines (essentiellement habitats et emplois), avec une prise en compte simplifiée des processus d’évolution économique et sociale. Hormis cette représentation simplifiée des systèmes qui en constitue une première limite, nous relevons que le calibrage des comportements de mobilité s’effectue le plus souvent sur une année de base. Les paramètres obtenus étant figés et utilisés en prospective. Alors que la prise en compte dynamique des processus dans les modèles intégrés est réclamée

¹⁵⁰ LUTI : Land Use and Transport Interaction Model

comme un avantage comparatif, une seconde limite se trouve dans le fait que les évolutions probables des comportements liés à la mobilité à long terme sont ignorées. Aussi, la validation se heurte à la bonne représentation, sur une « période », de la dynamique spatiale en liaison avec les gains et pertes d'accessibilité¹⁵¹ fournis en interaction avec les modèles de transports.

4.3.6.3. *Amélioration de la méthode classique*

S'il est indiscutable que l'évolution vers des modèles intégrés est nécessaire pour une meilleure compréhension des interactions réciproques propres au triptyque système de localisation- système de transports- système de pratiques et de relations sociales, leur robustesse (difficultés liées au calage sur une période et quantité de données à mobiliser) reste discutable. Dans l'attente de validations par la communauté scientifique et technique, nous utilisons dans nos travaux un modèle classique à quatre étapes, s'inspirant sur certains aspects du cadre méthodologique constitutif d'une modélisation en interaction de l'usage du sol et des transports. Soulignons en particulier la construction de scénarios contrastés d'occupation des sols et de transports ainsi que leur évaluation multicritères en mobilisant une batterie d'éco-indicateurs.

¹⁵¹ Avec une définition large de l'accessibilité : accessibilité temporelle et aux opportunités urbaines.

CONCLUSION DU CHAPITRE IV

Ce chapitre a pu montrer le regain d’intérêt pour la modélisation des transports et de l’occupation des sols, avec les nouvelles exigences formalisées dans le cadre de la planification¹⁵² qui conduit les collectivités à constituer une connaissance quantitative des conséquences d’un parti d’aménagement ou de choix d’une infrastructure structurante de transport. Les besoins d’études portent davantage sur l’organisation optimale des déplacements. Dans un cadre analytique lié à la prospective territoriale, nous pensons qu’une inversion de logique aurait toute sa pertinence, en cherchant à mesurer ex-ante les conséquences de différents scénarios d’aménagement sur la performance des réseaux de transport.

Les méthodes désagrégées ont apportés des améliorations conséquentes, avec la prise en compte du comportement au niveau « individuel ». Plus récemment, les modèles de planification essayent de mieux intégrer les liens de causalité entre les systèmes de transports et les systèmes urbains. Les planificateurs et les responsables politiques deviennent de plus en plus conscients des conséquences des politiques de transports sur les politiques spatiales, et inversement des impacts de la mobilité sur la forme urbaine. Dans cette optique, la politique des PDU a participé considérablement à la coordination de structures institutionnelles. Elle prône pour une coordination plus ambitieuse entre collectivités dont les économies et les structures urbaines sont considérablement liées.

La troisième partie de ce travail de recherche sera l’occasion d’une mise en œuvre opérationnelle d’un modèle stratégique de transport qui nous permettra, sur la base d’indicateurs, de mesurer les conséquences de variantes d’aménagement sur la performance des réseaux de transport. Afin de procéder au mieux, consécutivement au cadre analytique de construction de scénarios que nous avons présenté dans notre second chapitre, il nous appartient de constituer un diagnostic permettant une bonne compréhension des systèmes étudiés, l’identification des forces agissantes, ainsi que des variables clefs. C’est en partie l’objet des deux chapitres qui suivent, dans la seconde partie de la thèse. Nous revenons sur la politique d’organisation spatiale du territoire francilien, à travers le programme des villes nouvelles, dont l’intention initiale était de constituer des zones d’extension autour d’axes préférentiels de transports pour réorganiser la structure géographique des déplacements et réduire la congestion des réseaux routiers de transports dans le sens radial. Nous verrons à cet effet que le territoire de Marne-la-Vallée constitue une tentative typique d’articulation entre les politiques de transport et d’aménagement, et que des effets mal anticipés dans l’aménagement du site favorisent aujourd’hui une mobilité davantage liée aux modes individuels de transport.

¹⁵² Typiquement mobilisés pour les études liées aux Plans de Déplacements Urbains dans les grandes agglomérations.

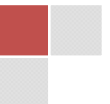
Des scénarios d'aménagement seront ainsi proposés, dans une perspective d'achèvement de la structure polycentrique francilienne et, à travers une simulation, nous en évaluerons les conséquences sur la structure géographique des déplacements et la performance des réseaux de transports.

[PARTIE II]

LA POLITIQUE D'AMENAGEMENT DES VILLES NOUVELLES : AMBITIONS, ACTIONS, ET EFFETS

**CHAPITRE V : LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE UN
CAS TYPIQUE DE TENTATIVE D'ARTICULATION ENTRE LES
TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS**

**CHAPITRE VI : UNE ANALYSE DES EFFETS MESURABLES DES
POLITIQUES DE TRANSPORTS ET D'AMENAGEMENT A MARNE-LA-
VALLEE**

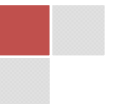


[CHAPITRE V]

LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA- VALLEE, UN CAS TYPIQUE DE TENTATIVE D'ARTICULATION ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS

« Ce qui est à la racine du mal, c'est bien l'insuffisance en nombre et en qualité des centres urbains au sein de l'agglomération parisienne. C'est autant que le radioconcentrisme, des structures qui la composent, le monocentrisme des fonctions urbaines qui s'y exercent. »

(SDAURP, 1965).



INTRODUCTION DU CHAPITRE V

Par la spécificité de leur conception, les villes nouvelles franciliennes nous offrent un cadre propice de réflexion sur l’articulation entre les politiques de planification des transports et de l’occupation des sols. Dans une période de croissance, elles furent inscrites au Schéma Directeur de 1965, pour répondre à trois principaux objectifs : accueillir l’essentiel de la croissance démographique, favoriser le rapprochement entre lieux d’emplois et de résidences, atténuer le poids de la zone centrale. La volonté d’implanter une ville nouvelle dans l’est parisien, en l’occurrence Marne-la-Vallée, devait permettre, tel que formulée dans le SDAURP, « *L’aménagement de l’agglomération existante¹⁵³, sa restructuration basée sur la création d’infrastructures routières et ferrées qui contribueront à mettre une certaine unité dans cette zone compartimentée par le site et la désenclaveront par rapport à Paris et aux banlieues qui l’entourent* » (SDAURP, 1965). Aujourd’hui, avec son poids démographique et économique ainsi que la diversité de ses fonctions urbaines, Marne-la-Vallée constitue un pôle secondaire important de la région francilienne. Avec ses capacités d’accueil importantes, notamment dans ses secteurs *est*, elle constitue un territoire stratégique d’aménagement dans l’objectif de maîtrise de l’étalement urbain et d’organisation de la structure spatiale des déplacements formulée dans les différents documents de planification.

Pour que Marne-la-Vallée joue pleinement son rôle de *pôle structurant de l’est parisien*, il convient qu’elle se dote, parallèlement à ses évolutions démographiques et économiques, d’un système de déplacement performant, à la hauteur de son ambition. Il nous paraît évident, dans une première analyse, de revenir sur les éléments d’histoire de la planification des villes nouvelles. Elle découle de la nécessité de comprendre les logiques institutionnelles, territoriales, et planificatrices qui constituent les fondements de l’ambitieux programme de création de centres urbains secondaires (§ 5.1. *Marne-la-Vallée : un outil d’aménagement de l’est francilien*).

En prolongement des références historiques de la création des villes nouvelles, nous focaliserons dans un second temps sur le territoire de Marne-la-Vallée, en analysant sa dynamique démographique et économique, ainsi que les caractéristiques liées à la motorisation et la desserte de sa population (§ 5.2. *Marne-la-Vallée, 40 ans après sa création : analyse de la dynamique socio-économique*).

Les enseignements issus de ces deux sous-chapitres nous permettront d’interroger la façon dont les évolutions de la structure urbaine et des comportements de mobilité mettent en péril le projet initial de constituer des pôles stratégiques d’aménagement, dans l’optique d’une meilleure gestion des flux.

¹⁵³ Les villes de Noisy-le-Grand et de Lagny-sur-Marne accueillaient déjà une population importante.

5.1. MARNE-LA-VALLEE : UN OUTIL D'AMENAGEMENT DE L'EST FRANCILIEN

Dans cette section, nous nous intéressons dans un premier temps à retracer les moments clefs de la création des villes nouvelles (§ 5.1.1), avant de nous intéresser, dans un second temps, aux particularités liées à Marne-la-Vallée, elles concernent notamment son organisation territoriale (§ 5.1.2).

5.1.1. De l'imaginaire de construire de « vraies villes »

5.1.1.1. *Le projet initial de construction des villes nouvelles franciliennes*

L'histoire de la planification de l'agglomération parisienne est marquée par la construction des villes nouvelles, créées dans l'objectif de maîtriser la croissance démographique et d'organiser l'expansion urbaine. Les prémisses de ce projet se trouvent dans le PADOG (Plan d'Aménagement et d'Organisation Générale de la Région Parisienne), établi par le SARP (Service d'Aménagement de la Région Parisienne), qui préconisait en 1960 de :

- *stabiliser la croissance démographique* (autour de 8.5 millions d'habitants en 2000);
- *contenir l'expansion urbanistique avec une densification dans les limites de la zone agglomérée et reporter la croissance par un polycentrisme discontinu* en développant des villes en dehors du périmètre d'urbanisation (les 4M : Meaux, Melun, Montereau et Mante) et en dehors du bassin parisien (Rouen, Orléans, Reims, Amiens, Le Mans) ;
- *favoriser un meilleur équilibre entre la région capitale et le reste du territoire national*, par une politique d'aménagement devant aboutir à une décentralisation vers la province des activités secondaires et tertiaires non liées à la vie de l'agglomération parisienne (**Gibet**, in **Murard** et **Fourquet**, 1976). Ce dernier objectif sera qualifié de « graviérisme »¹⁵⁴, pensée décentralisatrice dominante de l'époque.

Les principes du PADOG, feront l'objet de plusieurs critiques. Citons par exemple **Zylberberg** (1992) qui considère les "noyaux urbains" proposés par ce document comme des opérations limitées et non pas intégrés dans une politique d'aménagement régional. Quant à **Merlin** (1991), il dénonce un document fortement marqué par une perspective malthusienne : il propose d'interdire toute construction à l'extérieur d'un périmètre d'agglomération, correspondant aux limites de la banlieue existante. En effet, le PADOG s'avère très vite peu efficace, le constat fait à l'époque est l'amplification d'un urbanisme de dérogation, ne correspondant pas au volontarisme nécessaire pour l'aménagement régional dans une période de croissance

¹⁵⁴ Le graviérisme exprime la pensée du géographe Jean-François Gravier, qui publie en 1947 *Paris et le désert français*.

(Zylberg, 2005). A ces propos, le Livre blanc de 1963 avance *qu’il n’est pas sain de satisfaire par des dérogations les demandes les plus pressantes*.

En 1962, Delouvrier est aux commandes du District de la région parisienne depuis près d’un an. Son institution chargée de mettre en application le PADOG, estime alors le rythme de la croissance démographique de la région parisienne à 1.5% par an (soit une population passant de 8.4 millions d’habitants à 1962, à 11.6 millions en 1985 et à près de 14 millions d’habitants¹⁵⁵ en 2000). L’hypothèse retenue des 14 millions d’habitants marquait une première rupture avec le PADOG (qui chiffrait la population francilienne à 8.5 millions en 2000), renforçant ainsi l’argument d’une politique d’aménagement du territoire plus ambitieuse, en cohérence avec les perspectives de croissance démographique et économique. Dans un contexte économique favorable (période des trente glorieuses), l’amélioration du niveau de vie allait entraîner une augmentation des besoins de surfaces pour l’habitat et l’emploi, une évolution à la hausse du niveau de motorisation des ménages, de la demande de déplacements, et des besoins en équipement (DREIF, 2003). Ces derniers éléments constituaient des raisons supplémentaires qui viennent confirmer l’idée d’une réforme nécessaire du PADOG, réfuter sa *politique d’empêchement* et sa doctrine de la *fatalité de la croissance parisienne*.

Certaines anecdotes illustrent assez bien les visées planificatrices du gaullisme de la France des années soixante. Deux exemples reviennent le plus souvent dans la littérature consacrée aux villes nouvelles. Le Général De Gaulle en août 1961 aurait formulé que « *C’est important politiquement et pour la France que Paris retrouve l’image d’une cité moderne* ». Il faut mettre de l’ordre là-dedans (IAURIF, 2001). Ainsi, la mission d’organisation générale de la région parisienne fut confiée à Delouvrier. En survolant la région parisienne le Général aurait dit à ce dernier : « *La région parisienne, mais c’est le bordel, il y a ces banlieues inhumaines, mettez moi l’ordre là-dedans.* » (Delouvrier, 1988, entretien avec Bitoun).

Delouvrier et son équipe afficheront comme nouvelle volonté non pas de faire « croître » la région parisienne au détriment de la province (évitant ainsi d’éveiller des susceptibilités *graviéristes*), mais de l’accompagner dans la dynamique de progrès des trente glorieuses (Zylberg, 2005). Entre 1962 et 1965, le SDAURP (Schéma Directeur et

¹⁵⁵ Pierre Merlin revenant sur cette prévision de croissance souligne que : « *Comme chacun le sait, ce chiffre n’a pas été atteint (11 millions environ en 2000). Ce résultat, qu’on peut qualifier d’heureux, est dû à une modification, peu après l’élaboration de cette perspective, de chacune des données de base : baisse de la fécondité (à partir de 1965), inversion du sens séculaire des migrations entre Paris et le reste de la France (vers 1970), ralentissement de l’immigration étrangère (à partir de 1974). Mais il ne faut pas regretter cette perspective surestimée. Sans elle, le gouvernement n’aurait jamais entrepris la réalisation du RER (que combattaient presque tous les ingénieurs des ponts et chaussées) ni celle des villes nouvelles (qui effrayaient la DATAR)* » in *Eléments pour une histoire des villes nouvelles*.

d'Urbanisme de la Région Parisienne) fut élaboré discrètement¹⁵⁶ à l'IAURP (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne). Il prône une organisation polycentrique, en s'écartant clairement de la politique du "containment" du PADOG. Le chapitre qui concerne « *Les principes d'urbanisme au niveau de la région de Paris dans son ensemble* » souligne que :

« *Ce qui est à la racine du mal, c'est bien l'insuffisance en nombre et en qualité des centres urbains au sein de l'agglomération parisienne. C'est autant que le radioconcentrisme, des structures qui la composent, le monocentrisme des fonctions urbaines qui s'y exercent* ». (SDAURP, 1965).

A la lecture de ce principe d'urbanisme, nous comprenons mieux les trois arguments - souvent relatés dans la littérature - sur lesquels se fonde la révision du PADOG.

- Le PADOG était très peu ambitieux face à la croissance démographique et économique prévue ;
- La construction de *centres urbains nouveaux* dotés des fonctions d'une *vraie ville* et bénéficiant d'une bonne desserte en transport était nécessaire pour organiser la croissance urbaine et éviter l'urbanisation en tache d'huile de l'agglomération parisienne;
- Ces centres urbains ne devaient être "ni trop proche" (pour éviter l'*effet de soudure*), "ni trop loin" (à l'exemple des *News Towns* britanniques) pour canaliser l'urbanisation, maîtriser les flux de déplacement et ne pas concurrencer les villes périphériques du bassin parisien (ce qui revenait à remettre profondément en cause la proposition d'un *polycentrisme-discontinu* avec les 4M comme l'avancait le PADOG).

¹⁵⁶ Delouvrier justifiera sa *politique secrète* par le fait qu'il voulait éviter la spéculation immobilière. (CHENU Roselyne, *Paul Delouvrier ou la Passion d'agir*, Paris, Seuil, L'Histoire immédiate, 1994).

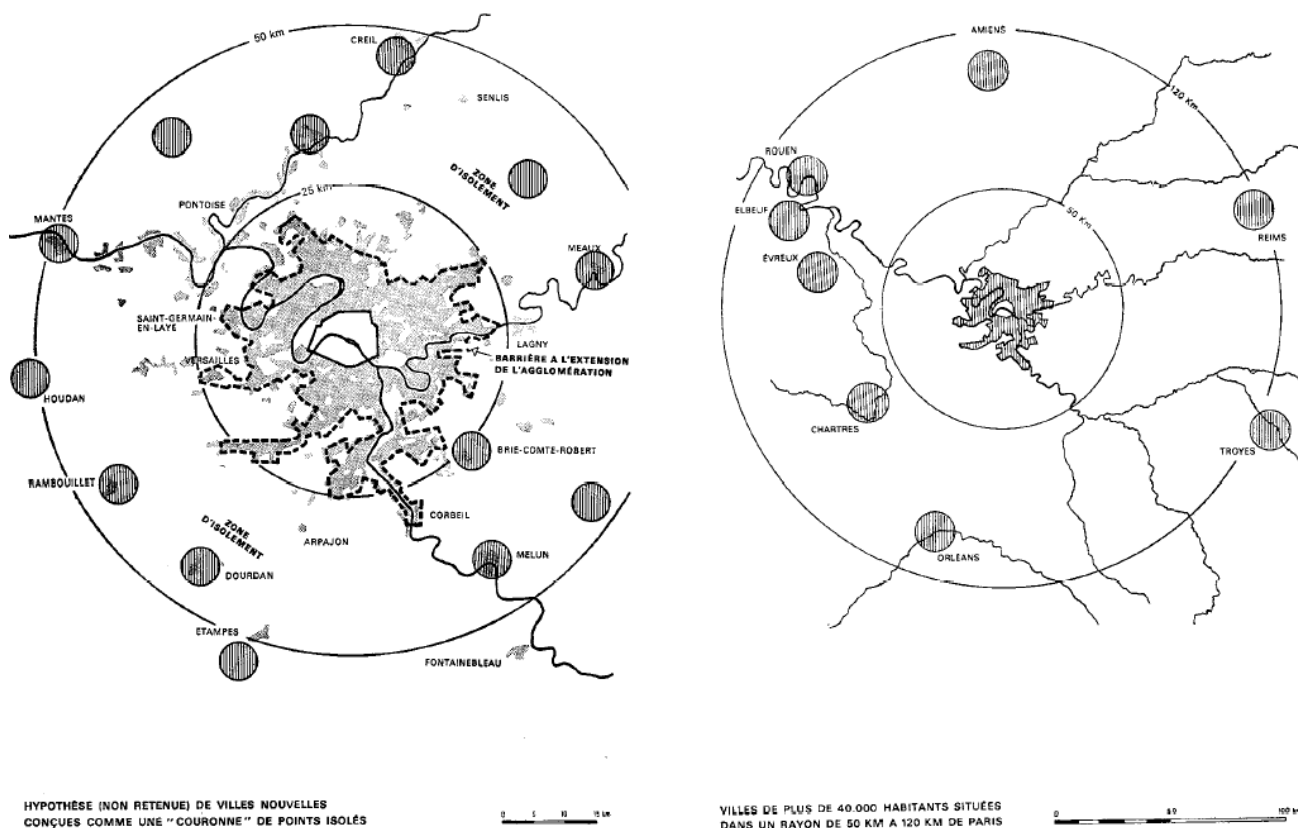


Figure 56 : Hypothèse non retenue d’un polycentrisme discontinu

Source : Extrait du SDAURP-1965

Afin d’organiser la banlieue et de sortir de la crise de l’aménagement caractérisée par le *mitage* et la construction de *grands ensembles*, le Schéma Directeur de 1965 cherche à structurer la zone agglomérée parisienne, à freiner l’extension spatiale, et à “mettre fin” au monocentrisme. Trois grands principes d’urbanisme indissociables fondent l’organisation polycentrique continue qu’il propose (Fouchier, 2001 ; DREIF, 2003) : la création de *centres urbains nouveaux*, le choix de zones d’extension et d’axes préférentiels de transport, l’organisation de l’unité de la région urbaine.

La *révolution copernicienne* de Delouvrier se trouve dans l’anticipation de l’urbanisation, en plaçant l’infrastructure en amont de la réflexion (Vadelorge, 2005). Pour remédier aux maux dont souffrait la région parisienne, une opération d’urbanisme résolument volontariste était nécessaire. Ce changement de logique est justifié dans le SDAURP (1965), avec les raisons suivantes :

- *L’insuffisance des grands ensembles*, l’absence d’équipements collectifs dans les banlieues, et la congestion du centre : constat qui rend nécessaire la création de *centres*

urbains nouveaux, qui seront villes nouvelles dans les zones d'extension, et centres urbains renforcés, diversifiés et rénovés dans les banlieues existantes.

- **La pénurie de terrains à bâtir**, et la préservation des espaces libres : le choix de zones d'extension, en dehors du périmètre de l'agglomération, à pour objectif de *faciliter les transports et surtout rapprocher les habitats des lieux de loisirs et de la campagne.*
- **Le manque d'interdépendances entre l'agglomération et la campagne** : les villes nouvelles doivent permettre de réaliser *non plus seulement l'agglomération parisienne, mais la région urbaine de Paris.*

La solution retenue comme la plus raisonnable, est le *Principe d'Aménagement de la région de Paris dans son ensemble*, est la création de villes nouvelles. Elles seront caractérisées par une planification, dans le long terme¹⁵⁷ et sur des espaces relativement importants¹⁵⁸, d'un ensemble d'habitats et d'activités pour structurer une agglomération-mère, en s'appuyant sur un cadre institutionnel particulier.

La planification en plein essor -dans les années soixante- est conduite par une *administration gaulliste* constituée de technocrates (*les bâtisseurs des villes nouvelles*), conscients dans une période d'optimisme progressiste qu'il fallait une réponse d'envergure pour s'adapter aux changements concomitants aux Trente Glorieuses (notamment le niveau de croissance élevé de la *région centrale* et les aspirations de la société à une meilleure qualité de vie).

Les futures villes nouvelles franciliennes (Cergy-pontoise, Evry, Marne-la-Vallée, Saint-Quentin en Yvelines et Sénart), ainsi que les axes préférentiels de transports retenus comme solution novatrice¹⁵⁹, sont illustrés dans le SDAURP au chapitre portant sur les principes d'urbanisme. Il procède d'un découpage en six zones (*le Nord et la vallée de l'Oise, le Sud-Ouest et l'Ouest, la vallée de la Seine en aval de Saint-Germain, l'Ouest proche de Paris, le Sud-Est et la vallée de la Seine en amont de Paris, et l'Est*), avant de donner les grandes lignes d'aménagement. Les *centres* de Beauchamp et de Mantes ne seront pas retenus dans le projet d'aménagement. Le schéma de principe initial du *principe d'aménagement des villes nouvelles* est repris ci-dessous.

¹⁵⁷ Une programmation sur 30-40 ans pour les villes nouvelles franciliennes.

¹⁵⁸ Les agglomérations nouvelles s'étendent sur plusieurs communes. Marne-la-Vallée la plus importante en superficie fait 15 200 hectares.

¹⁵⁹ Piquard explique *qu'il fallait à la fois payer des villes nouvelles et un réseau de transports, des villes nouvelles comme s'il n'y avait pas de transports, et des transports comme s'il n'y avait pas de villes nouvelles* (Piquard, in Murard & Fourquet, 1976).

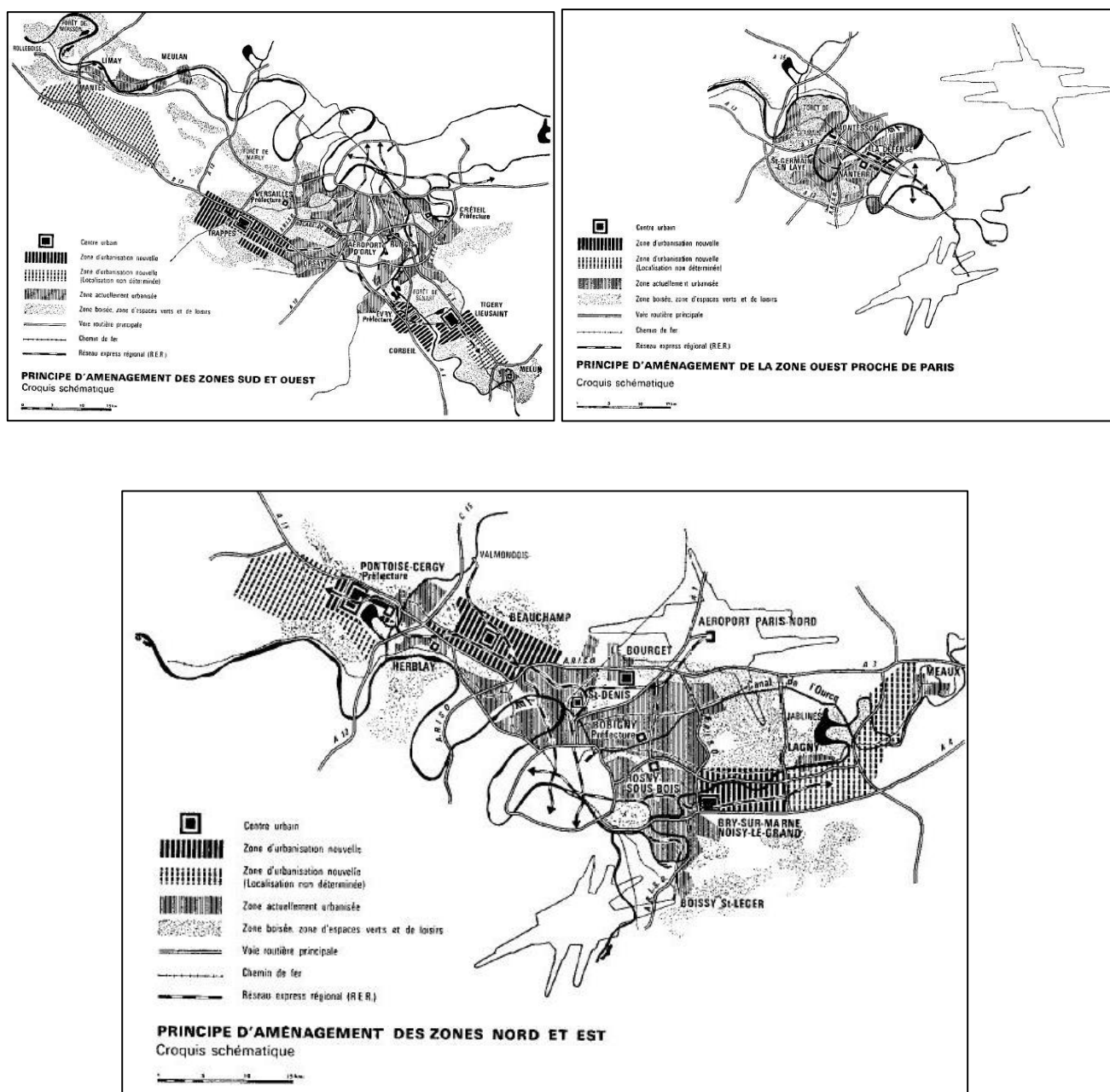


Figure 57 : Hypothèse retenue d’un polycentrisme continu¹⁶⁰

Source : Extrait du SDAURP-1965

¹⁶⁰ La différence d’échelle de représentation pour le Principe d’aménagement des zones nord et est, comparativement aux zones sud et ouest et à la zone ouest proche de Paris est ici volontaire pour focaliser davantage sur le territoire de Marne-la-Vallée.

Dès le début des années 60, des structures institutionnelles spécifiques aux villes nouvelles se mettent en place pour accompagner leur conception et leur réalisation (Vadelorge, 2005 ; Merlin, 1991) :

- **Entre 1960 et 1966**, les *Organismes régionaux* qui ont suggéré la création des villes nouvelles dans le cadre du SDAURP : le District de la Région Parisienne, l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne (IAURP), l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne (AFTRP) et les Organismes Régionaux d'Etudes et d'Aménagement Métropolitains (OREAM).
- **Entre 1967 et 1970**, les *Missions d'Etudes et d'Aménagement des Villes Nouvelles* (MEAVN) : formées d'équipes pluridisciplinaires, elles ont été mises en place après approbation des grandes lignes du Schéma Directeur par le Premier Ministre et suggèrent la localisation future des villes nouvelles.
- **Entre 1970 et 1975**, les *Organismes de production urbaine* : ils étaient composés d'une structure centrale d'accompagnement, qu'est le Groupe Central des Villes Nouvelles (GCVN) et son secrétariat général¹⁶¹, de structures opérationnelles que sont les Etablissements Publics d'Aménagement des Villes Nouvelles (EPAVN, qui remplacent les Missions d'Etudes), d'une structure politico-administrative communale constituée par les Syndicats Communautaires d'Agglomération (SCA)¹⁶².

Aujourd'hui, les cinq villes nouvelles franciliennes ont presque 40 ans d'existence. Le processus de retour vers le droit commun de l'intercommunalité a été engagé pour trois d'entre elles : Evry en 2001, Cergy-Pontoise et Saint-Quentin en Yvelines en 2003. Marne-la-Vallée et Sénart gardent encore leur statut d'Opérations d'Intérêt National (OIN). Le maintien de leur dynamique démographique¹⁶³, ainsi que de leur attractivité économique¹⁶⁴ constitue

¹⁶¹ Le Groupe Central des Villes Nouvelles (GCVN), devenu Groupe Central des Grandes Opérations d'Urbanisme (G.C.G.O.U.) est un organisme interministériel, qui définit les orientations en matière d'urbanisme que son secrétariat général (SGVN devenu SGGOU) est chargé d'appliquer. Son rôle est d'exercer une tutelle sur les Etablissements Publics d'Aménagement des Villes nouvelles (EPAVN*) et de répartir les crédits spécifiques de l'Etat affectés à ces dernières.

*Les EPAVN ont été créés par décret en Conseil d'Etat, en remplacement des Missions d'Etude et d'Aménagement (créée en avril 1966). Associant l'Etat et les collectivités locales, elles combinent des règles publiques et une gestion à caractère industriel et commercial.

¹⁶² Les SCA sont formalisés dans le cadre de la loi Boscher de juillet 1970, portant la création des agglomérations nouvelles. Ils sont remplacés par les SAN (Syndicats d'Agglomérations Nouvelles), avec la loi Rocard de juillet 1983, pour adapter le cadre juridique et administratif des villes nouvelles au contexte de la décentralisation.

¹⁶³ La population des VN est passée de 168 000 en 1968 à 740 000 en 1999. Elles représentent actuellement 7% de la population francilienne. Davezies (2002, p.3) estime que pour 4% de la superficie des départements de la deuxième couronne, les VN regroupent en 1999 près de 20% de leur population.

- *Constituer de véritables villes, ce qui implique une cohérence entre les emplois et les logements [...], la création rapide de centres urbains, une attention particulière portée aux loisirs et à l'environnement, ainsi qu'aux dessertes extérieures ;*
- *Constituer, par leur caractère expérimental, des opérations témoins de l'aménagement et de l'urbanisme.*

La ville nouvelle de Marne-la-Vallée constitue un cas typique de tentative d'articulation entre les transports et l'aménagement. Elle est conçue sur un schéma d'organisation linéaire autour de deux axes structurants que sont l'autoroute A4 et la ligne A du RER. L'intention initiale du projet de Delouvrier est d'en faire un pôle de développement urbain important, pour assurer le rééquilibrage de l'agglomération parisienne vers l'est, en s'appuyant notamment sur une desserte de qualité en transports en commun (le RER est inscrit au Programme du VIe Plan).

A plusieurs égards, Marne-la-Vallée constitue une particularité par rapports aux autres villes nouvelles :

- **La plus grande des villes nouvelles, avec un poids démographique équivalent à celui des grandes agglomérations françaises** : Marne-la-Vallée s'étale d'est en ouest, sur 25 Km le long de deux axes de transport formant son épine dorsale, sur un territoire de 152 Km² (superficie d'une fois et demi Paris). Dès 1965, l'objectif assigné à cette ville nouvelle dans le cadre du SDAURP est le *rééquilibrage vers l'est parisien*, en s'appuyant sur *une organisation urbaine basée sur l'utilisation intensive des transports en commun* (Programme finalisé des villes nouvelles, 1970). S'il est indiscutable que ce premier objectif a été atteint (ACADIE, ŒIL, 1998), l'analyse des pratiques de mobilités montre à *contrario* une préférence pour la voiture particulière (malgré les performances du RER). Ce constat est certainement pour partie due aux particularités liées à la configuration de son système urbain, à la fois *linéaire*, *discontinue* et *polycentrique*. L'aménagement de la partie ouest de la ville nouvelle (secteurs 1 et 2) est arrivé à maturité, alors que celui de sa partie est (secteurs 3 et 4) devrait se poursuivre jusqu'en 2020. Pour que la ville nouvelle continue à assurer de manière efficace *les fonctions de desserte de son hinterland et d'accueil d'un territoire plus élargi*, il devient urgent qu'elle se dote d'un système de déplacement à la hauteur de son projet de développement urbain.¹⁶⁵ *Qu'en est-il de l'organisation spatiale de la ville nouvelle, et dans*

¹⁶⁵ Marne-la-Vallée devrait compter d'ici à 2020 près de 70 000 habitants supplémentaires et 90 000 nouveaux emplois dans ces différents secteurs. Si ces objectifs de croissance sont maintenus, cela correspond à près du quart de la population nouvelle attendue dans la Seine-et-Marne et à près d'un tiers des emplois créés dans le département. (Estimation EPA).

quelles mesures influe t-elle sur son offre de transport et la mobilité des marnovalliens ? Nous essayerons de répondre à cette question dans la suite de notre exposé.

- **Un développement urbain encore soutenu et une offre de transport qui devient insuffisante** : Marne-la-Vallée est caractérisée par une urbanisation à la fois peu homogène et discontinue. Elle s’est développée d’est en ouest sous la forme d’un *chapelet de villes nouvelles* autour des gares. Cette multipolarité est le fruit d’une volonté politique, dotant ce territoire de plusieurs centres avec leurs caractéristiques propres : un *pôle tertiaire* aux Portes de Paris, un *centre d’enseignement et de recherche* à la Cité Descartes, et le centre du Val d’Europe à *vocation touristique et internationale*. Marne-la-Vallée est retenue comme territoire stratégique (SDRIF 1994), site prioritaire d’aménagement répondant à des enjeux de développement régional voire national (réf. Contrat de Plan 2000-2006). La construction des centres urbains nouveaux, est affirmée dans le SDAURP comme alternative au système monocentrique de l’agglomération parisienne et comme solution aux problèmes de déplacements. Presque quarante ans après, l’analyse de la mobilité à Marne-la-Vallée offre un bilan mitigé. Le RER a bien favorisé la structuration d’une urbanisation linéaire, avec le développement de pôles urbains autour des gares. Néanmoins, trois caractéristiques au moins ont été mal anticipées : l’émergence d’autres pôles d’aménagement que ceux desservis par les gares ; l’accroissement des flux tangentiels et des flux internes à la ville nouvelle ; et enfin le fait que les axes routiers majeurs déterminent davantage la localisation des programmes actuels d’urbanisation, alors que différentes études annoncent la saturation des axes structurants dès 2007. *Avec ces nouveaux déterminants, qui mettent en exergue des besoins de déplacement importants et qui remettent en cause les schémas de transport existants, comment poursuivre les objectifs ambitieux d’aménagement et répondre aux exigences liées à une offre de transport de qualité ?*
- **Une structure institutionnelle éclatée favorisant des carences dans l’approche globale de planification à l’échelle de la ville nouvelle** : une des autres particularités de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée est liée à la multiplicité des instances territoriales impliquées dans l’aménagement du site : 2 EPA (intervenant sur 4 secteurs d’aménagement), 3 intercommunalités, 26 communes et trois départements. Par ailleurs, elle constitue avec Sénart, une des seules villes nouvelles à garder son statut d’OIN, alors que s’est amorcé depuis la fin des années 1990 un *retour vers le droit commun*. La superposition des instances de décision pose la question de l’inertie quant à la prise en compte d’objectifs et d’enjeux partagés par les différents acteurs intervenant dans l’aménagement du site. Elle pose aussi la question de concilier la mission des EPA, qui renvoie à une vision de l’Etat omnipotent, avec les lois de

décentralisation, dans un contexte où se dernier n'a que peu de moyens à dégager pour l'aménagement urbain.

Au moment où s'amorce une réflexion sur le retour au droit commun des secteurs ouest de la ville nouvelle (CGPC, 2006) et que plusieurs élus réaffirment la nécessité de mettre en perspective la poursuite de son aménagement en rapport avec l'évolution de son système de transport, nous nous proposons d'analyser la situation actuelle de Marne-la-Vallée avant de nous interroger sur la poursuite de son aménagement.

5.1.1.2. Conception de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée

Le début des années soixante est marqué par une forte croissance démographique, l'augmentation de la mobilité quotidienne et l'incapacité des politiques d'urbanisme et d'aménagement à répondre de manière satisfaisante aux changements liés aux modes de vie de la société. Dans le cadre d'une politique régionale, les villes nouvelles seront créées pour *mettre à la disposition du plus grand nombre quelques conditions matérielles du bonheur, restaurer une possibilité de choix dans la vie du citoyen moderne, créer le cadre et les conditions d'une meilleure architecture.*

La création de centres urbains nouveaux est retenue comme solution globale, pour fixer les habitants qui se « disperseraient » au hasard des disponibilités foncières de l'agglomération parisienne, soulager, sans les concurrencer les centres villes, ébaucher un nouveau genre de vie en tenant compte des moyens de déplacement individuels et collectifs (Stern, in Zylberberg, 1992).

L'appellation "centres urbains nouveaux" sera préférée dans un premier temps aux "villes nouvelles", pour éviter la confusion avec le modèle anglosaxon. Les villes nouvelles voulues par l'équipe de Delouvrier, doivent permettre de réorganiser la banlieue. L'autonomie et l'indépendance par rapport au centre de l'agglomération ne sont pas forcément des objectifs au centre de ce projet. Celui-ci insiste davantage sur une qualité de l'accessibilité en transports collectifs avec *le cœur métropolitain*. Les villes nouvelles *doivent rester la banlieue d'une agglomération principale et être avant tout des centres urbains nouveaux.*

Cette dualité entre les deux termes de villes nouvelles et de centres urbains nouveaux, qualifiée de *malentendu originel*, reviendra souvent dans le débat des acteurs autour de la planification (ACADIE, 2002). Pour Merlin (in *Éléments pour une histoire des villes nouvelles*), « Paul Delouvrier a personnellement insisté pour qu'on parlât davantage de centres urbains nouveaux que de villes nouvelles : outre sa conviction que l'avenir des villes se jouerait à travers l'attractivité de leurs centres, il pensait que l'idée de centres urbains nouveaux serait plus aisément reçue par les politiques et par la DATAR que celle de ville nouvelle, dont on pouvait faire (ce qui n'a pas manqué de se produire) le symbole d'une volonté de croissance et d'extension de la région de Paris ». Les "centres urbains nouveaux" renvoyaient d'avantage à l'aménagement de la région parisienne, avec la

création de centres attractifs et modernes qui peuvent assurer à une population croissante de l’emploi, des services, des commerces, les fonctions d’une « vraie ville ». Les “villes nouvelles” pouvaient être assimilées comme résultantes d’une politique d’aménagement du territoire français dans une pensée graviériste, avec la création d’entités autonomes (« *self containment* » de la pensée d’Howard) dans un contexte de décentralisation, où le discours dominant est la réduction du poids parisien. Il parlera d’avantage de *transferts de références que d’influences*, pour expliquer le choix des termes (in *Éléments pour une histoire des villes nouvelles*).

Les bâtisseurs des villes nouvelles se sont inspirés des *News Towns* britanniques pour le montage de leur système administratif, institutionnel, et financier. Ils s’en écartent cependant du point de vue de la conception urbanistique et architecturale pour au moins deux raisons. D’abord, par le choix de localisation des villes nouvelles dans la zone d’influence d’une agglomération-mère. Ensuite, par l’importance accordée à l’habitat collectif et à la densité, justifiant des investissements importants dans des transports collectifs lourds, alors que les villes nouvelles anglaises ont favorisé de l’habitat individuel et de faibles densités. Ce transfert de références et non d’influences, selon les termes employés par Merlin, est lié à l’histoire propre à la planification urbaine française. En effet, la période précédant la construction des villes nouvelles est alors marquée par deux tentatives de politiques d’aménagement pour maîtriser la croissance urbaine : l’expérience des *cités-jardins* et celle des *grands ensembles* (ce sont les deux principales *références idéologiques* françaises) pour à la fois répondre aux besoins de croissance et apporter une solution à l’urbanisation spontanée que génèrent les lotissements pavillonnaires.

Les cités-jardins françaises se développent dans l’entre deux guerres, sous l’impulsion de l’Union Urbaniste d’**Henry Prost**. Elles s’inspirent des *garden-cities*, de la pensée *howardienne*¹⁶⁶. Sous l’influence d’un courant d’urbanisme progressiste, une partie des cités jardins¹⁶⁷ sera construites avec un financement HBM (Habitation Bon Marché). Ces HBM, ont pu bénéficier des aides de l’Etat avec la *loi Bonnefoy* de 1912 qui met en place des offices publiques d’HBM et la *loi Loucheur* de 1928, dans une période fortement marquée par une idéologie hygiéniste. L’objectif n’était pas de répondre uniquement à la demande de logements sociaux. Il s’agissait aussi d’offrir un cadre de vie agréable aux habitants, une proximité aux commerces et services, et de favoriser les interactions sociales (**Merlin**, 1969). A bien des égards, l’expérience des cités-jardins comporte des références théoriques qui guideront les réflexions de l’équipe de Delouvrier.

¹⁶⁶ HOWARD, Ebenezer, *Les cités jardins de demain*, Paris, Dunod, 1969. Traduction de *Tomorrow: a peaceful path to real reform*, London, Swan Sonnenachsen and Co, 1898.

¹⁶⁷ 15 cités jardins en banlieue parisienne, qui ne constituèrent qu’un cinquième des logements sociaux construits pendant l’entre deux-guerres.

La naissance des villes nouvelles est souvent considérée dans la littérature comme l'expression d'un rejet du modèle architectural et urbanistique qui avait caractérisé la période de reconstruction, avec ses grands ensembles. Cette *rupture* est cependant discutée par certains auteurs. Pour **Vadelorge** (in, *Eléments pour une histoire des villes nouvelles*), elle est davantage liée aux acteurs qu'au concept :

« Les villes nouvelles s'inscrivent dans le prolongement d'une réflexion menée depuis la Guerre, que dans une rupture, impulsée par un commando restreint. Pour le dire autrement, la rupture des villes nouvelles est davantage biographique -et en ce sens magnifiée par des témoins- que conceptuelle. »

Les grands ensembles se sont imposés comme solution à la crise de l'aménagement et des transports des années soixante (caractérisée par la construction de lotissements défectueux en ignorant le Plan Prost). Ils ont permis une construction massive de logements dans la période d'après-guerre, avec une administration soucieuse dans les années 1950-1960 de la réduction des coûts liés aux équipements qu'imposait le modèle de lotissements pavillonnaires. Comme les villes nouvelles, les grands ensembles se réclament d'un courant de pensée moderne et progressiste, qui a conduit à la *Charte d'Athènes*, l'intervention de l'Etat y est aussi forte, et ils mettent en application le principe du zonage et le fonctionnalisme (**Le Corbusier**, 1948). Ce qui paraît être de l'ordre de la *rupture* ou de l'*innovation*, avec le projet des villes nouvelles qui rejette l'urbanisme et l'architecture des grands ensembles, serait plutôt de l'ordre du *changement d'échelle* (les villes nouvelles étant constituées d'une agglomération de communes), de l'*exigence de qualité urbaine* (avec l'émergence d'une société de consommation, aspirant à une meilleure qualité de vie) et de la *conception* (avec la création de nouvelles centralités urbaines dotées de fonctions d'une vraie ville). Les villes nouvelles « cristallisent la volonté de créer de nouveaux espaces de vie à haute valeur qualitative en opposition aux grands projets de la période précédente symbolisée par la création de grands ensembles devenus des cités-dortoirs, voire des ghettos »¹⁶⁸ (**ARCHICOP**, 1992).

Conception de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée

Le schéma proposé pour Marne-la-Vallée est une urbanisation linéaire, épousant le tracé de la vallée de la Marne et articulée autour d'axes structurants de transports assurant une liaison rapide avec le centre de l'agglomération¹⁶⁹. Les gares devront desservir les différents centres de la ville nouvelle (dans l'esprit du SDAURP), sous une forme *juxtaposée*¹⁷⁰

¹⁶⁸ ARCHICOP, *Le logement comme figure urbaine. L'exemple des villes nouvelles*, Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace, Plan Construction et Urbanisme, Rapport final, juin 1992, dactyl., p. 78.

¹⁶⁹ Mise en service de l'autoroute A4 en 1976 et de la ligne A du RER en 1977.

¹⁷⁰ Sylvia Ostrowetsky (in, *Eléments pour une histoire des villes nouvelles*, p. 75-76) explique le modèle urbain des villes nouvelles, comme le fruit d'un compromis entre la ville et la campagne. *En définitive*,

le long du RER, pour permettre à la population un accès rapide aux différents services et limiter l’usage de la voiture particulière. La question de la desserte en transport a pris une place importante dès les premières réflexions sur la création des villes nouvelles. Le RER dans sa fonction d’axe d’urbanisation à Marne-la-Vallée, confère au site une forme urbaine particulière à la fois polycentrique est discontinue, avec ses quatre unités possédant leur personnalité propre (Steinberg, 1981).

Le SDAURP insiste sur le concept de centralité en villes nouvelles, en formulant qu’ « [...] une agglomération vaut ce que valent ses centres, et c’est en regroupant dans des espaces géographiquement limités et relativement denses la plupart des fonctions et des emplois que sa population sera le mieux servie » (SDAURP, 1965). Le document insiste sur la nécessité d’équipements exceptionnels d’envergure régionale des différentes villes nouvelles pour assurer leur insertion dans l’ensemble régional. L’émergence d’un pôle tertiaire sera ainsi favorisée à Noisy-le-Grand aux Portes de Paris, un centre universitaire dans le Val Maubué, et un centre touristique dans le Val d’Europe. La vocation des villes nouvelles sera de restructurer la banlieue, elles doivent par conséquent avoir un rôle spécifique par rapport à leur environnement (Merlin, 1982) : par la disponibilité d’équipements urbains, l’offre d’emplois et de services, la densité urbaine pour une desserte facilitée, par la place donnée aux espaces verts et de loisirs pour améliorer la qualité de vie urbaine.

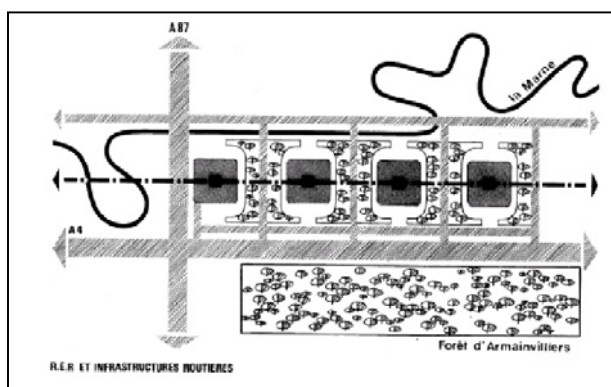
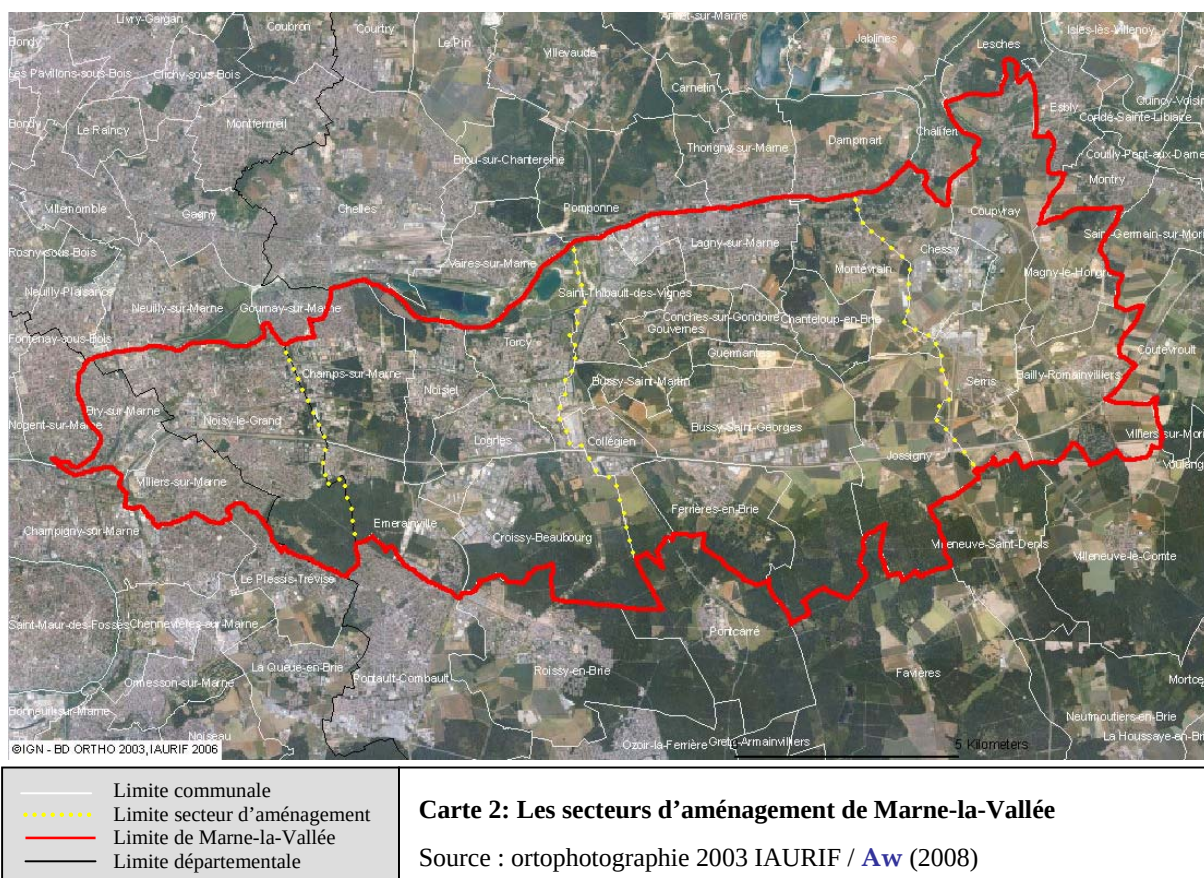


Figure 58 : Schéma d’aménagement de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée

Source : Cahiers de l’IAURP, 1971, n°21, p. 24.

le nouveau contrat prit trois formes : Contrastives, où alternent une trame minérale et trame végétale comme à Evry ; Englobantes, où l’on reprend l’idée classique du centre comme à Cergy-Pontoise, mais où c’est un lac qui remplace le cœur minéral de la ville ; Juxtaposées, en chapelet le long du RER comme à Marne-la-Vallée où se succèdent la densité collective (Noisy-le-Grand) et des formes moins affirmées tel Noisiel le Lizard, pour finir sur l’enfermement utopique de Disney.

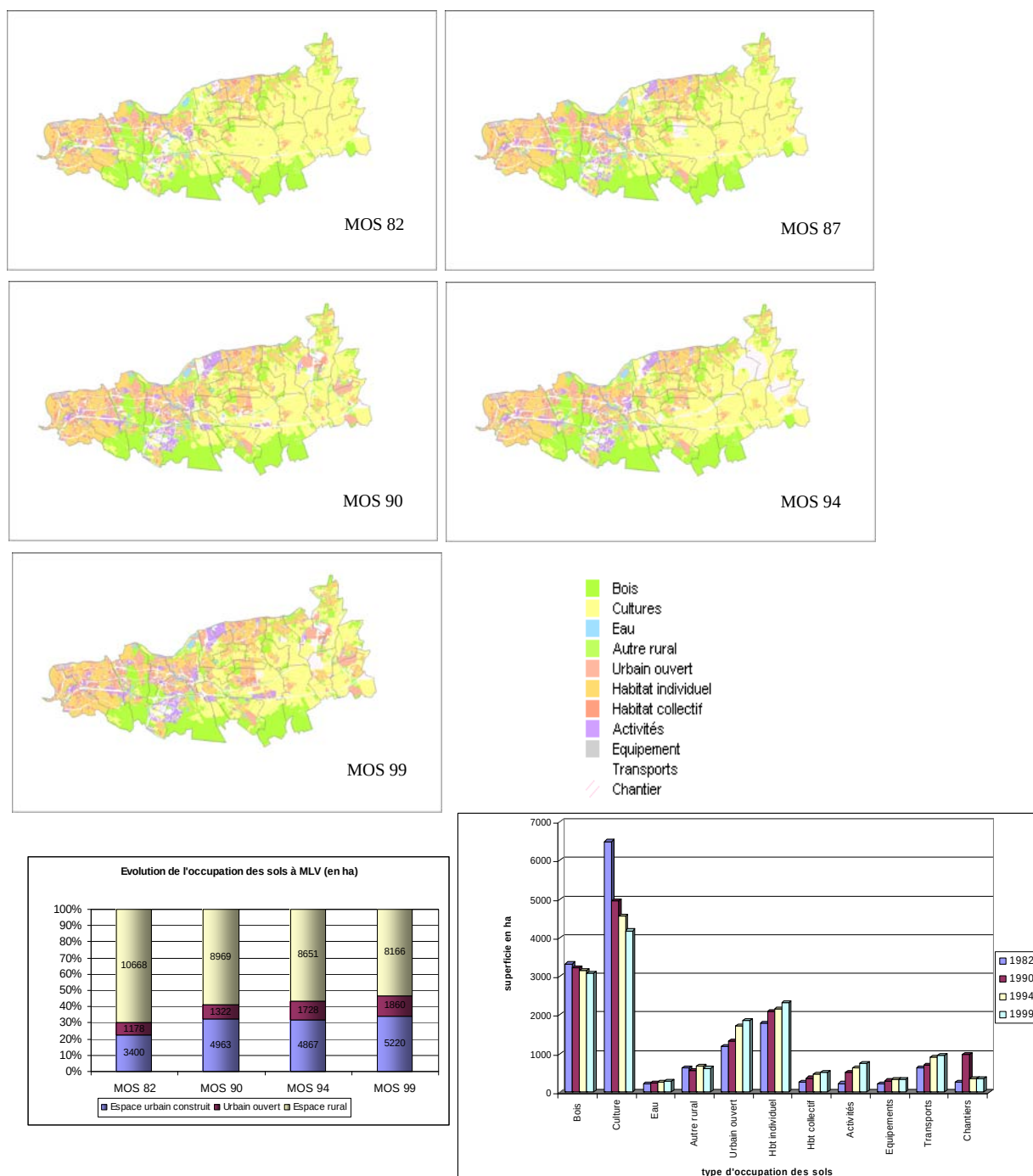


Deux traits au moins caractérisent le système territorial de Marne-la-Vallée, et font sa particularité par rapport aux autres villes nouvelles : son mode de développement spatial et son schéma d'organisation.

Marne-la-Vallée s'est progressivement urbanisée d'ouest et est, dans le cadre d'un strict zonage selon son découpage en secteurs, ce qui se traduit aujourd'hui par une structure urbaine déséquilibrée : avec un espace périurbain et plurifonctionnel formé par les secteurs 1 et 2 et les secteurs 3 et 4 à caractère rural, accueillant des pôles de loisirs importants. Cette diversité spatiale s'explique pour partie par le fait que la ville nouvelle comportait des centres secondaires, anciennement habités, avant sa création¹⁷¹. Les communes du secteur 1 appartiennent à la petite couronne et constituent une partie de *l'agglomération parisienne*. Elles comptaient près de 53 000 habitants en 1968 (soit 61% de la population de MLV à cette même date). La population de Lagny-sur-Marne dans le secteur du Val de Bussy était chiffrée alors à plus de 16 000 habitants. L'urbanisation s'est stabilisée dans le secteur est de la ville nouvelle depuis la fin des années quatre vingt dix, et le développement spatial devrait se poursuivre dans son secteur ouest jusqu'en 2020.

¹⁷¹ 1971, décret de création de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

Conformément à son schéma d’aménagement initial, Marne-la-Vallée est à la fois une *ville linéaire* (avec une urbanisation qui s’appuie sur deux axes radiaux de transport, la volonté du SDAURP de 1965 étant de rééquilibrer l’est de l’agglomération parisienne), *polycentrique* (création d’une centralité et d’unités urbaines autour des gares RER), et *diffuse* (urbanisation entrecoupée par des espaces verts et agricoles). Cette particularité dans son système urbain n’est pas sans conséquences sur la mobilité de ses résidents, nous allons le voir dans la section suivante, l’éclatement spatial étant favorable à l’utilisation de modes individuels de déplacement. La dispersion de sa structure urbaine, doublée d’une urbanisation de *zoning* souvent à caractère monofonctionnel, rend difficile le traitement des espaces interstitiels et l’assemblage d’éléments urbains différents sur ce site. A partir d’une exploitation de la base d’occupation des sols de l’IAURIF, nous observons dans les cartes qui suivent l’évolution de la structure urbaine de la ville nouvelle.



Carte 3 : Dynamique d'occupation des sols à Marne-la-Vallée

Réalisation : Aw (2008), Données MOS 1982-1999

5.1.2. Le Paysage institutionnel de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée et ses particularités

5.1.2.1. *Le cadre administratif et institutionnel en villes nouvelles*

Le terme *politique générale des villes nouvelles* renvoie bien à la mise en place par l’Etat d’un ensemble de dispositifs qui leurs sont spécifiques. Cette politique s’est appuyée dans un premier temps sur des organismes régionaux, dès les années soixante (avec la création du District de la Région Parisienne, de l’IAURP, de l’AFTRP, des OREAM). Une fois les grands principes du Schéma Directeur retenus (publication en juin 1965 et approbation par le premier ministre en 1966), Paul Delouvrier met en place dans le cadre d’un groupe de travail interministériel les *Missions d’Etudes et d’Aménagement des Villes Nouvelles*. Ces dernières n’ont pas attendu la fin des débats parlementaires pour se mettre à l’œuvre, au moment où la loi Boscher (1970) -qui fonde officiellement les villes nouvelles- trois de ces Missions d’études existaient déjà : Cergy (juillet 1966), Evry (septembre 1966), et Saint Quentin en Yvelines (janvier 1968). Celles de Marne-la-Vallée et de Sénart ont été créées respectivement en mai et en juin 1969. Les Directeurs de ces missions, nommés par le Premier Ministre, avaient comme objectif de mener les études d’urbanisme, d’aménagement, d’équipement des villes nouvelles, mais aussi la coordination des acquisitions foncières et l’élaboration du programme et l’échéancier des différentes réalisations. Ils s’appuient pour cela sur des équipes pluridisciplinaires (formées en général d’une vingtaine de personnes pour chaque ville nouvelle).

La seconde phase qui marque l’histoire des villes nouvelles est la mise en place d’institutions de production urbaine (**Vadelorge**, in gouverner les villes nouvelles). Elles sont constituées par le Groupe Central des Villes Nouvelles et son Secrétariat qui interviennent à un niveau *central* pour la coordination de l’ensemble du programme, par les Etablissements Publics d’Aménagement des Villes Nouvelles et les Syndicats Communautaires d’Aménagement qui ont une assise locale. La partie centrale de ce dispositif, qui exerce une tutelle sur les EPA, intervient dans un cadre interministériel pour définir les orientations et répartir les crédits spécifiques de l’Etat ; sa partie locale est précisée dans le cadre de la loi Boscher du 10 juillet 1970 (*tendant à faciliter la création d’agglomérations nouvelles*) qui met en place un cadre juridique approprié à la création des centres urbains nouveaux.

Les EPA¹⁷² ont été créés par décret au Conseil d'Etat entre 1969 et 1970, en remplacement des Missions d'Etudes, *pour planifier, aménager, commercialiser les terrains de chaque ville nouvelle*. Ils associent l'Etat et les collectivités locales avec des règles de gestion à la fois publiques (ce qui implique une responsabilité financière et juridique) et privées (avec leur statut d'Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial), ce qui leur donne la souplesse nécessaire sur le plan opérationnel. Les EPA sont soumis au cadre réglementaire de la comptabilité publique, tel que défini par le décret du 29 décembre 1962, ils doivent respecter les règles de la gestion financière publique. Ce qui à notre avis rentre en conflit avec une autre exigence, celle d'une articulation entre les politiques de transports et d'aménagement, en favorisant une mobilité durable par les modes collectifs. L'exigence d'un équilibre financier a pu faire passer comme priorité la commercialisation des terrains, occultant les questions de déplacements et de choix de système de transport. Marne-la-Vallée en ait tout à fait illustrative, en ne se dotant que très récemment d'un pôle chargé des études liées aux transports et à la mobilité au sein de sa Division d'infrastructures, de structures et d'équipements.

Le Conseil d'Administration des EPA est présidé par un élu local, et est constitué de représentants des collectivités locales et de l'Etat. Son directeur est nommé par le Premier Ministre. L'activité des EPA est soumise à la tutelle du préfet et des administrations centrales (il s'agit particulièrement des ministères de l'Equipement, de l'Environnement, de l'Intérieur, de l'Economie et des Finances). C'est le préfet qui approuve les opérations d'aménagement à l'initiative des EPA, définies dans le cadre du code de l'urbanisme. A Marne-la-Vallée deux EPA ont été créés : l'EPAMARNE intervient sur les 12 000 ha constitués par les secteurs 1 à 3 de la ville nouvelle et l'EPAFRANCE sur les 3 200 ha qui couvrent le périmètre de Disney.

L'originalité des villes nouvelles se trouve dans la forme d'association intercommunale qui leur est spécifique. Après de long débat entre 1967 et 1970, la loi Boscher propose une solution permettant d'associer, d'une part les collectivités locales entre elles, d'autre part avec les opérations d'urbanismes, des formules de regroupements des communes ont été proposées. Les communes concernées par une zone d'agglomération nouvelle pouvaient se constituer en Syndicat Communautaire d'Agglomération (SCA), ou en communauté urbaine, ce qui leur conférait plus de pouvoir pour agir localement. La formule de l'ensemble urbain, qui correspondait plus à une *vision supra-communale des hauts fonctionnaires de l'époque* est aussi avancée ([Theule](#), in, *Eléments pour une histoire des villes nouvelles*).

¹⁷² Les dates de création des villes nouvelles d'Ile-de-France : Évry : décret n°69-356 du 12 avril 1969 ; Cergy-Pontoise : décret n°69-358 du 16 avril 1969 ; Saint-Quentin-en-Yvelines : décret n°70-974 du 21 octobre 1970 ; Marne-la-Vallée : décret n°72-770 du 17 août 1972 pour EPAMarne (secteur 1 à 3) , et 24 mars 1987 pour EPAFrance (secteur 4) ; Sénart : décret n°73-968 du 15 octobre 1973.

Pour ce qui concerne les villes nouvelles franciliennes, l’option SCA a été retenue à Cergy, Saint Quentin en Yvelines et à Evry. Ailleurs, l’intercommunalité a pris des formes plus complexes. Trois SCA (Grand-Melun, Sénart-Villeneuve, Rougeau-Sénart) furent créés à Sénart. A Marne-la-Vallée la formule SCA est retenue dans le secteur de Val Maubuée, en plus d’une commune associée dans le secteur 1 (Noisy-le-Grand).

La loi Rocard du 10 juillet 1983, *portant modification du statut des agglomérations nouvelles*, tentera d’adapter le cadre intercommunal des villes nouvelles aux règles de la décentralisation (les Syndicats d’Agglomération Nouvelle se substituent aux SCA). Cette loi donne un cadre institutionnel et politique aux agglomérations nouvelles pour la première fois, via une loi d’aménagement du territoire, son article premier stipulant que ***les villes nouvelles sont des opérations d’intérêt national***. Elle introduit trois nouveautés essentielles dans le fonctionnement des villes nouvelles (**Gladieu**, in *Gouverner les villes nouvelles*) :

- *l’harmonisation de la fiscalité* en restituant la souveraineté des conseils municipaux sur l’ensemble des territoires communaux (retour aux *principes fondamentaux des libertés locales*),
- *la révision des périmètres d’urbanisation*, avec le retour pour certaines communes à « l’autonomie »¹⁷³,
- *l’instauration de la taxe professionnelle unique* pour le financement des actions intercommunales (caractéristique essentielle des SAN).

Après avoir retracé rapidement le cadre administratif et institutionnel des villes nouvelles, regardons maintenant les particularités liées à la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

¹⁷³ 4 communes quittent le dispositif à Cergy, 4 à Saint-Quentin-en-Yvelines et 3 à Sénart, pour les villes nouvelles d’Île-de-France.

5.1.2.2. *Les particularités liées au cadre administratif et institutionnel de Marne-la-Vallée*

Sans tenir compte des traditionnels clivages politiques locaux, Marne-la-Vallée est l'une des villes nouvelles qui offre le paysage institutionnel le plus complexe. Ses logiques institutionnelles sont certainement facteurs d'inertie pour la constitution de projet d'aménagement en cohérence avec une politique de transports durable à l'échelle de l'agglomération nouvelle.

Deux structures opérationnelles de l'Etat existent sur ce territoire :

- l'EPAMARNE, depuis sa création par décret en août 1972, intervient sur les 13 000 ha que couvrent les 21 communes, des secteurs 1 à 3 de la ville nouvelle.
- L'EPAFRANCE, créé en mars 1987 suite au projet d'installation de la société Euro Disney, est chargé de l'aménagement du secteur 4 de Marne-la-Vallée constitué par 5 communes.

Les deux EPA ont un même directeur, leur conseil d'administration et leur comptabilité sont par contre distincts. Leur mission consiste, au sens large, à assurer l'aménagement et à orienter le développement de la ville nouvelle. Ils sont chargés de la *conception des projets, du pilotage de leur mise en œuvre, du lancement d'études et de la programmation des financements, de la réalisation de travaux et de l'accompagnement des collectivités locales, de la commercialisation des terrains et de la promotion du territoire*¹⁷⁴.

A cette répartition des fonctions, dans une optique opérationnelle, se superpose un millefeuille institutionnel qui peut se révéler facteur de blocage dans la cohérence de l'aménagement d'ensemble de la ville nouvelle¹⁷⁵. Les EPA doivent en effet concevoir et mettre en œuvre les différents projets liés au développement du site, en partenariat avec deux SAN, une communauté d'agglomération, une commune ayant statut de support unique d'agglomération nouvelle, les trois départements qui couvrent Marne-la-Vallée [(la Seine-Saint-Denis (commune de Noisy-le-Grand), le Val de Marne (Bry-sur-Marne et Villiers-sur-Marne) et la Seine-et-Marne (pour les 23 communes des secteurs 2, 3 et 4)], tout en tenant compte du découpage en zone d'aménagement.

¹⁷⁴ Extrait site Internet des établissements publics d'aménagement de Marne-la-Vallée.
<http://www.marne-la-vallee.com>

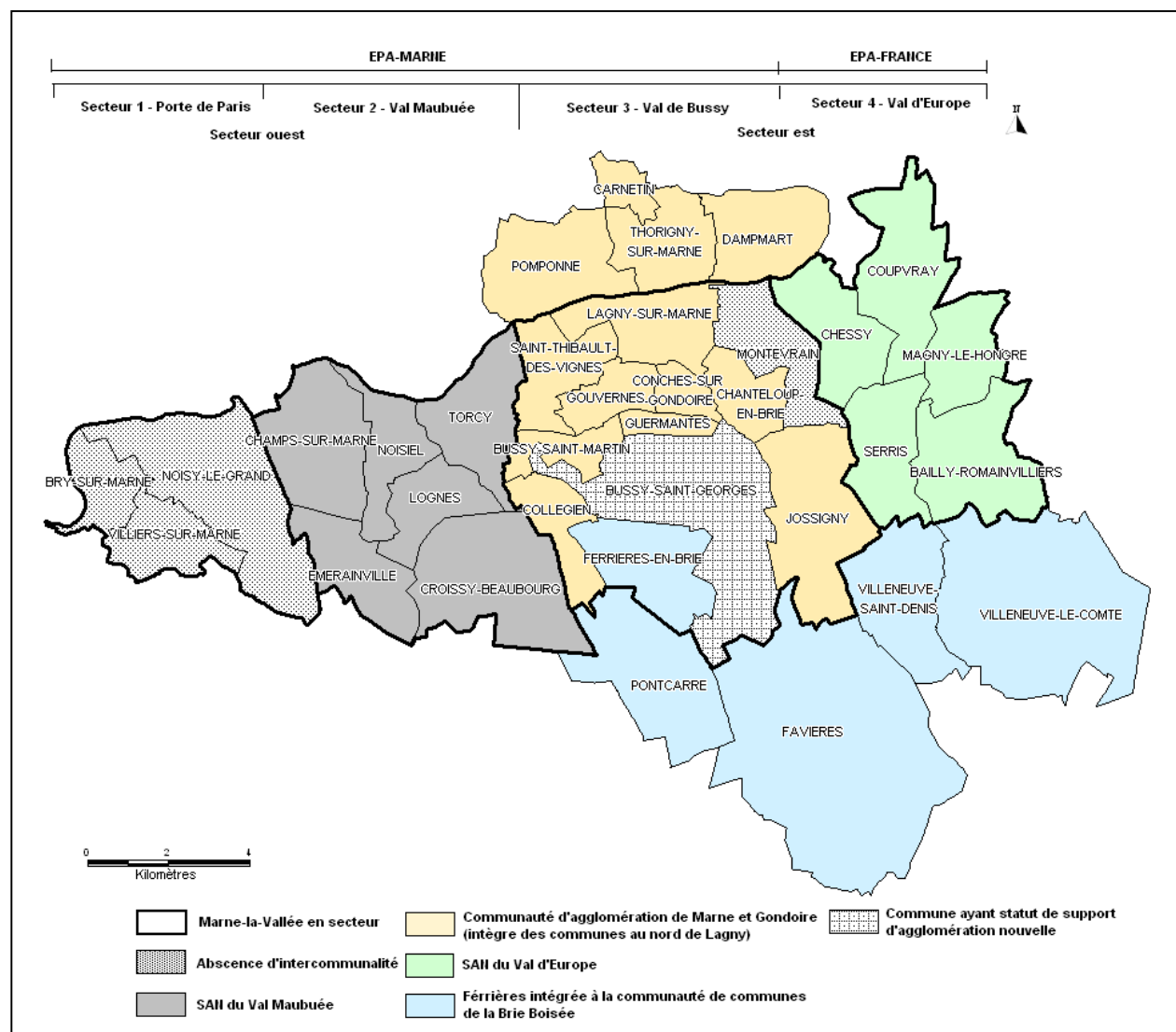
¹⁷⁵ L'intercommunalité est ainsi justifiée sur le site de la CAN de Marne et Gondoire : *Une des premières raisons qui vient spontanément, est la nécessité, face aux secteurs II et IV, de se structurer et de s'organiser dans le secteur III afin, par exemple, d'éviter d'être absorbés ou attirés par l'un des 2 secteurs limitrophes.*
<http://www.marneetgondaire.fr/>

- **Absence d’intercommunalité dans le secteur 1** : Noisy-le-Grand, Villiers-sur-Marne et Bry-sur-Marne sont membres de l’Association des Collectivités Locales de l’Est Parisien (ACTEP). Regroupant 23 collectivités locales depuis 2000 (10 communes de la Seine-Saint-Denis, 11 du Val-de-Marne, en plus des deux conseils généraux), son objectif est d’impulser le *rééquilibrage Est/Ouest de la politique d’aménagement francilienne pour renforcer l’attractivité de l’Est parisien. La forme associative "loi 1901" offre à l’ACTEP les moyens de simplifier son fonctionnement, de créer les conditions d’une plus grande synergie entre les collectivités et finalement de faire avancer de manière cohérente et efficace son projet de territoire*¹⁷⁶. Ce qui en fait une intercommunalité librement consentie (hors loi Chevènement). Les communes de la Porte de Paris sont autonomes en matière d’urbanisme, elles sont liées à l’EPAMarne par mandats de maîtrise d’ouvrage déléguée (*statut de communes associées*).

- **La formule SAN est choisie dans les secteurs 2 et 4 de la ville nouvelle**. Le SAN du Val Maubuée regroupe les 6 communes du secteur 2 de la ville nouvelle depuis 1984 (en référence à la loi Rocard de juillet 1983). Celui du Val d’Europe, regroupe depuis le lancement du projet d’Eurodisney en 1987 les 5 communes qui forment le secteur 4 de la ville nouvelle. Interlocuteurs privilégiés des EPA pour les choix de planification, les SAN assurent la gestion du budget et de la fiscalité, avec comme particularité le partage de la taxe professionnelle. Ils sont administrés par un comité syndical composé de représentants des communes membres, qui sont élus au sein de leur conseil municipal.

- **Des intercommunalités dans le Val de Bussy** (figure 4) : Bussy Saint-Georges est *support unique d’agglomération nouvelle* depuis 1985, au démarrage de l’aménagement du secteur 3. Elle a un statut particulier d’opération d’intérêt national et d’agglomération nouvelle. Hormis Ferrières qui est intégrée à la *Communauté de Communes de la Brie Boisée* et Montévrain qui a un statut de *commune associée*, les neuf autres communes du Val de Bussy sont regroupées au sein de la *Communauté d’agglomération de Marne et Gondoire* (qui comprend aussi quatre communes au nord de Lagny-sur-Marne, en dehors du périmètre de la ville nouvelle, depuis 2005).

¹⁷⁶ Extrait site Internet de l’ACTEP <http://www.actep.fr/>



Porte de Paris	Val Maubuée	Val de Bussy	Val d'Europe
3 communes sur 2 063 ha	6 communes sur 3 815 ha	12 communes sur 6 121 ha	5 communes sur 3 215 ha
104 000 habitants	87 000 habitants	59 000 habitants	20 000 habitants
34 000 emplois	41 000 emplois	27 000 emplois	21 000 emplois

Carte 4 : Paysage institutionnel de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée

Réalisation : Aw (2008)

5.2. MARNE-LA-VALLÉE, 40 ANS APRES SA CREATION : ANALYSE DE LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE

Les différents Schémas Directeurs franciliens ont affirmé en continuité comme une de leurs volontés principales de rééquilibrer vers l’est l’agglomération parisienne, et de s’appuyer sur les villes nouvelles pour structurer la couronne périurbaine. « *Si la couronne périurbaine présente, entre 1990 et 1999, des premières tendances satisfaisantes tant en matière de population, d’emploi, de consommation d’espaces, que de taux d’emploi et de densité des espaces urbains, elle le doit nettement aux villes nouvelles* » (IAURIF, 2003)¹⁷⁷. Elles ont accueilli 45% de l’augmentation de la population et 50% de l’emploi, en ne consommant que 28% de l’espace d’urbanisation nouvelle de la couronne périurbaine. Avec son dynamisme socio-économique, Marne-la-Vallée constitue un atout majeur du développement vers l’est de la région Ile-de-France. Ses capacités d’accueil encore importantes, et la poursuite de la politique de renforcement du polycentrisme francilien, en font un *territoire prioritaire d’aménagement* (CPER 2000-2006).

Dans ce qui suit, nous allons nous attacher à décrire l’évolution de la dynamique socio-économique à Marne-la-Vallée, en liaison avec le territoire francilien. Nous mobilisons pour cela les données issues des Recensements Généraux de la Population (RGP) produits par l’INSEE, pour l’analyse démographique (§5.2.1), celles des activités, de l’emploi, et de l’équilibre emplois/actifs (§5.2.2), et enfin la motorisation et la desserte en transports en communs de sa population (§5.2.3).

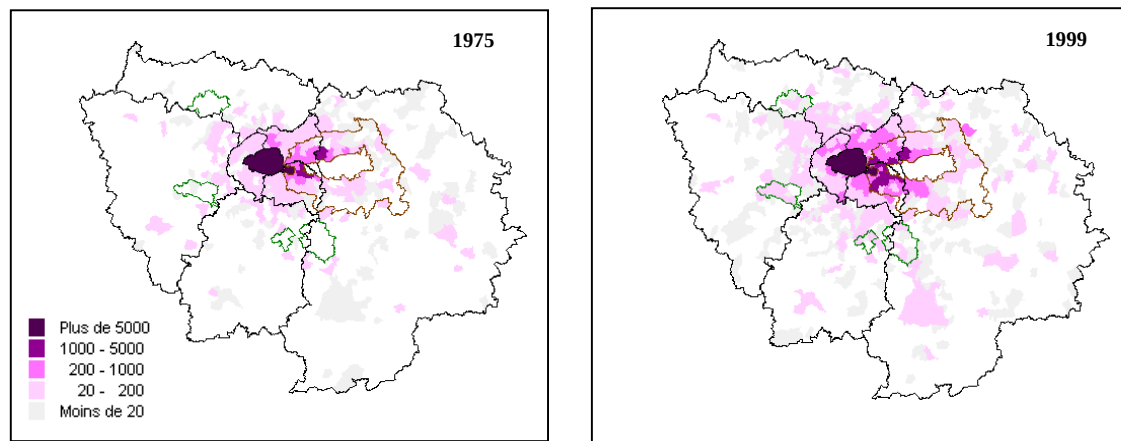
5.2.1. Dynamique démographique et logement à Marne-la-Vallée

Un poids démographique important :

Davezies (2004) estime que, entre 1975 et 1999 les villes nouvelles représentaient 44% de la croissance de la population nette francilienne, soit 465 000 habitants. Ce dynamisme démographique a été principalement favorisé par les flux migratoires. En 1999, les deux tiers de la croissance des villes nouvelles depuis leur création sont liés au solde migratoire. Les villes nouvelles ont accueilli 11 500 nouveaux habitants annuellement, alors que leur solde naturel était de 6 600. Depuis leur création jusqu’en 1999, la différence entre le nombre d’entrées et de sorties est de 354 000. Les villes nouvelles ont recruté l’essentiel de leur population en Ile-de-France : sur les trois quarts des 880 000 entrants, 12% viennent de Paris, 29% de la Petite Couronne, 35% de la Grande Couronne (INSEE-IAURIF, 2005). Désormais, leur croissance repose principalement sur leur dynamisme naturel. Les villes nouvelles de Marne-la-Vallée et de Sénart dont l’aménagement est encore en cours sont caractérisées par un

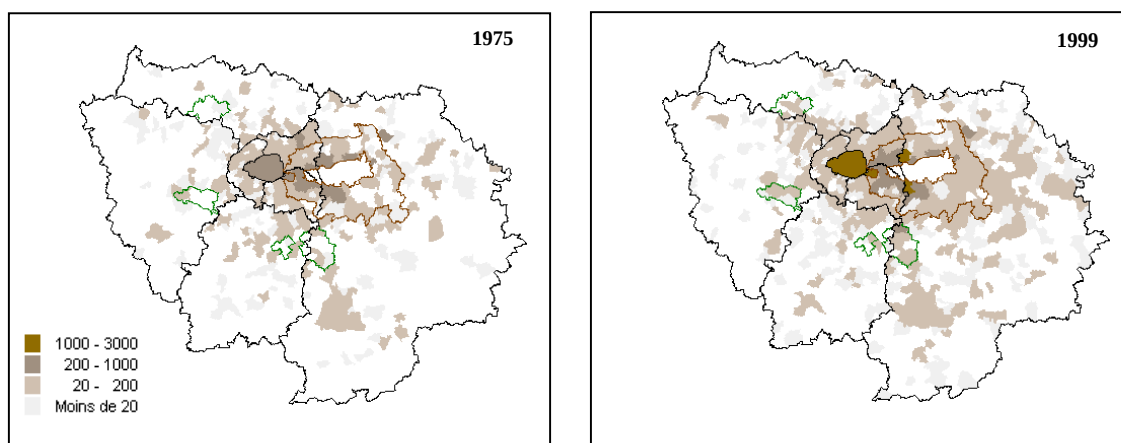
¹⁷⁷ IAURIF, *Point quantitatif SDRIF : Population, emploi et urbanisation*. Note rapide n° 332, sur le Bilan du SDRIF, Mai 2003.

solde migratoire encore positif. Les cartes ci-dessous sont illustratives de la dynamique de migrations résidentielles concernant Marne-la-Vallée¹⁷⁸, pour deux périodes du RGP : 1975 (à la naissance de la ville nouvelle) et 1999 (à la maturité de la ville nouvelle).



Carte 5 : origines communales de franciliens effectuant une migration résidentielle vers Marne-la-Vallée en 1975 et en 1999

Réalisation : Aw (2008) ; Données INSEE, RGP 1975-1999



Carte 6 : destinations communales des marnovalliens effectuant une migration résidentielle vers l'Ile-de-France en 1975 et en 1999

Réalisation : Aw (2008) ; Données INSEE, RGP 1975-1999

¹⁷⁸ Le périmètre spatial défini autour de MLV est considéré comme sa périphérie. Il est constitué des trois premières couronnes de communes contiguës. Il nous permettra dans certaines analyses, de mieux distinguer les particularités de la ville nouvelle par rapport à l'environnement de communes mitoyennes.

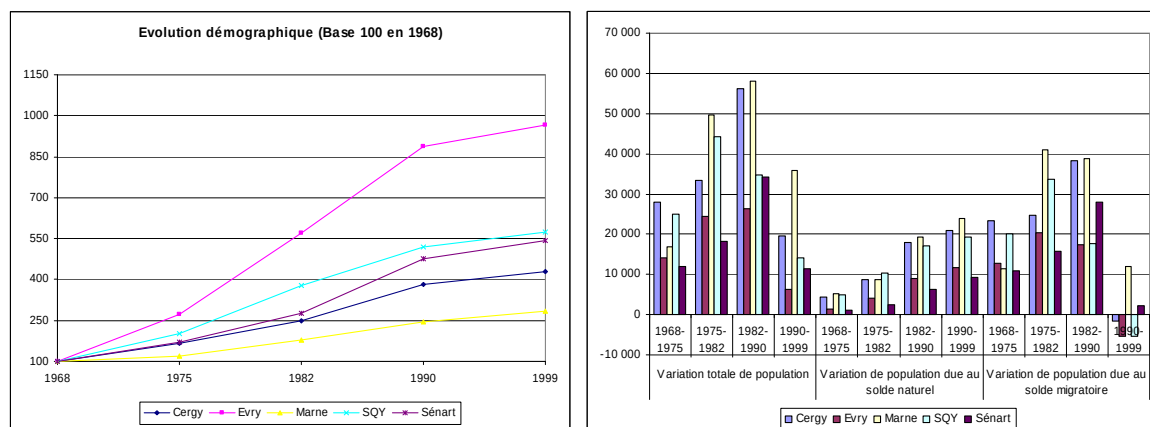


Figure 59 : Croissance démographique (base 100) en villes nouvelles franciliennes et variation de la population

Réalisation : **Aw** (2008) ; Données INSEE, RGP 1975-1999

Tableau 2 : Part des villes nouvelles au sein de la croissance démographique de l’Ile-de-France et de la Grande Couronne

Année RGP	Pop. Régionale	Pop. des VN	Part démographique des VN en IDF	Part démographique dans GC
1968	9 248 631	178 248	1,9	6,3
1975	9 878 65	274 230	2,8	7,6
1982	10 073 059	444 151	4,4	11,2
1990	10 660 554	653 814	6,1	14,5
1999	10 952 011	740 795	6,8	15,5

Source : INSEE, RGP 1968-1999 ; **Aw** (2008)

En 1999, la ville nouvelle de Marne-la-Vallée compte près de 247 000 habitants, ce qui correspond à 2.25% de la population francilienne et à 13% de la population seine-et-marnaise (147 000 habitants dans les secteurs situés dans le département de la Seine-et-Marne). C’est la ville nouvelle la plus peuplée, avec un taux de croissance annuel moyen de la population de 3.70% par an depuis 1975 (soit plus de 5000 nouveaux habitants annuellement). Même avec un rythme de croissance ralenti depuis 1990 (2% annuellement), Marne-la-Vallée a un rythme de croissance qui reste soutenu par rapport aux autres villes nouvelles (entre 1 et 1.5) et à la moyenne régionale (0.3%). C’est la ville nouvelle la plus peuplée, elle est également la moins dense (1620 habitants pas km², presque 12 fois moins dense que Paris). Ces chiffres globaux cachent des disparités importantes entre les différents secteurs de la ville nouvelle, renvoyant à des contextes et fonctions différenciés de leur aménagement. Les secteurs 1 et 2, à l’origine du développement, voient leur croissance démographique ralentie depuis le début des années

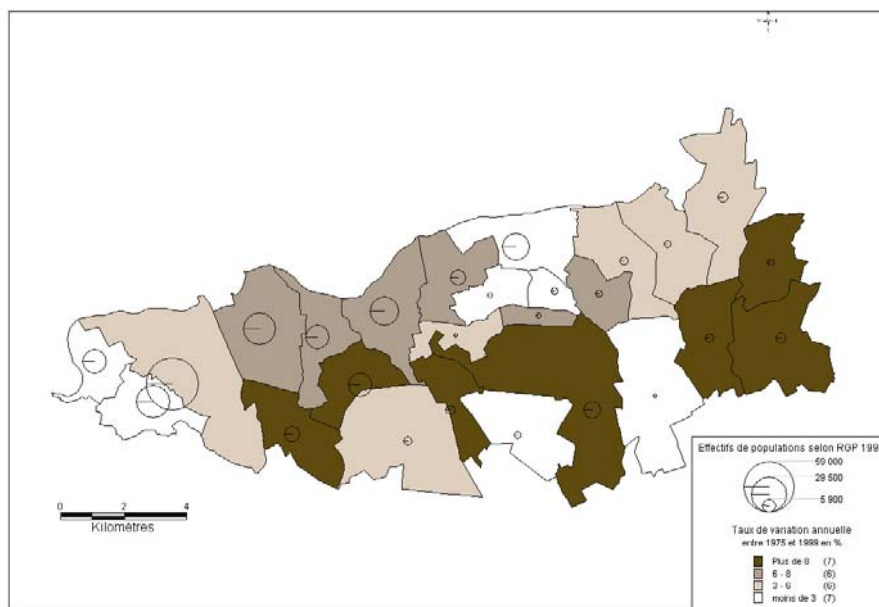
90. Désormais inférieure à 1 % annuellement. Le secteur *est* accueille l'essentiel de la croissance, avec un taux qui est quasiment de 5% annuellement.

- Le secteur *ouest* (secteur 1 et 2), dont l'aménagement est arrivé à terme, accueille les trois quarts de la population de la ville nouvelle. La croissance démographique y est stabilisée depuis 1990, grâce à un solde naturel (plus de 2 000 habitants en moyenne annuelle) qui compense son déficit migratoire (-500 habitants en moyenne annuelle).
- Le secteur *est* (secteur 3 et 4) qui a un caractère encore rural -la francilienne symbolisant physiquement la transition entre le périurbain et le rural- n'accueillait qu'un peu plus de 61 000 habitants en 1999. Cependant, il s'est amorcé un processus de rééquilibrage vers l'est de la ville nouvelle, entre 1990 et 1999 les secteurs 3 et 4 contribuent pour 57% à la croissance de la population (soit 20 345).

Tableau 3 : La population (milliers) et son évolution annuelle (%) à Marne-la-Vallée entre 1975 et 1999

	1975	1982	1990	1999	TCAM 75-90	TCAM 90-99	TCAM 75-99
Secteur est	26	31	41	62	3,00	4,55	3,58
Secteur ouest	77	122	170	185	5,44	0,97	3,74
MLV	103	153	211	247	4,88	1,76	3,70
Petite Couronne	3977	3904	3988	4038	0,02	0,14	0,06
Grande Couronne	3602	3991	4519	4787	1,52	0,64	1,19
RIF	9 879	10 073	10 661	10 952	0,51	0,30	0,43

Source : INSEE, RGP 1975-1999 ; Aw (2008)



Carte 7 : La population par commune de Marne-la-Vallée en 1999 et son évolution depuis 1975 ; Réalisation : Aw (2008) ; Données INSEE, RGP 1975-1999

Une population relativement jeune

Marne-la-Vallée a une population relativement jeune (avec un âge moyen de 33 ans), par rapport à la région francilienne (37 ans), mais légèrement plus âgée que dans les autres villes nouvelles (32 ans). Les moins de 40 ans représentent 62 % de sa population (dans le secteur est comme dans le secteur ouest) alors qu’ils constituent 56% de la population francilienne. Les plus de 60 ans ne représentent que 11% de sa population en 1999 (14% en 1975), alors que pour la région leur proportion est de 17%. La part des personnes dans la tranche d’âge 40-59 ans est de plus en plus importante : elle passe de 22% en 1975 à 27% en 1999. Cette évolution s’explique en partie par la croissance de l’âge moyen en Ile de France et la baisse de la fécondité sur la période.

Tableau 4 : Structure de la population à Marne-la-Vallée en 1975 et 1999 selon les tranches d’âges (%)

	0 -19 ans		20 -39 ans		40 -59 ans		60 - 74 ans		+ de 74 ans	
	1975	1999	1975	1999	1975	1999	1975	1999	1975	1999
Secteur ouest	33	31	31	32	22	27	9	7	5	3
Secteur est	31	30	29	33	23	27	11	7	5	4
MLV	32	30	31	32	22	27	9	7	5	3
Petite Couronne	29	21	32	27	24	22	11	9	4	5
Grande Couronne	34	28	32	29	22	27	9	10	4	5
RIF	28	25	32	31	23	27	11	11	5	6

Source : INSEE, RGP 1975-1999 ; **Aw** (2008)

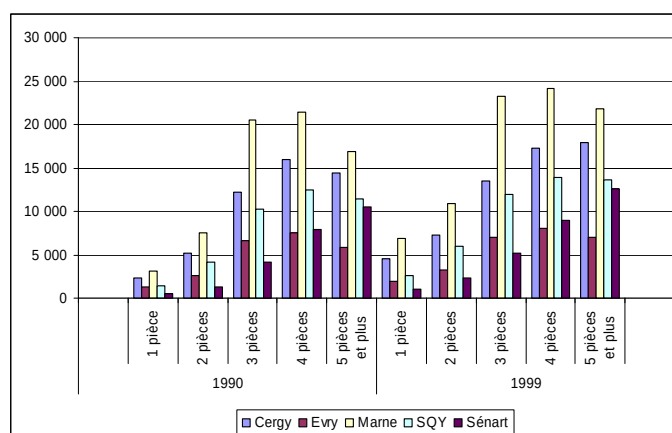
La taille des ménages

En 1999, la ville nouvelle de Marne-la-Vallée compte 87 200 ménages contre près de 25 000 à sa création. En considérant ces deux périodes, le nombre de personnes par ménage et passé de 3.25 à 2.80. Marne-la-Vallée se caractérise ainsi, par rapport aux autres villes nouvelles, par la taille de ses ménages plus petite. Le nombre moyen de personnes est de 2.84 en villes nouvelles, plus important que la moyenne francilienne 2.4 et celle de la Grande Couronne 2.7. Le nombre de personnes seules a nettement progressé à Marne-la-Vallée depuis 1975, passant de 16% à 23% en 1999. Ce taux qui reste très inférieur à la moyenne régional (35%) s’explique en partie par son type d’habitat, moins adapté à cette catégorie de ménage. A l’inverse, la taille des ménages d’au moins 3 personnes a connu une baisse considérable, comme pour la région (à une moindre proportion). Elle passe de 23% en 1975 à 19% en 1999.

Tableau 5: La taille des ménages en % à Marne-la-Vallée en 1975 et en 1999

	1 personne		2		3		4		5		6	
	1975	1999	1975	1999	1975	1999	1975	1999	1975	1999	1975	1999
Secteur ouest	15	23	25	26	26	19	20	19	8	8	6	5
Secteur est	18	22	26	28	23	19	18	21	8	8	6	3
MLV	16	23	26	26	25	19	20	19	8	8	6	4
Petite Couronne	23	34	28	28	22	16	15	13	6	5	5	3
Grande Couronne	16	24	25	29	23	19	20	18	9	7	7	3
RIF	27	35	28	28	20	16	14	14	6	5	4	3

Source : INSEE, RGP 1975-1999 ; Aw (2008)


Figure 60 : La taille des résidences principales en villes nouvelles

Source : INSEE, RGP 1990-1999 ; Aw (2008)

Une croissance démographique portée par le rythme de construction de logements

L'attractivité des villes nouvelles (qui ont accueilli 33% de la croissance démographique de l'Ile-de-France, et absorbé plus de 40% de la croissance régionale de l'emploi depuis leur création) s'est appuyée sur un rythme soutenu de construction de logements avec une offre diversifiée. En 1999, le nombre de logements en villes nouvelles est chiffré à 273 330, soit 5.4 % des logements en Ile-de-France (contre 1.7% en 1968 et 3.5% en 1982). 93% de ce parc correspond à des résidences principales (89% pour les logements franciliens). Marne-la-Vallée totalisait à elle seule plus du tiers du parc de l'ensemble des villes nouvelles au recensement de 1999.

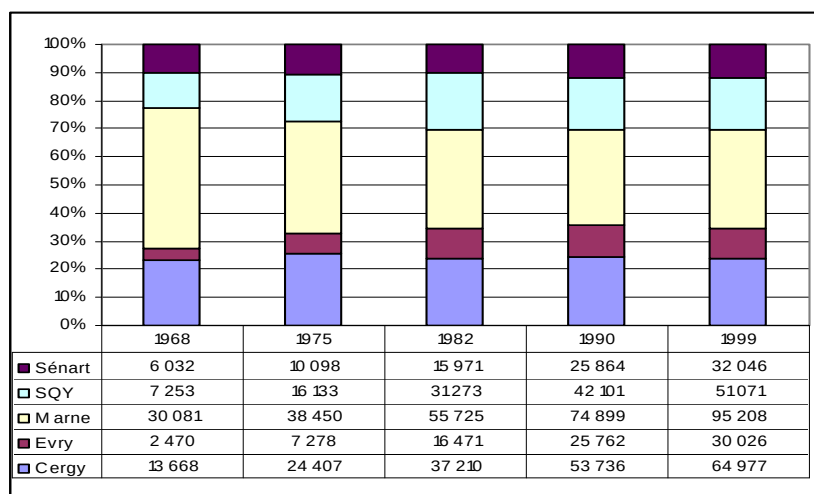


Figure 61 : Evolution du parc de logement en villes nouvelles entre 1968 et 1999

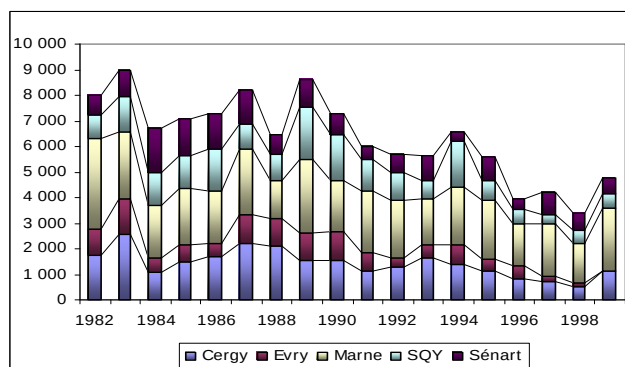
Source : INSEE, RGP 1975-1999 ; Aw (2008)

Le rythme de construction de logements neufs a été très soutenu en villes nouvelles, durant la période allant de 1982 à 1999, avec la construction de 114 475 logements (correspondant à 14% de la construction de logements franciliens neufs). 4.9% de la construction du parc immobilier neuf de l’Île-de-France s’est localisée à Marne-la-Vallée sur cette période (3.2% pour Cergy, 1.5% pour Evry, 2.4% pour SQY et 2% pour Sénart).

Marne-la-Vallée, avec des réserves foncières importantes a pu stabiliser son rythme de construction, en mettant en chantier plus de 2 000 logements en moyenne annuellement, contrairement aux autres villes nouvelles qui ont connu un fléchissement de leur taux de construction sur la période allant de 1990 à 1999. Nous pouvons noter la part prépondérante des logements collectifs dans le parc immobilier des villes nouvelles. Entre 1982 et 1989, plus de 5 logements sur dix construits étaient des logements collectifs ; ce taux passe à 7 logements sur 10 entre de 1990 à 1999. Ces taux s’établissent autour de la moyenne régionale, qui est respectivement au cours des deux périodes de 60% et de 74%.

Figure 62 : Logements mis en chantier en date réelle

Source : METL - DAEI - SITADEL ; Aw (2008)



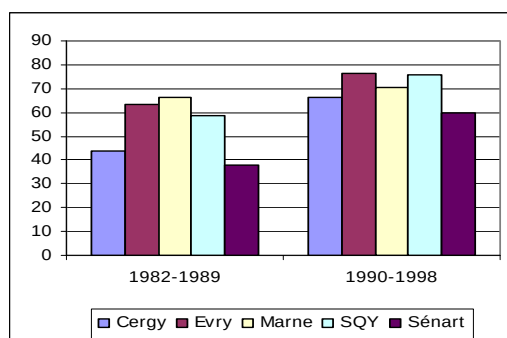


Figure 63 : Part du logement de l'habitat collectif (%) entre 1982 et 1999 en villes nouvelles dans la construction neuve

Source : METL - DAEI – SITADEL ; Aw (2008)

La répartition du parc immobilier entre les secteurs est et ouest de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée traduit, comme dans l'analyse démographique faite en sus, le déséquilibre de son système urbain à la fois inachevé et en cours de redéploiement vers l'est. C'est ainsi que 74% du parc immobilier se localise dans son secteur ouest (soit plus de 70 000 logements) sur les 95 208 que comptait la ville nouvelle en 1999, avec de forte densité autour des gares (figure 15). Cependant, depuis le début des années 90, s'est amorcé un rattrapage du secteur *est* qui dispose d'une proportion importante de surfaces urbanisables, alors que l'urbanisation dans le secteur *ouest* est en phase de stabilisation.

Tableau 6 : Le parc de logements (milliers) et son évolution annuelle (%) à Marne-la-Vallée entre 1975 et 1999

	1 975	1 982	1 990	1 999	TCAM 75-90	TCAM 90-99	TCAM 75-99
Secteur ouest	28	44	60	71	5,09	1,89	3,88
Secteur est	10	12	15	25	2,76	5,47	3,77
MLV	38	56	75	95	4,55	2,70	3,85
Petite Couronne	1 552	1 632	1 719	1 833	0,68	0,72	0,70
Grande Couronne	1 307	1 511	1 722	1 927	1,86	1,26	1,63
RIF	4 098	4 423	4 746	5 084	0,98	0,77	0,90

Source : INSEE, RGP 1975-1999 ; Aw (2008)

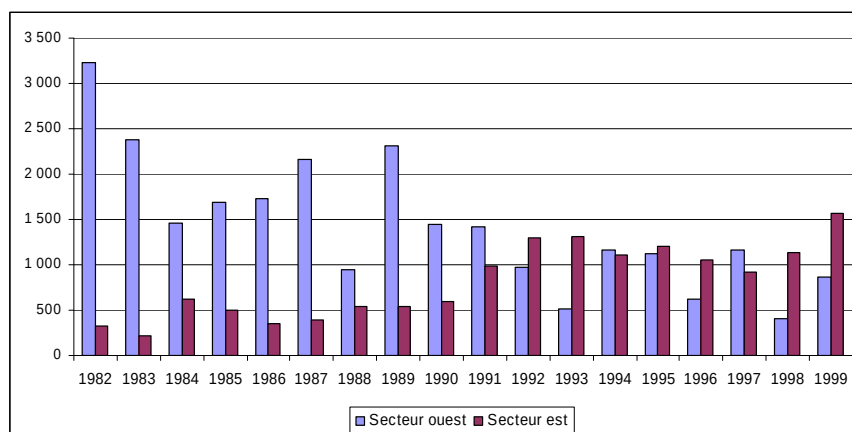
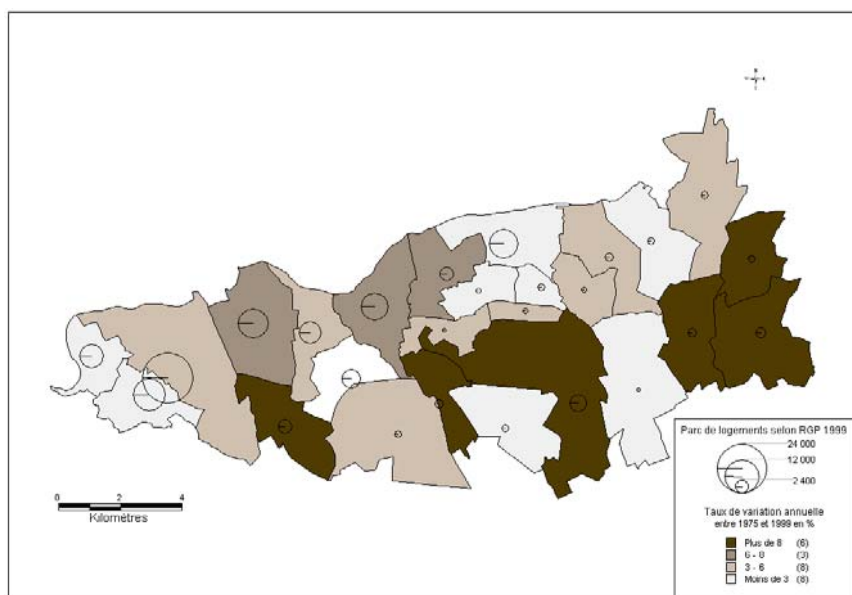


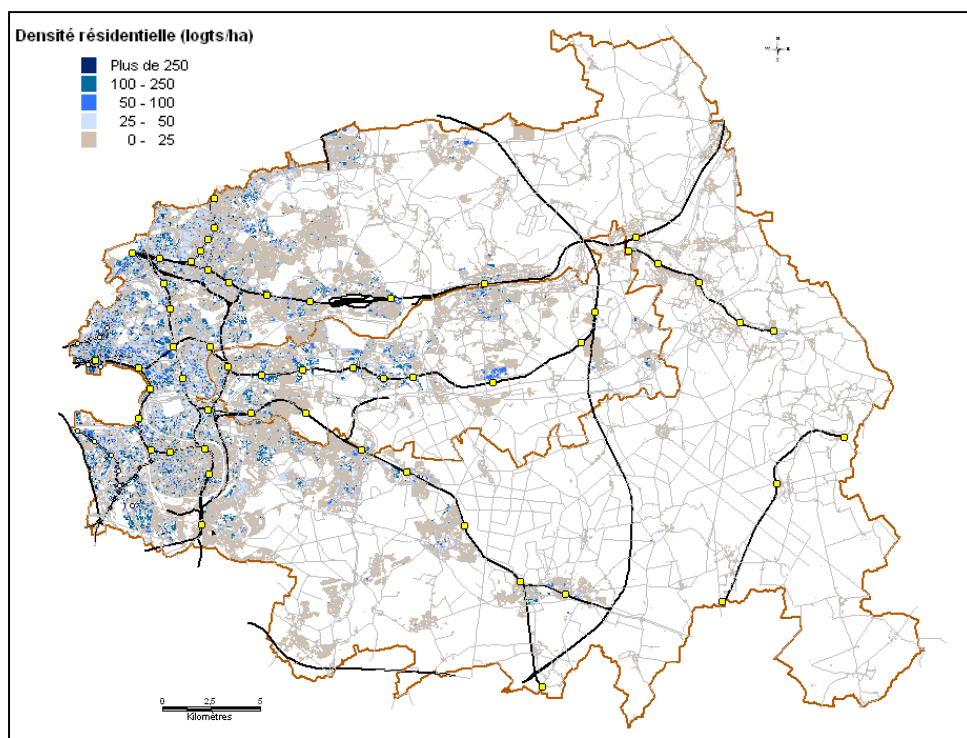
Figure 64 : Logements mis en chantier en date réelle entre 1982 et 1999 à Marne-la-Vallée

Source : METL - DAEI – SITADEL ; Aw (2008)



Carte 8 : Le parc de logements par commune de Marne-la-Vallée et son évolution depuis 1975

Source: INSEE, RGP 1975-1999 ; Aw (2008)



Carte 9 : Densité résidentielle à Marne-la-Vallée en 1999

Réalisation : Aw (2008) ; Données MOS 1999, IAURIF

5.2.2. Activités, emploi, et équilibre emplois/actifs à Marne-la-Vallée

Les actifs résidant à Marne-la-Vallée

- Le tiers de la population active des villes nouvelles réside à Marne-la-Vallée

Pour l'ensemble des villes nouvelles, la population active s'établit à 378 100 en 1999 (soit 7% de du total régional). Elles ont multiplié leur nombre d'actifs par cinq depuis 1968 et par 2 depuis 1982. Cette rapide croissance s'explique par le fait que les villes nouvelles ont accueilli une population essentiellement jeune, et que leur taux d'activité de plus de 66% est supérieure de 5 points à la moyenne francilienne.

Le tiers de la population active des villes nouvelles franciliennes se localise à Marne-la-Vallée, qui enregistre cependant le rythme de croissance le plus faible des villes nouvelles jusqu'en 1990, compte tenu de l'existence de centres anciens (Noisy-le-Grand, Lagny-sur-Marne) avant la création des villes nouvelles.

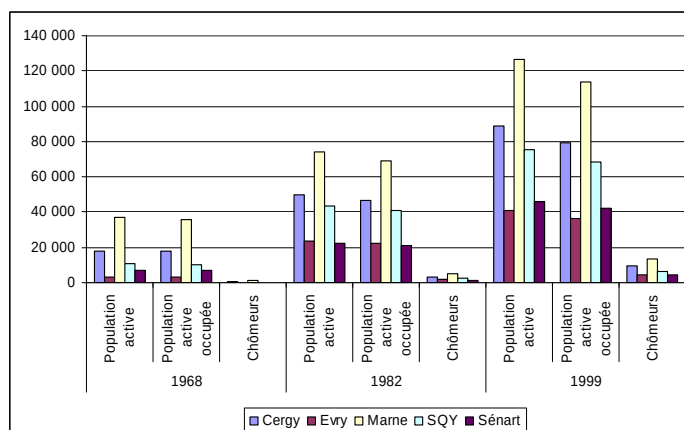


Figure 65 : Evolution de la population active en villes nouvelles

Source : INSEE, RGP 1968-1999 ; **Aw** (2008)

Tableau 7 : Taux d’activité en villes nouvelles

	1968	1975	1982	1990	1999
Cergy	58,2	66,7	67,6	68,1	64,8
Evry	60,0	70,3	70,2	71,3	67,2
MLV	57,1	63,2	65,5	67,4	66,3
SQY	63,4	71,1	69,4	70,9	69,4
Sénart	59,5	65,8	66,1	67,7	66,0
RIF	60,4	63,9	61,1	62,0	61,6

Source : INSEE, RGP 1968-1999; **Aw** (2008)

Tableau 8 : Taux de croissance annuel moyen de la population active et de la population active occupée en villes nouvelles

	TCAM de la population active (%)				TCAM de la population active occupée (%)			
	1968-1975	1975-1982	1982-1990	1990-1999	1968-1975	1975-1982	1982-1990	1990-1999
Cergy	8,6	6,6	5,8	1,5	8,3	6,1	5,5	1,2
Evry	17,0	13,0	6,1	0,7	16,6	12,6	6,0	0,2
MLV	3,6	6,7	4,5	2,0	3,5	6,2	4,3	1,7
SQY	11,2	10,0	5,1	1,6	11,0	9,4	5,1	1,3
Sénart	8,6	8,2	7,2	1,8	8,3	7,8	7,0	1,6
RIF	1,3	0,4	1,0	0,3	1,1	-0,1	0,8	-0,1

Source : INSEE, RGP 1968-1999 ; **Aw** (2008)

- Une part prépondérante d’employés, de professions intermédiaires et d’ouvriers et une croissance considérable des cadres

Marne-la-Vallée, comme les autres villes nouvelles, est caractérisée par une part importante d’employés, de professions intermédiaires et d’ouvriers dans sa population active. Quasiment trois actifs sur quatre appartiennent à ces catégories socioprofessionnelles (32%

d'employés, 23% de professions intermédiaires et 19% d'ouvriers) en 1999, soit une proportion légèrement supérieure à la moyenne régionale. Les cadres et professions intellectuelles supérieures sont par contre largement sous-représentés par rapport à la moyenne régionale, en dépit de la croissance de leur part dans la population active depuis 1982 (avec un taux de croissance annuel moyen de plus de 5%) notamment dans le secteur est (8%) de la ville nouvelle. La structure sociale de Marne-la-Vallée reste marquée par la sous-représentation des cadres, qui ne constituent que 16% de sa population active.

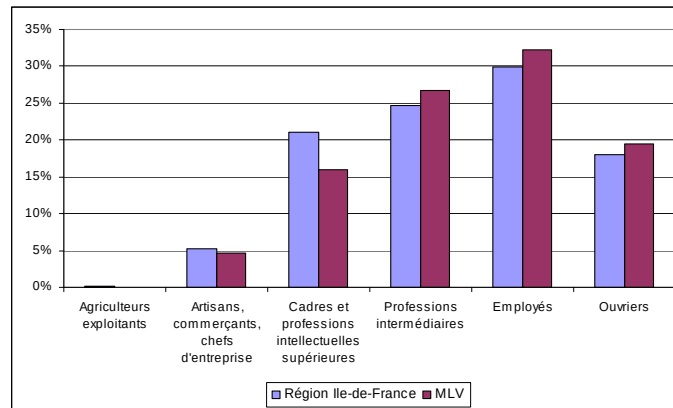


Figure 66 : Répartition des actifs franciliens et marnovalliens en 1999, selon les CSP

Source : INSEE, RGP 1999; Aw (2008)

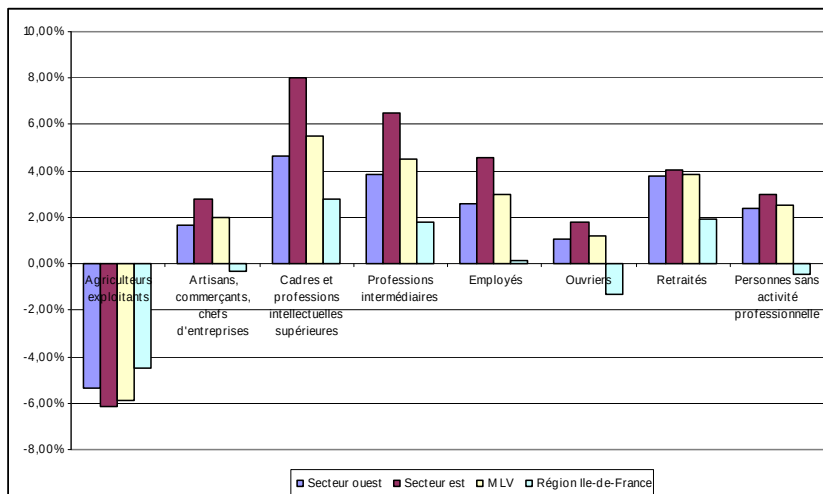
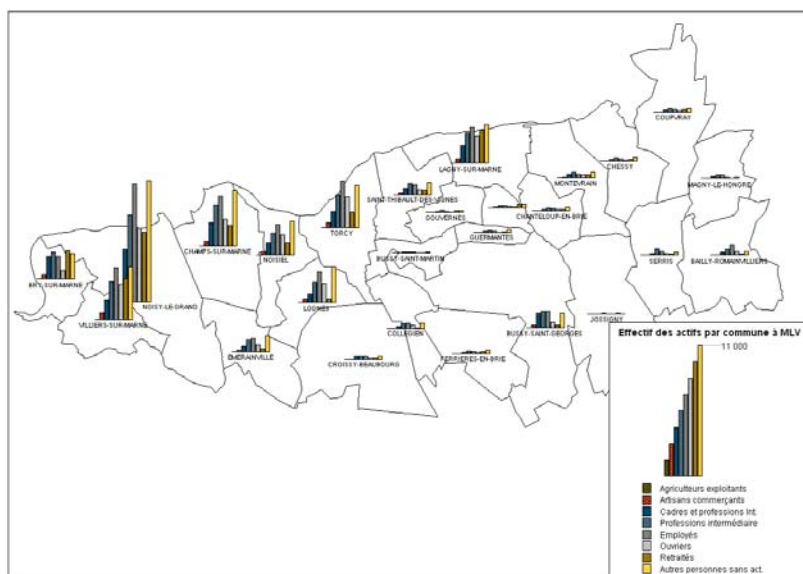


Figure 67 : Taux d'évolution annuel des CSP entre 1982 et 1999

Source : INSEE, RGP 1982-1999 ; Aw (2008)

L'analyse au niveau communal montre des disparités fortes sur la localisation des actifs et sur la dynamique de croissance. En 1999, 3 actifs sur quatre ont pour lieu de résidence une commune située dans le secteur ouest de la ville nouvelle. La croissance se concentre sur les communes situées dans les secteurs 3 et 4, qui enregistrent un taux de croissance annuel

moyen de cadres presque double (TCAM de 8%) de celui des secteurs 1 et 2. Dans une moindre proportion, la croissance est aussi importante pour les autres catégories socioprofessionnelles.



Carte 10 : Les actifs par commune de Marne-la-Vallée selon CSP en 1999

Réalisation : **Aw** (2008) ; Données INSEE, RGP 1999

Le taux de chômage est globalement plus bas en villes nouvelles (10.2% de la population active) par rapport à la moyenne régionale (11.6%). Marne-la-Vallée enregistre un taux de chômage supérieur à la moyenne des villes nouvelles (10.5% de sa population active est concernée, avec un taux de 11.5% dans le secteur ouest contre 7.5 dans le secteur est).

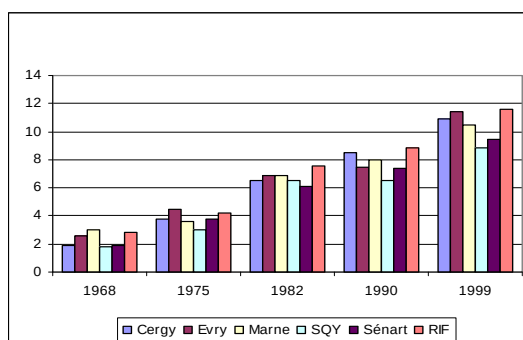


Figure 68 : Evolution du taux de chômage (%) en villes nouvelles

Source : INSEE, RGP 1968-1999 ; **Aw** (2008)

Les emplois et l'équilibre emplois/actifs à Marne-la-Vallée

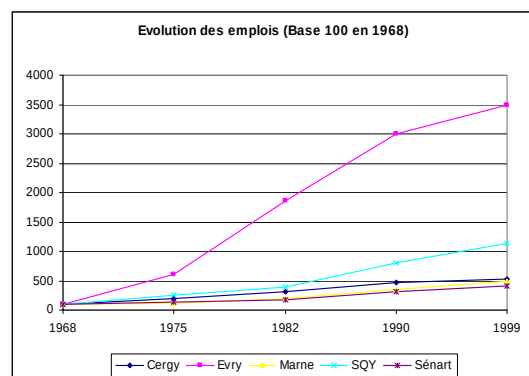
- La ville nouvelle qui crée le plus d'emplois

Le nombre d'emplois est passé de 53 500 en 1968 dans les villes nouvelles franciliennes à 353 173 en 1999. Ce dynamisme répond aux objectifs d'aménagement fixés dans le SDAURP de 1965, qui préconisait la création de pôles d'emplois pour *restructurer et organiser le développement des agglomérations* et de *diminuer les migrations alternantes* en favorisant une *cohérence entre les emplois et les logements*. Les villes nouvelles ont multiplié par sept leur nombre d'emplois depuis 1968, elles ont absorbé 40% de la croissance régionale de l'emploi avec un taux de croissance annuel moyen de 6.3% (contre 0.5% pour la région Ile-de-France).

Tableau 9 : Evolution des emplois (base 100) en villes nouvelles franciliennes

	1968	1975	1982	1990	1999
Cergy	15 812	29 785	49 572	74 500	83 562
Evry	1 508	9 235	27 952	45 292	52 587
MLV	22 112	27 730	42 404	76 010	107 044
SQY	7 152	17 570	28 384	57 984	81 632
Sénart	6 916	8 950	12 284	21 084	28 348
VN	53 500	93 270	160 596	274 870	353 173
RIF	4 306 252	4 674 510	4 704 744	5 075 974	5 041 995

Source : INSEE, 1968-1999 ; Aw (2008)

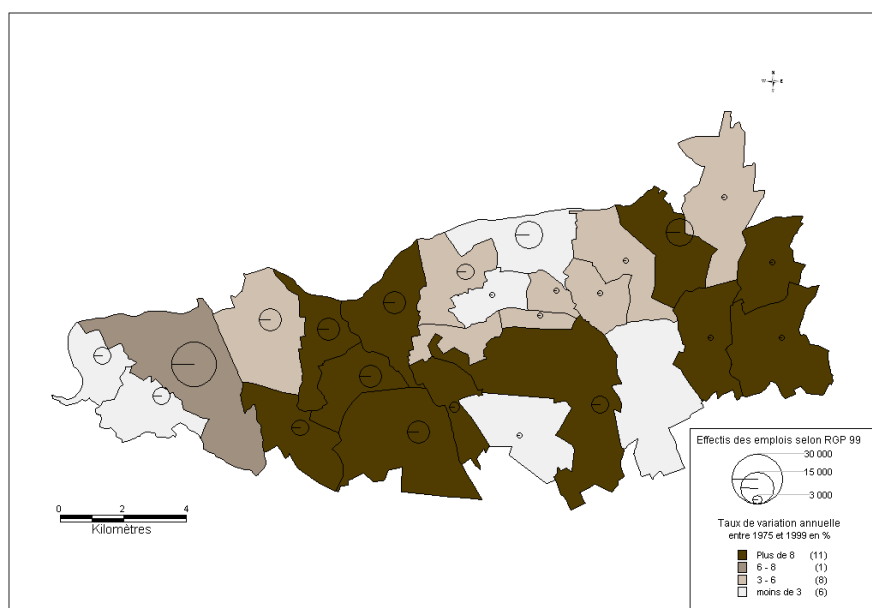


Marne-la-Vallée fait bonne figure au niveau de la création d'emplois, même si le rythme a été beaucoup plus soutenu à Evry, qui n'enregistrait qu'un faible nombre d'emplois à ses débuts. En 1999, c'est Marne-la-Vallée qui offre le plus d'emplois (107 000), 30% de l'ensemble des postes créés en villes nouvelles et 2% au niveau régional. Entre 1990 et 1999, la progression de ses emplois est de 41%, contre 24% pour l'ensemble des autres villes nouvelles. L'analyse par secteur de l'offre d'emplois à Marne-la-Vallée révèle des disparités sur sa répartition et son évolution, du fait de l'aménagement progressif de la ville nouvelle. Le secteur *est* accueille 70% des emplois (soit plus de 74 000). Les secteurs 3 et 4 n'offrent que 33 000 emplois, ils connaissent cependant un développement rapide depuis le début des années 90. Entre 1990 et 1999, le secteur *est* de la ville nouvelle a créé 17 000 emplois (contre 14 034 emplois dans le secteur ouest) liés en grande partie à l'aménagement du Val d'Europe et à l'ouverture du premier parc de d'EuroDisney. Sur cette période le taux de croissance annuelle de l'emploi à Marne-la-Vallée est de 3.9%, avec une répartition très inégale entre les secteurs *est* (8.5%) et le secteur ouest (2.3%). Une cartographie des effectifs d'emplois et de leur évolution depuis 1975, laisse apparaître des déséquilibres accentués à l'échelle des différentes communes de MLV.

Tableau 10 : Les emplois (milliers) et l’évolution annuelle (%) à Marne-la-Vallée entre 1975 et 1999

	1975	1982	1990	1999	TCAM 75-90	TCAM 90-99	TCAM 75-99
Secteur est	11	12	16	33	2,44	8,51	4,68
Secteur ouest	17	31	60	74	8,89	2,35	6,39
MLV	28	42	76	107	6,95	3,88	5,79
Petite Couronne	1640	1629	1752	1772	0,44	0,13	0,32
Grande Couronne	1116	1268	1508	1669	2,03	1,13	1,69
Région Ile-de-France	4 675	4 705	5 076	5 042	0,55	-0,07	0,32

Source : INSEE, 1968-1999 ; Aw (2008)



Carte 11 : Les emplois par commune de Marne-la-Vallée et son évolution depuis 1975

Réalisation : Aw (2008) ; INSEE, 1975-1999

- Marne-la-Vallée, troisième pôle tertiaire d'Ile-de-France

Avec 7% de l’emploi régional localisé en villes nouvelles, et 20% en ne considérant que la Grande Couronne, la réussite est appréciable. Dans le domaine économique, leur *banalisation* les faisant rentrer dans le droit commun des contextes urbains (Driant, 2005) semble se confirmer. La tendance est à une nette tertiarisation de l’économie en villes nouvelles, comme pour la région Ile-de-France. La part de l’emploi tertiaire y est de 77.2%, en dessous de la moyenne régionale (81.8%). Services aux entreprises (18% des emplois), commerce (15%), éducation-santé-action sociale (15%) et administration (12%) constituent les postes dominants dans les villes nouvelles franciliennes.

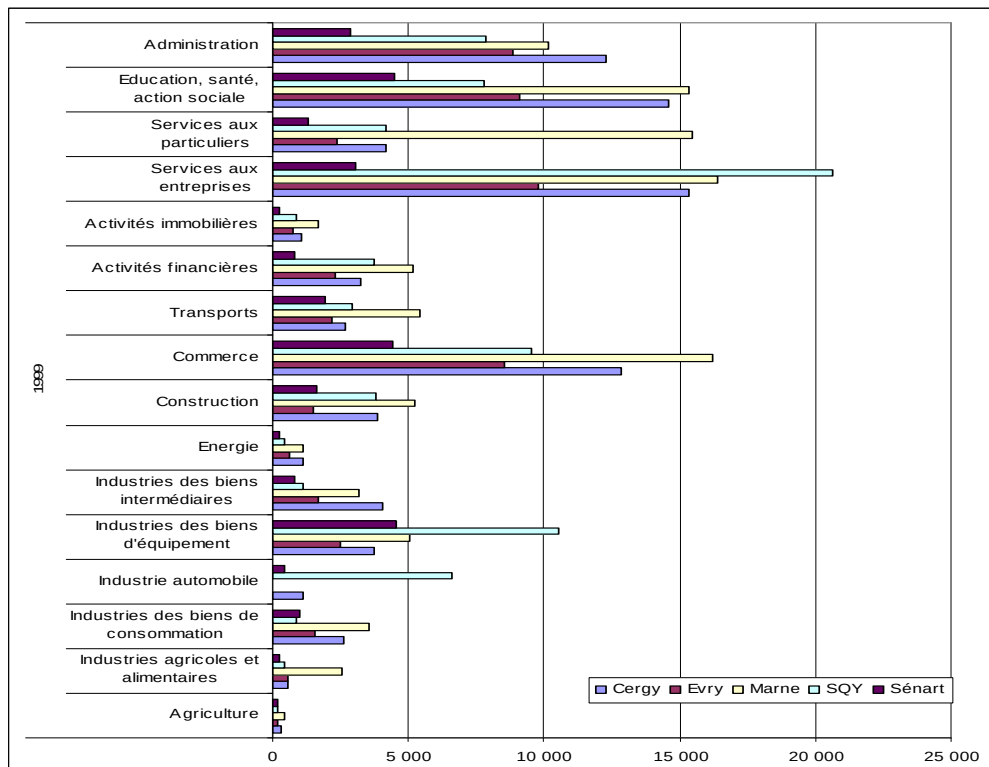


Figure 69 : Répartition des emplois par secteur d'activité en villes nouvelles

Source : Insee 1999, saphir ; Aw (2008)

Marne-la-Vallée est encore bien plus dynamique que les autres villes nouvelles, elle est le troisième pôle tertiaire d'Ile-de-France derrière Paris et la Défense. Le secteur tertiaire constitue 80% de ses emplois en 1999, part supérieure de 3 points à la moyenne en villes nouvelles. Elle contribue pour près d'un tiers à l'ensemble des emplois tertiaires installés en villes nouvelles franciliennes (contre 2% au niveau régional). Les commerces (15%), les services aux entreprises (15%) et aux particuliers (14%), l'éducation, la santé et l'action sociale (14%), créent quasiment six emplois sur dix à MLV. Le secteur industriel est moins développé que dans les autres villes nouvelles. Il regroupe 15% des postes à MLV contre 18% pour les autres villes nouvelles, et 13% pour la moyenne francilienne.

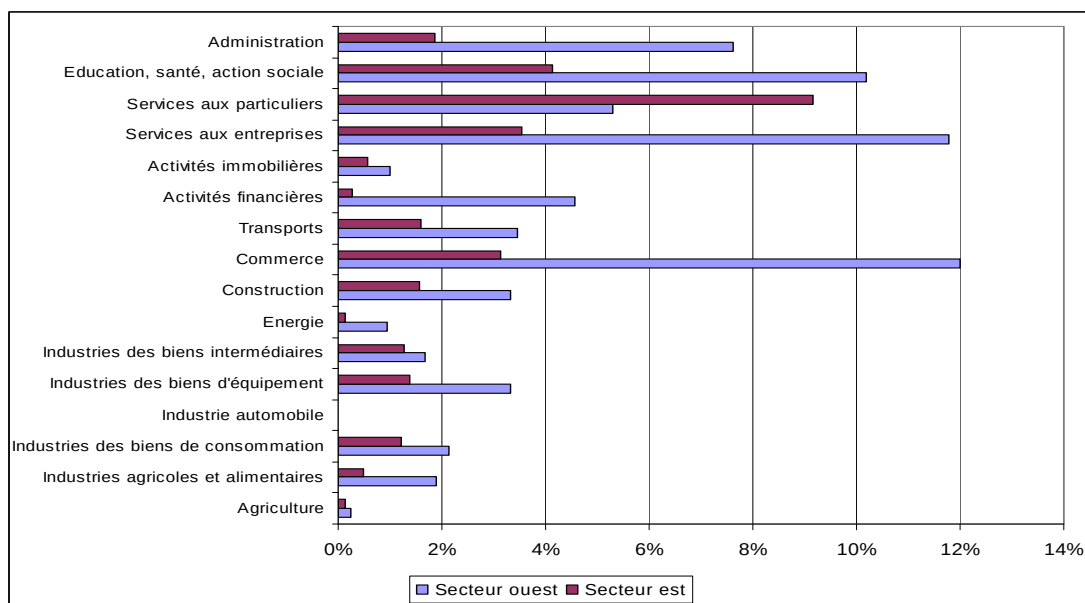


Figure 70 : Répartition des emplois par secteur d'activité à Marne-la-Vallée

Source : Insee 1999, saphir ; Aw (2008)

- Une croissance des emplois portée par le rythme de construction de bureaux et de locaux d'activités

3 921 232 m² de locaux pour les activités ont été construits à Marne-la-Vallée entre 1982 et 1998. L'emprise des locaux dans ce territoire constitue 6% de l'ensemble régional à cette période, et 34% en considérant l'ensemble des villes nouvelles franciliennes. 62% des surfaces construites sont localisées dans le secteur ouest. Entre 1982 et 1998, 26% des surfaces des locaux construits pour les activités sont pour des bureaux (principalement dans le secteur ouest 21%). Le stockage vient en seconde position (22% dont 13 pour le secteur ouest) et les équipements collectifs d'enseignement, de formation et de recherche (13% dont 10 pour le secteur ouest). Cette répartition s'établit dans la moyenne observée en villes nouvelles. Toutes sauf Sénart, ont accueilli une université, en plus de l'implantation et de la délocalisation d'entreprises, de commerces et services.

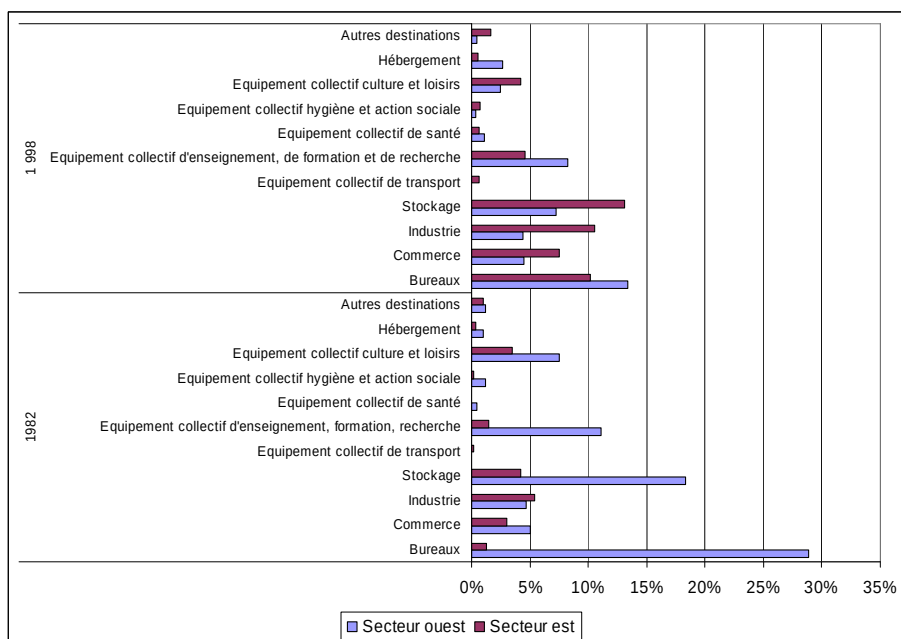


Figure 71 : Répartition des surfaces des locaux (hors habitation) à Marne-la-Vallée en 1982 et 1998

Source : METL - DAEI – SITADEL ; Aw (2008)

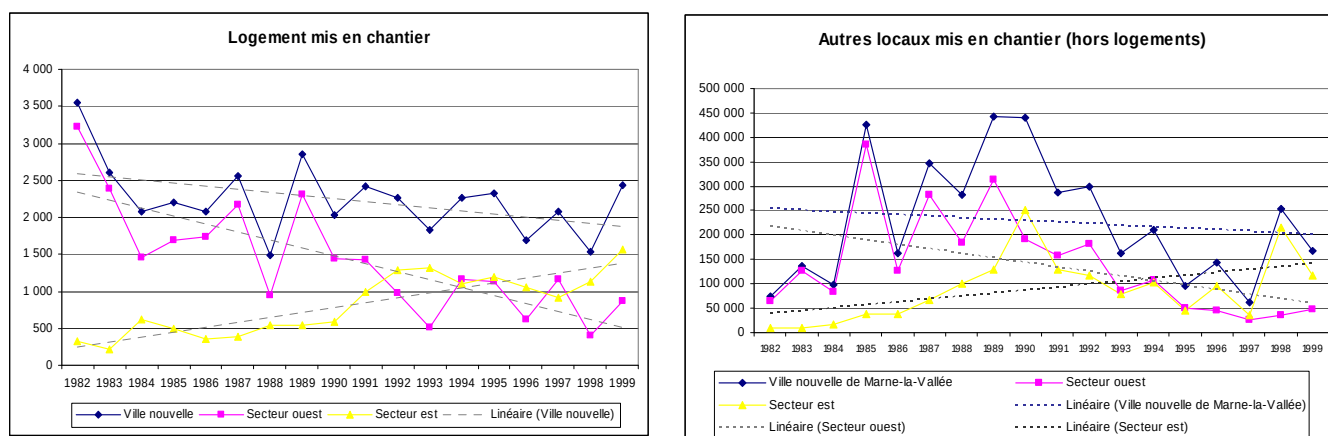


Figure 72 : Surfaces mis en chantier à Marne-la-Vallée entre 1982 et 1999

Source : METL - DAEI – SITADEL ; Aw (2008)

- Un équilibre emplois-actifs qui reste à réaliser à Marne-la-Vallée

En 1999, Marne-la-Vallée enregistrait 84 emplois pour 100 actifs, encore très loin de l'objectif initial d'un emploi pour un actif fixé à la création des villes nouvelles. En 1999, seules les villes nouvelles d'Evry et de Saint Quentin en Yvelines répondent à cet objectif, Marne-la-Vallée et surtout Sénart en cours d'aménagement font face à un déficit d'emplois. La moyenne de l'ensemble des villes nouvelles franciliennes est de 93 emplois pour 100 actifs, taux équivalent au niveau régional.

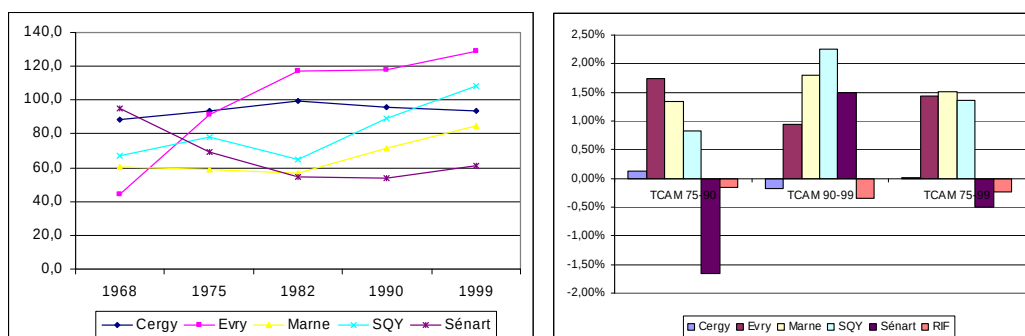
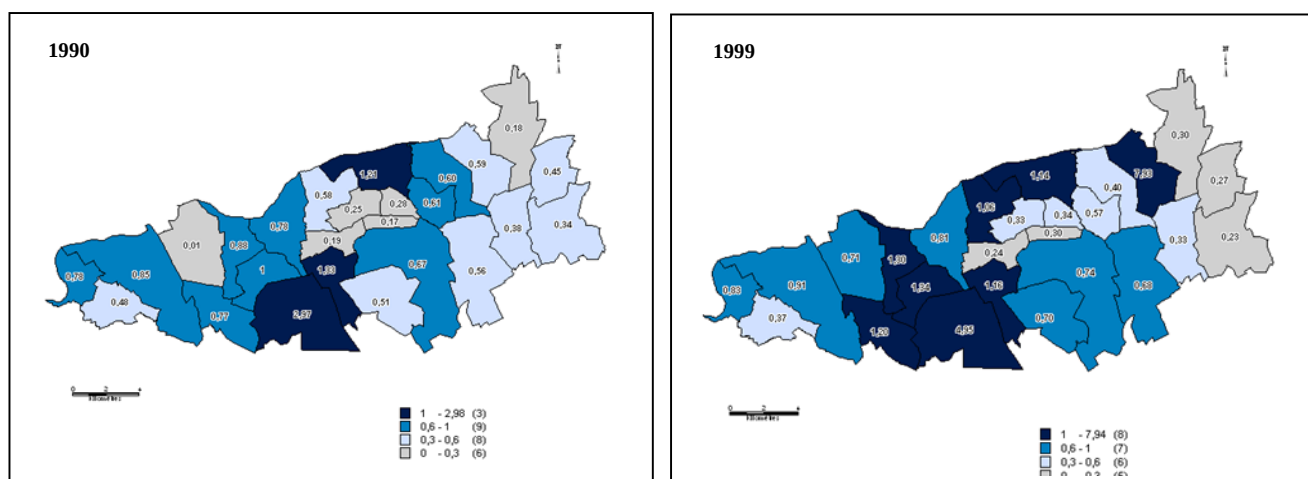


Figure 73 : Evolution du taux d'emplois¹⁷⁹ en villes nouvelles franciliennes et du TCAM aux différents RGP

Source : INSEE, 1968-1999 ; Aw (2008)

Les situations sont très contrastées au sein de Marne-la-Vallée. En 1999, huit communes (sur les vingt six que compte la ville nouvelle) offrent plus d’emplois que d’actifs résidant, contre trois en 1990. Le taux d’un emploi par actif est atteint dans les secteurs 2 et 4 de MLV (respectivement 1.11 et 1.22), alors que les fonctions résidentielles caractérisent plus les secteurs 1 et 3 (avec des taux d’emplois de 0.76 et 0.89). La cartographie du taux d’emploi par commune offre une première lecture sur les communes les plus émettrices de déplacement pour le motif domicile-travail (quand leur ratio est inférieur à un) et celles qui sont les plus réceptrices de ces déplacements (avec un ratio supérieur à un).



Carte 12 : Equilibre emplois/actifs par commune de Marne-la-Vallée en 1990 et 1999

Réalisation : Aw (2008) ; Données INSEE, 1990-1999

- Déséquilibre emploi- habitat selon les catégories professionnelles

¹⁷⁹ Le taux d’emploi se définit comme le rapport entre le nombre d’emplois offerts localement sur le nombre d’actifs résidants.

L'analyse du taux d'emplois selon les catégories professionnelles montre que le ratio emplois/actifs atteint l'équilibre seulement pour les cadres et professions intellectuelles supérieures (taux de 1.08 pour 16% des actifs) et les agriculteurs-exploitants (1.01) en 1999. Il s'est constamment amélioré pour les professions intermédiaires (27% des actifs) et les ouvriers (19% des actifs) qui comptent désormais 87 emplois pour 100 actifs pour les premiers et 84 pour 100 pour les seconds. Les artisans, commerçants, et chefs d'entreprise (5% des actifs) voient en revanche leur ratio emplois/actifs se dégrader constamment depuis 1982. Le ratio est seulement de 0.74 pour les employés, qui constituent pourtant la catégorie professionnelle la plus importante avec 32% d'actifs.

Tableau 11 : Evolution du taux d'emplois à Marne-la-Vallée selon les catégories professionnelles

	Ensemble	Agriculteurs exploitants	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	Cadres et professions intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
<i>1982</i>							
Secteur ouest	0,51	0,94	0,77	0,58	0,51	0,43	0,56
Secteur est	0,79	1,03	0,89	0,57	0,73	0,70	1,03
MLV	0,57	1,00	0,80	0,58	0,56	0,48	0,66
RIF	0,95	0,95	1,00	1,01	1,00	0,94	0,93
<i>1990</i>							
Secteur ouest	0,70	0,91	0,76	1,04	0,75	0,56	0,65
Secteur est	0,79	1,25	0,87	0,59	0,69	0,70	1,15
MLV	0,72	1,05	0,79	0,95	0,74	0,59	0,74
RIF	0,95	0,97	0,97	1,00	1,00	0,93	0,91
<i>1999</i>							
Secteur ouest	0,79	1,16	0,73	1,21	0,86	0,66	0,66
Secteur est	1,00	0,93	0,85	0,78	0,90	1,02	1,43
MLV	0,84	1,01	0,77	1,08	0,87	0,74	0,84
RIF	0,92	0,94	0,94	0,98	0,96	0,91	0,85

Source : INSEE, 1982-1999 ; **Aw** (2008)

Bien qu'intéressant comme indicateur, le ratio emplois/actifs ne rend pas compte de l'objectif de *cohérence entre les emplois et l'habitat* indiqué dans le SDAURP de 1965. Il convient, pour compléter l'analyse, d'interroger deux autres dimensions : les territoires de recrutement et de diffusion des actifs, ainsi que les catégories professionnelles qui leur sont liées.

Aire de recrutement et de diffusion des actifs selon les catégories professionnelles

Même si le nombre d'actifs travaillant et résidant en villes nouvelles d'Ile-de-France augmente régulièrement suivant les différents recensements de la population (en 1999, 4 actifs sur dix travaillent et résident en villes nouvelles), le nombre de postes pourvus par des non-résidents reste important. Nous allons dans ce qui suit, sur le cas particulier de Marne-la-Vallée, distinguer trois catégories d'actifs : les *actifs stables* (les actifs travaillant et résidant à

Marne-la-Vallée), les actifs sortants (les actifs résidant à MLV et travaillant en dehors de celle-ci), les *actifs entrants* (les actifs travaillant à MLV mais n’y résidant pas).

- *Les actifs stables de Marne-la-Vallée*

Tableau 12 : Evolution en % des actifs stables en villes nouvelles

	1968	1975	1982	1990	1999
Cergy	66	55	55	48	48
Evry	32	25	35	36	39
MLV	48	36	33	33	38
SQY	49	39	31	34	41
Sénart	48	28	25	25	29

Source : INSEE, 1968-1999 ; **Aw** (2008)

En 1999, près de quatre emplois sur dix sont occupés par un actif résidant et travaillant à Marne-la-Vallée (soit 43 682).

C’est quasiment trois emplois sur quatre de cadres et professions intellectuelles supérieures qui sont occupés par les non-résidents à Marne-la-Vallée, même si le taux d’emplois atteint l’équilibre (1.08) pour cette catégorie en 1999. Pour les professions intermédiaires et les ouvriers, se sont six emplois sur dix qui sont occupés par des actifs-résidents en dehors de la ville nouvelle.

Tableau 13 : Répartition des emplois occupés par les actifs stables de MLV, selon CSP en %

	Ensemble	Agriculteurs exploitants	Artisans, commerçants, chefs d'entreprises	Cadres et professions intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
Secteur ouest	40	41	63	25	36	51	45
Secteur est	42	88	65	37	41	46	37
MLV	41	69	63	27	38	50	41

Source : INSEE, 1999 ; **Aw** (2008)

- *Les actifs sortants de Marne-la-Vallée*

En 1999, 62% des actifs occupés marnovalliens travaillent en dehors de la ville nouvelle (soit 69 831). Un actif sur deux travaille à Paris ou dans la Petite Couronne francilienne. Paris accueille à elle seule 26% des actifs occupés à Marne-la-Vallée (soit plus de 29 000), contre 28% pour l’ensemble de la Petite Couronne (Hors MLV).

Tableau 14 : Répartition des actifs sortants de MLV, selon CSP en %

	Agriculteurs exploitants	Artisans, commerçants, chefs d'entreprises	Cadres et professions intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
Secteur ouest	0	3	14	22	24	14
Secteur est	0	1	5	7	6	3
MLV	0	4	19	29	30	17

Source : INSEE, 1999 ; Aw (2008)

- *Les actifs entrants à Marne-la-Vallée*

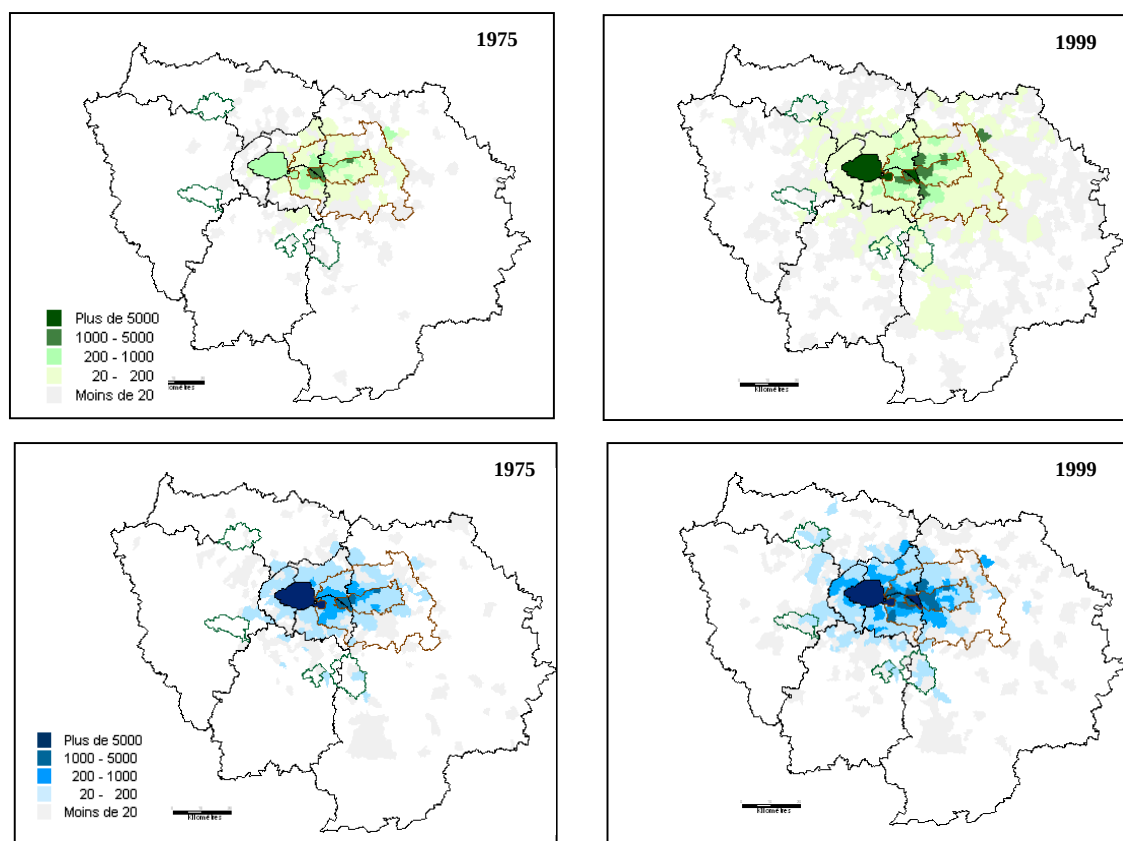
Trois emplois sur dix sont occupés par des actifs de la Grande Couronne et deux sur dix par des habitants de la Petite Couronne en 1999 à Marne-la-Vallée. Ce que nous interprétons comme une inadéquation entre les postes offerts et les profils des résidents. Le desserrement de l'activité du centre vers la périphérie francilienne, et notamment vers les villes nouvelles, n'a pas été suivi effectivement de la relocalisation des actifs occupant ces emplois. Ou inversement, les habitants nouvellement installés ont gardé leurs emplois en dehors de la ville nouvelle. Cette remarque concerne en particulier les cadres, dont 1 sur 6 travaillant à Marne-la-Vallée habite à Paris.

Tableau 15 : Répartition des emplois occupés par les actifs travaillant à MLV mais n'y résidant pas, selon CSP en %

	Ensemble	Agriculteurs exploitants	Artisans, commerçants, chefs d'entreprises	Cadres et professions intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
Secteur ouest	60	59	37	75	64	49	55
Secteur est	58	12	35	63	59	54	63
MLV	59	31	37	73	62	50	59

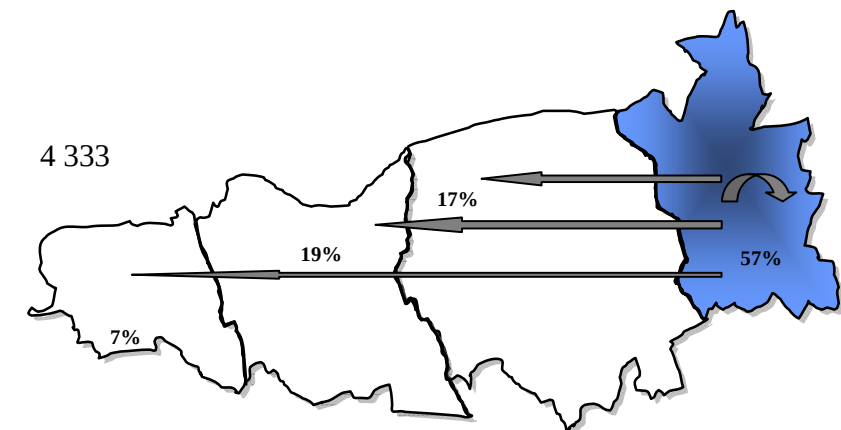
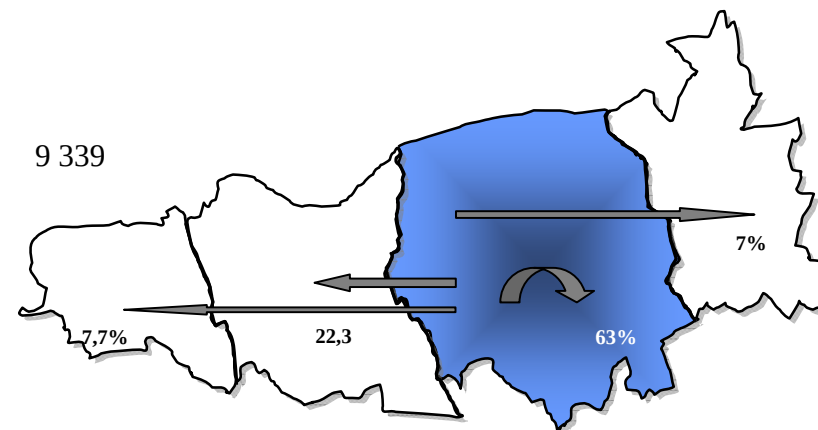
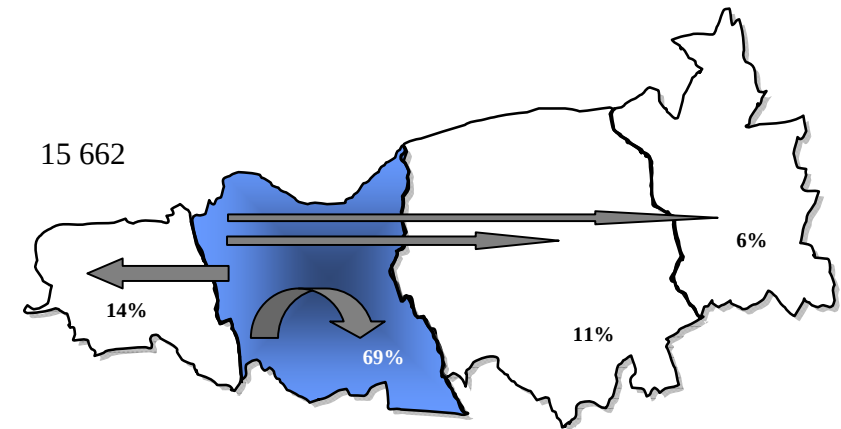
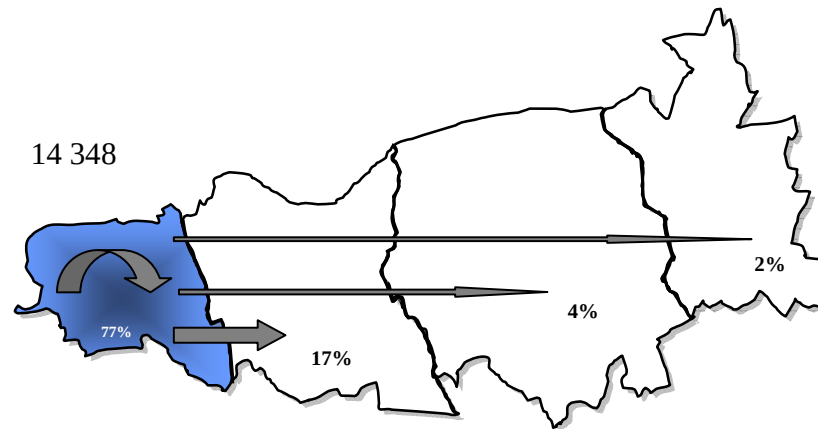
Source : INSEE, 1999 ; Aw (2008)

Une cartographie de l’évolution de l’aire d’attraction des actifs occupés met en lumière une orientation ouest des déplacements favorisée par la position de Paris et de la Petite Couronne par rapport à Marne-la-Vallée, mais aussi par le schéma d’infrastructures. L’autoroute A4 et la ligne A du RER étant les seuls axes structurants de l’est parisien.



Carte 13 : Aire de diffusion (destinations communales) des actifs résidant à Marne-la-Vallée

Réalisation : [Aw](#) (2008) ; Données INSEE, RGP 1975-1999



41% des actifs (soit 43 682 habitent et travaillent dans la ville nouvelle). Ils utilisent les TC à 19% et leur VP à 52%.

Carte 14 : Répartition par secteur des flux internes, générés par les actifs stables de Marne-la-Vallée

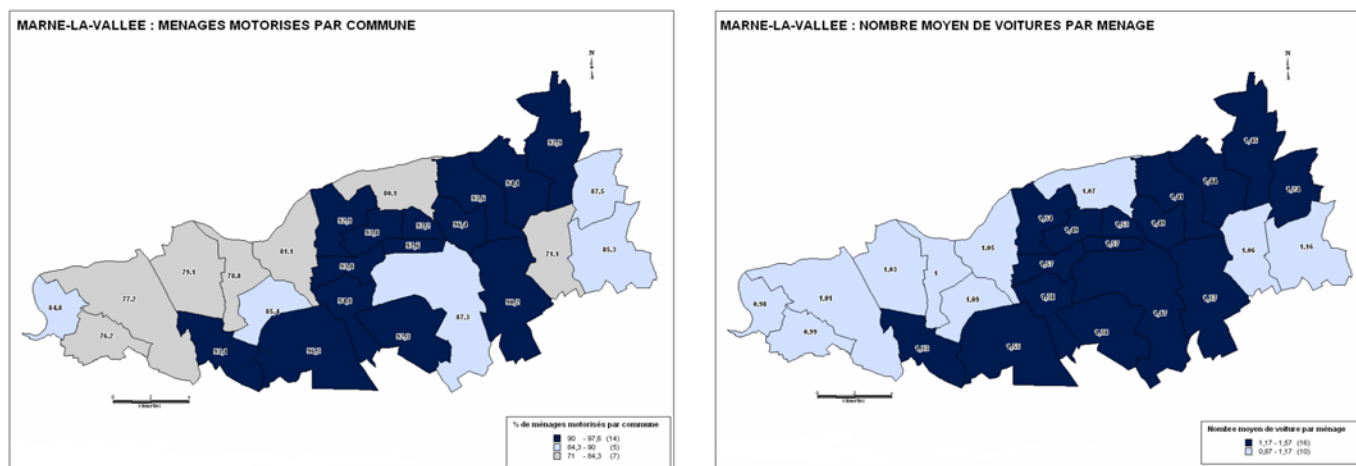
Réalisation : Aw (2008) ; INSEE-RGP 99

5.2.3. Motorisation et desserte de la population par les transports en commun

La motorisation des ménages marnovalliens nettement supérieure à la moyenne en Petite Couronne

Le pourcentage de ménages motorisés à Marne-la-Vallée (81.6%), de même que le nombre de voitures moyen par ménage (1.08) sont inférieurs à la moyenne en grande couronne (respectivement 84.3% et 1.17), et largement supérieurs à la moyenne en petite couronne (68.6% et 0.87). Cependant, des disparités fortes apparaissent entre les communes sur ces indicateurs. Trois communes sur quatre à MLV ont un pourcentage de ménages motorisés, qui dépassent la moyenne de la grande couronne. Elles sont surtout situées sur les secteurs 3 et 4 de la ville nouvelle (taux de motorisation moyen des ménages respectifs : 86.8% et 85.6%), alors que les secteurs 1 et 2 ont des taux de 78.2% et de 82%.

Le nombre de voitures moyen par ménage, augmente d’ouest en est, des zones d’urbanisation denses vers les zones diffuses (*secteur 1 : 1.01, secteur 2 : 1.07, secteur 3 : 1.22, secteur 4 : 1.25*). Près de trois communes sur cinq à MLV dépassent la moyenne de la grande couronne (1.17). Le tiers des ménages motorisés à Marne-la-Vallée possède deux voitures et plus. Là encore l’inscription territoriale de la multi-motorisation est plus affirmée dans les secteurs est de la ville nouvelle.

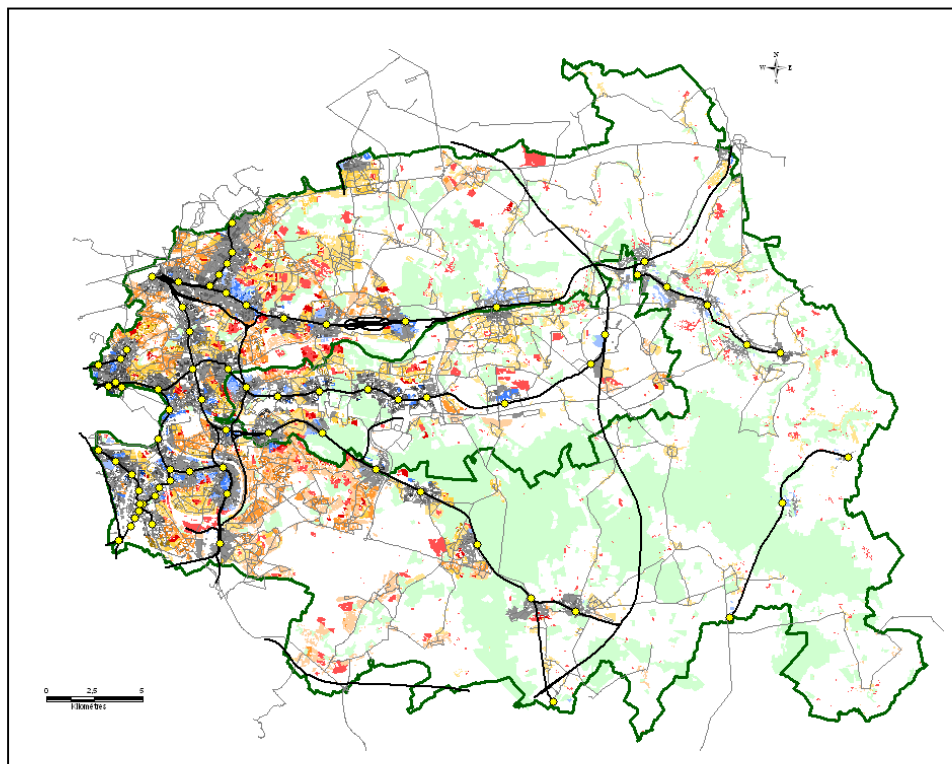


Carte 15 : Taux de motorisation et nombre moyen de voitures par ménage à MLV

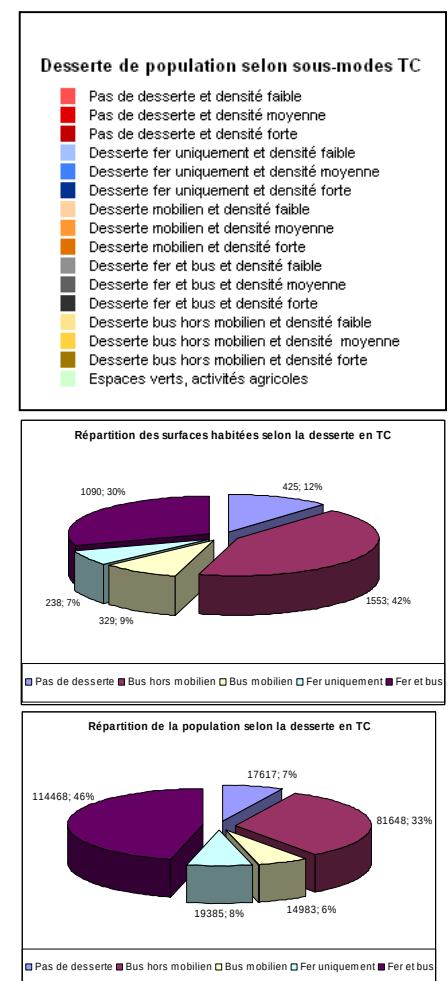
Réalisation : Aw (2008) ; INSEE-RGP 99

Desserte de la population par les transports en commun

Pour cette analyse, nous avons croisé la cartographie des zones bâties dédiées à l'habitation à Marne-la-Vallée et le réseau de transports collectifs (réseau lourd ainsi que réseau de bus mobilien et non mobilien). Ce qui nous permet un premier examen de l'adéquation entre l'offre et la demande potentielle de déplacement par ce mode, et qui permet de distinguer les zones avec un niveau de desserte faible voire inexistante. En considérant le territoire strictement interne à Marne-la-Vallée, l'analyse montre que 7% de la population (soit 17 617 personnes suivant le RGP de 99) ne bénéficient pas d'une desserte en transports en commun. Cette population se répartit sur 12% des surfaces urbanisées dédiées à l'habitat, soit sur 425 Ha.



Moins de 50 habitants/ha : densité faible
51-300 hbts/ha : densité moyenne
Plus de 300 hbts/ha : densité forte



Carte 16 : Desserte en transports en commun à Marne-la-Vallée et densité de population

Source : INSEE, RGP 1999 ; MOS 1999, IAURIF ; Réseaux Bus, Amivif ; Réseaux ferrés, DREIF (2004) ; Aw (2008)

Une majorité de communes bénéficie d’une desserte en transports en commun. Si nous admettons que l’accès aux modes lourds de transports en commun est dépendant de la desserte des gares par les réseaux de bus (dans un rayon de 800 m autour de la gare), 39 % de la population de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée est desservie par ce mode. La population concernée par une desserte uniquement en bus est équivalente. Ces chiffres globaux cachent une situation contrastée, selon les différents secteurs de Marne-la-Vallée. Les communes situées dans les secteurs *est* de la ville nouvelle ont une moindre accessibilité en transports en commun, notamment le secteur 3 avec quasiment 20% de sa population qui est non desservie. Aussi, en combinant les sous modes fer et bus, la part de population desservie dans ce secteur est moins importante que dans le reste de la ville nouvelle (14%). Cependant, il bénéficie d’un réseau mobilien plus dense que les autres secteurs (32% de la population desservie).

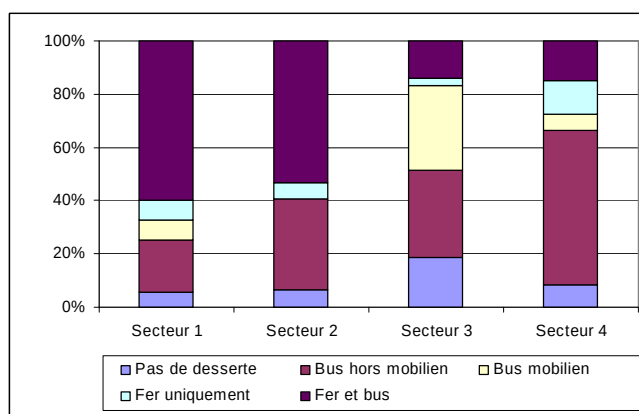
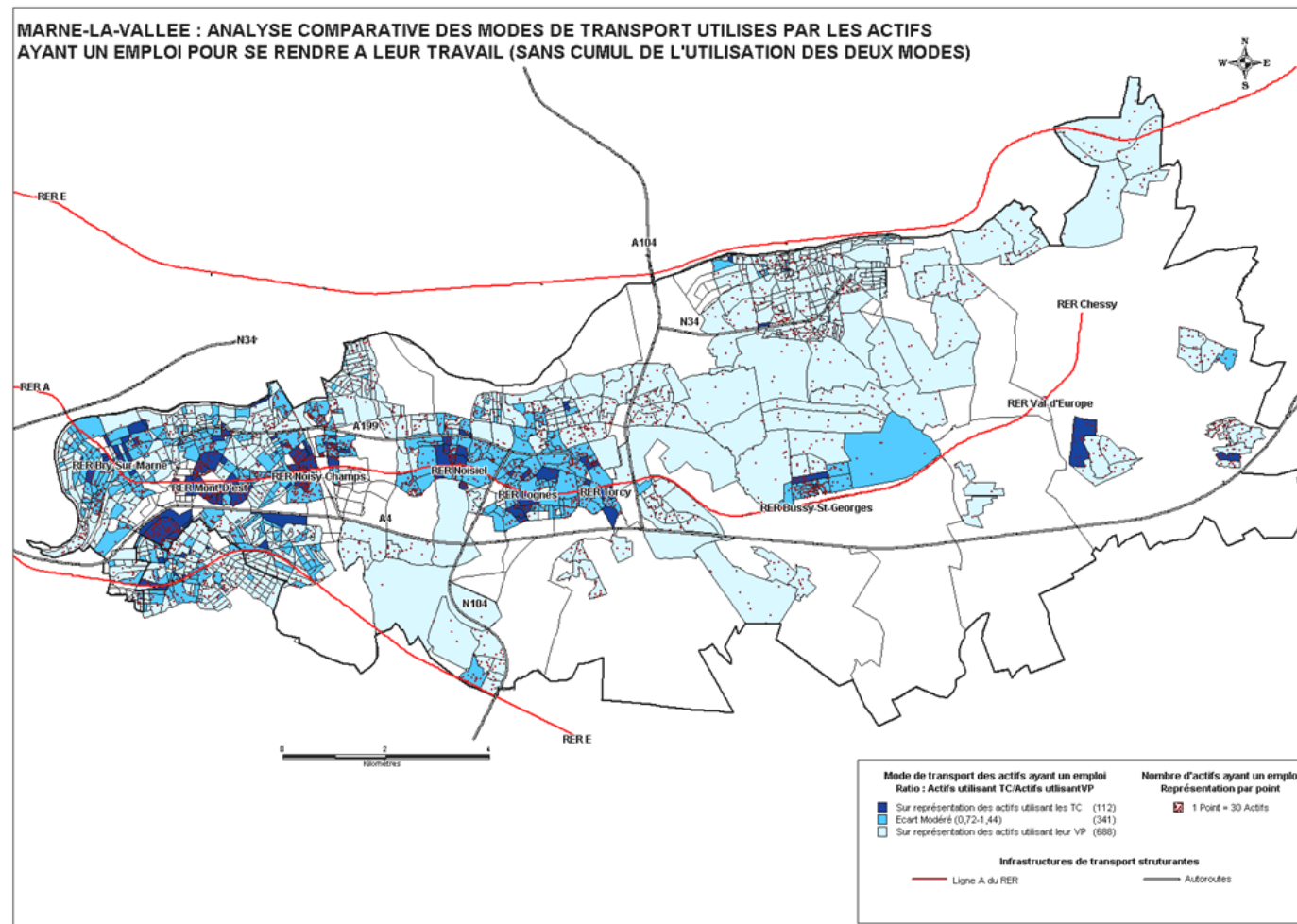


Figure 74 : Desserte en transports en commun, suivant les différents secteurs de MLV

Source : INSEE, RGP 1999 ; MOS 1999, IAURIF ; Réseaux Bus, Amivif ; Réseaux ferrés, DREIF ; [Aw](#) (2008)

Ces disparités dans l’offre de transports en commun expliquent mieux les différences liées aux comportements de mobilité des habitants de la ville nouvelle. C’est en effet le secteur 3, qui enregistre la part la plus importante de populations non desservie en TC, que nous avons une propension supérieure d’utilisation de la voiture particulière. Ce mode de déplacement y est utilisé par 56% des actifs occupés pour se rendre à leur travail (contre 22% pour les TC)¹⁸⁰, équivalent aux moyennes observées en Grande Couronne. Ces résultats complètent l’analyse issue du Recensement de la Population, sur les modes transports utilisés par les actifs de Marne-la-Vallée pour les migrations alternantes, comme l’illustre la cartographie suivante.

¹⁸⁰ Pour le secteur 1 : 41% en VP contre 38% en TC ; 44 contre 36% pour le secteur 2 et 54 contre 27 pour le secteur 4.



Carte 17 : Moyens de transports utilisés par les actifs occupés de MLV pour le motif Domicile-Travail

Réalisation : Aw (2008) ; Données INSEE, Ilots, RGP 1999

CONCLUSION DU CHAPITRE V

A partir d’une analyse des références sur l’histoire de la planification des villes nouvelles, ce chapitre a pu montrer que la volonté initiale d’aménagement était consubstantielle à la mise en place d’axe structurant de transport.

Dans la volonté de rééquilibrage de la région francilienne et de meilleure gestion des flux de déplacement, un *régime d’intercommunalité d’exception* s’est mis en place à travers la loi Boscher. Celle-ci peut être considérée comme le résultat d’un compromis entre les besoins de structuration de la croissance démographique et urbaine, et la crainte d’élus locaux dont les territoires devaient participer considérablement à l’effort de canalisation des nouveaux besoins de construction de logements et de zones d’activités (Estèbe et Gonnard, in Acadie 2005).

A Marne-la-Vallée, ce cadre exceptionnel s’il a eu l’avantage de faire émerger des projets d’envergure régionale (pôle tertiaire et pôle universitaire, respectivement dans les secteurs 1 et 2) voire internationale (avec l’implantation de Disneyland), a pu atteindre ses limites dans la mesure où le foisonnement institutionnel n’a certainement pas été en faveur de l’émergence d’une politique cohérente d’organisation des transports. Nous pouvons penser que les établissements publics d’aménagement ont mis la priorité davantage sur l’aménagement, la commercialisation des terrains, que sur la recherche d’une meilleure adéquation entre localisation des activités et des ménages et performance des réseaux de transport. Avec humour, Ostrowetsky soulignait qu’« *En fin de compte, ce n’est peut-être pas l’essai qui fut manqué mais l’arrivée* » (in Acadie, 2005).

A ces éléments, il faudra rajouter que, comme les autres villes nouvelles, Marne-la-Vallée n’a pas atteint le niveau de taille critique (à la fois démographique et économique) qui lui permettrait certainement de mieux structurer les déplacements dans son périmètre interne et dans son territoire environnant. Le faible niveau de densité n’est pas en faveur de l’utilisation des transports collectifs. L’urbanisme volontaire n’a pas su éviter la mobilité automobile. Le chapitre suivant sera l’occasion de préciser ces différentes critiques que nous émettons, à travers une analyse des effets mal anticipés dans l’aménagement du site.

[CHAPITRE VI]

UNE ANALYSE DES EFFETS MESURABLES DES POLITIQUES DE TRANSPORTS ET D'AMENAGEMENT A MARNE-LA-VALLEE

« Entre le centre de Paris et le centre du quartier ou de commune, c'est le niveau intermédiaire qui manque : la solution retenue par le schéma directeur est donc de constituer des centres urbains nouveaux qui aient vocation à desservir 300 000 à un million de personnes, suivant les catégories de services ou d'équipements qui y seront implantés ; [...] »

(SDAURP, 1965).



INTRODUCTION DU CHAPITRE VI

Structuré autour de deux sous parties, ce chapitre complète les éléments de diagnostic territorial présentés dans le chapitre précédent. Il a pour point de départ la nécessité de mesurer les effets actuels d'une politique volontaire d'aménagement des villes nouvelles, initiée à la fin des années soixante. Dans le prolongement des réflexions précédentes, il convient d'interroger la traduction du dynamisme démographique et économique de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée en rapport avec son système de déplacement urbain. Dans cette optique, une première approche s'est intéressée à l'examen des caractéristiques de la mobilité des marnovalliens, en s'appuyant sur la dernière Enquête Globale de Transport¹⁸¹. La construction d'indicateurs d'état structurée autour de trois thématiques clefs que sont le cadre des interactions sociales, le cadre des interactions spatiales et les conditions de réalisation de la mobilité (§6.1. *Les déplacements au quotidien des marnovalliens*), nous permettra de démontrer que la géographie des déplacements reste structurée par le poids de la zone centrale. Et, malgré l'existence d'une desserte de transports collectifs lourds, les déplacements internes se réalisent majoritairement en voiture particulière. A la suite de cette constatation, nous chercherons à établir une connaissance plus précise des effets mal anticipés dans l'aménagement à travers l'analyse de la qualité de service du réseau de desserte interne et en traversée de la ville nouvelle. Les dysfonctionnements mis en évidences plaident pour une meilleure articulation entre les réseaux de transports et l'occupation des sols, pour que Marne-la-Vallée continue à jouer pleinement son rôle de rééquilibrage du développement de l'est

¹⁸¹ L'EGT, réalisée depuis 35 ans par la DREIF et l'INSEE, est une enquête sur les déplacements des franciliens permettant de suivre et de comprendre dans le long terme leurs comportements. La dernière réalisée entre octobre 2001 et avril 2002 fait suite aux EGT de 1969, 1976, 1983, 1991, 1997, menées en parallèles avec le recensement général de la population. Son objectif principal est de permettre une description de l'ensemble des déplacements se réalisant dans la région, un jour moyen de semaine en répondant aux questions suivantes : « Qui se déplace ? Pourquoi, où, comment ? ». Les enjeux essentiels étant de prévoir les services et les infrastructures de transport dont la région aura besoin et de planifier son urbanisation. Le champ de l'EGT est l'ensemble des ménages franciliens. Toute personne de 6 ans ou plus dans le ménage est interrogée sur ces déplacements réalisés la veille. Le déplacement étant une demande dérivée (motivée par le travail, les loisirs, les achats, ...) entre une zone d'origine et une destination, sur un certain itinéraire et pendant une certaine durée. Quatre types de questionnaires font l'objet de l'EGT :

Le questionnaire « ménage », permet de recueillir les caractéristiques des ménages (âge, sexe, occupation principale, moyens de transport,...). Le questionnaire « déplacements jour de semaine », permet une description des déplacements de la veille des personnes de 6 ans ou plus composant le ménage. Le questionnaire « déplacements fin de semaine », décrit pour un ménage sur trois les déplacements en fin de semaine des personnes de 6 ans ou plus. Le questionnaire « situation de handicap », permet de prendre en compte les personnes qui s'estiment être gênée dans leurs conditions de déplacements.

francilien (§6.2. *La remise en cause du projet initial de création de la ville nouvelle : effets mal anticipés dans l'aménagement du site*).

6.1. LES DEPLACEMENTS AU QUOTIDIEN DES MARNOVALLIENS

Cette sous section est consacrée à la description du territoire de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, à partir des flux de déplacement qu'elle génère, en liaison avec le territoire régional. Nous mobilisons dans cet objectif les données de la dernière Enquête Globale de Transport (EGT). A Marne-la-Vallée, 689 personnes (résidents) ont été enquêtées, cela correspond à 3% de l'échantillon régional : 243 dans le secteur 1 (soit 35%), 268 dans le secteur 2 (soit 39%), 169 dans le secteur 3 (soit 23%) et 18 dans le secteur 4 (soit 3%). Pour des raisons de significativité statistique, nous présentons une photographie des déplacements quotidiens à l'échelle de la ville nouvelle (et non de ses secteurs d'aménagement). Le propos est organisé autour de trois premiers points. Le premier s'intéresse au cadre des interactions sociales (§6.1.1), le second au cadre des interactions spatiales (§6.1.2). Le dernier point s'intéresse aux conditions de réalisation de la mobilité (§6.1.3).

L'analyse tient compte de différents types de liaisons, selon le schéma de principe suivant :

- Les déplacements sont qualifiés d'*internes*, si l'origine et la destination sont dans Marne-la-Vallée ;
- Ils sont qualifiés de *sortants*, si l'origine est dans une des communes de la ville nouvelle et la destination en dehors de ses limites ;
- Et enfin, ils sont qualifiés d'*entrants*, si la destination est une commune de Marne-la-Vallée et l'origine hors de la ville nouvelle.

6.1.1. Le cadre des interactions sociales

Le nombre de déplacements effectués par jour et par un individu et les motifs de déplacements qui leur sont liés constituent des indicateurs de mobilité simple pour analyser l'intensité et la nature de l'interaction sociale.

Marne-la-Vallée génère un nombre de déplacements chiffré à **1 156 870 internes ou d'échanges par jour en 2001**. 53% de ces déplacements sont internes à la ville nouvelle. Par rapport à l'EGT 97, la mobilité est restée globalement stable. La ville nouvelle chiffrait alors son nombre de déplacements quotidiens à 1 130 000, dont 57% en interne (soit 673 933). Entre les deux périodes, la croissance annuelle du volume des déplacements est de 2.3%¹⁸². Il faut noter cependant que l'EGT 97 faisait apparaître une hausse exceptionnelle de la mobilité individuelle. Le nombre moyen de déplacements par jour d'un habitant de Marne-la-Vallée

¹⁸² La croissance de la population entre 97 et 2001 est de 9%.

est de 3.43 (quasi égal à la moyenne de la Petite couronne et à celle de la Grande couronne, qui sont respectivement de 3.48 et de 3.46). La moyenne correspondante pour le département de la Seine-et-Marne est de 3.36 ; les parisiens se déplacent un peu plus (3.61). Pour les flux internes, comme ceux d'échanges, le motif « domicile » apparaît comme celui qui structure le plus les déplacements. Il compte pour une moyenne de 40% des motifs à la destination, un peu moins que les 43% au niveau du département de la Seine-et-Marne. Ensuite, les déplacements sont motivés par le « travail » (24% concernant les flux d'échanges) et les affaires personnelles (21% pour les flux internes et, 15% en moyenne pour les flux d'échanges). Pour les déplacements internes, le « travail » ne vient qu'en quatrième position (8%), comme motif relatif à la finalité des déplacements, après le « domicile » (43%), les « affaires personnelles » (21%) et l'« école » (12%).

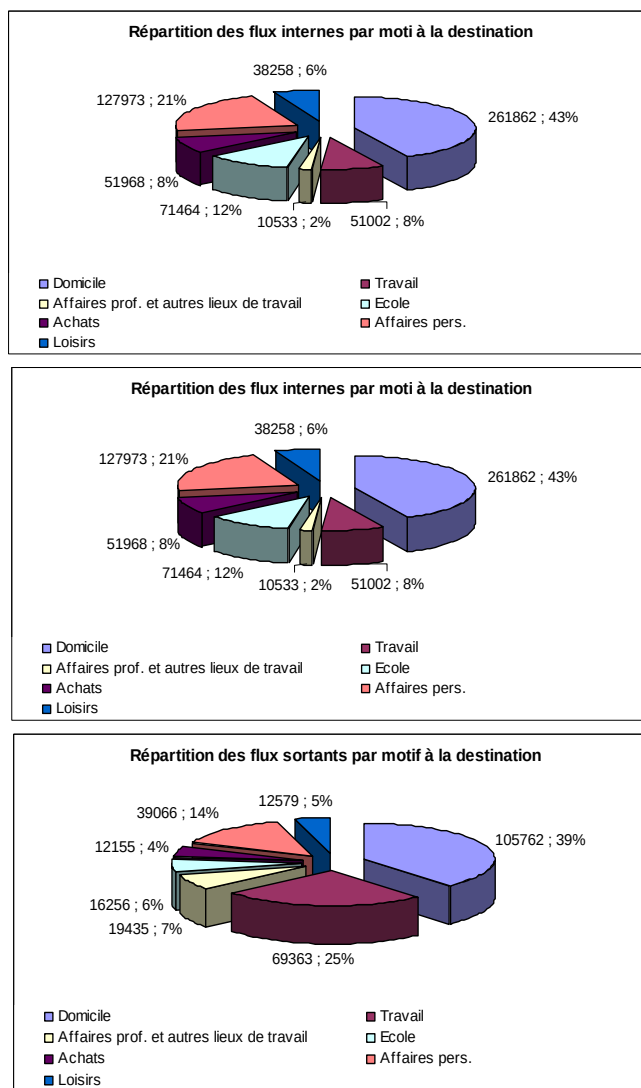


Figure 75 : Analyse des flux selon motifs à la destination

Source : EGT 2001 ; Aw (2008)

Une prédominance des déplacements pour motifs non obligatoires pour les déplacements internes, et des échanges marqués par une surreprésentation des motifs contraints

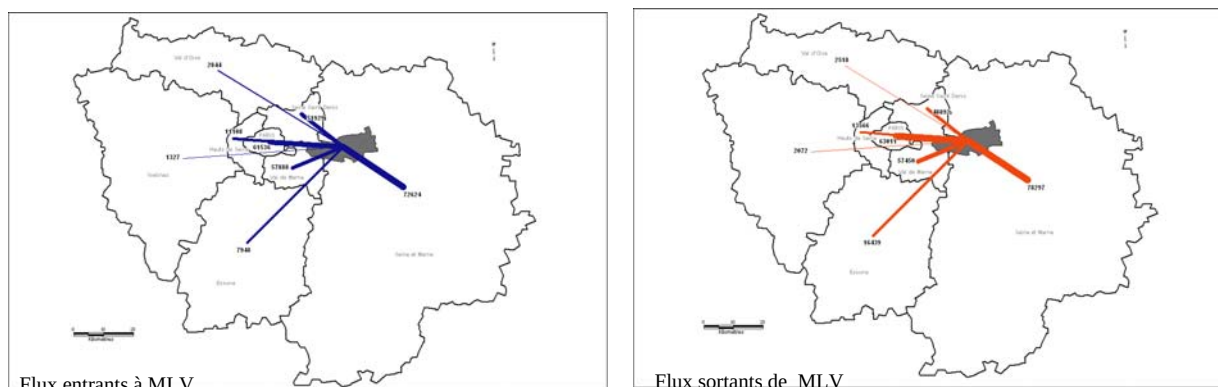
Entre 1991 et 2001, la part des déplacements liés aux motifs contraints (travail - affaires professionnelles - école - lycée - université) a baissé, ils représentent moins de la moitié des déplacements (48%) franciliens. Les motifs contraints constituent par contre la plupart des déplacements générés par Marne-la-Vallée, avec une part de 55% (équivalent à la part des

motifs obligés des déplacements des franciliens en 1976). Ceci s'explique par les caractéristiques des déplacements d'échanges marqués surtout par des motifs obligés, notamment le domicile-travail, alors que les flux internes à la ville nouvelle sont d'avantage dus à d' « autres motifs » (57% des déplacements), non contraints.

6.1.2. Le cadre des interactions spatiales

Analyse de la géographie des déplacements générés par la ville nouvelle de Marne-la-Vallée

En 2001, sur l'ensemble des flux entrants à MLV (correspondant à un effectif de 299 194) 43% sont accomplis par des résidants. Les flux sortants (274 616) concernent 48% des résidants. La part de la petite couronne (45%) est la plus importante concernant les flux entrants à MLV, ensuite suivent celle de la grande couronne (32%) et de Paris (23%). Ces proportions restent gardées quand nous nous intéressons aux flux sortants. **La géographie des flux d'échanges est marquée par l'orientation ouest des déplacements** et l'ancrage plus prononcé de MLV dans la petite couronne.



Carte 18 : Flux d'échanges entre MLV et le reste du territoire francilien

Réalisation : Aw (2008) ; Données EGT 2001

La portée moyenne de déplacement d'un francilien en 2001 est de 5 km. Les **déplacements des habitants de la ville nouvelle s'effectuent sur des distances un peu plus importantes** (5.8 km en moyenne par individu). La portée moyenne des déplacements a globalement augmenté de façon continue depuis 91, du fait de l'allongement des distances parcourues et de l'automobile. Concernant la durée moyenne de déplacement, elle est restée globalement stable. En 2001 **les habitants de Marne-la-Vallée se déplacent sur des durées plus longues** (27 minutes), alors que la moyenne francilienne est de 24 minutes pour chaque déplacement.

La voiture reste le mode de déplacement privilégié pour les déplacements liés à MLV. En 2001, plus de la moitié des déplacements quotidiens (56%) s'effectue avec ce mode,

avec une part de marché beaucoup plus importante que la moyenne régionale, qui s'établit à 44%. Le département seine-et-marnais se distingue avec une part de marché de la VP de 67.4%, malgré la localisation de deux villes nouvelles dans son périmètre, du fait des faibles densités urbaines et de la structure urbaine plus éclatée.

La mobilité en transport en commun vient en troisième position, après la marche, avec 19% des déplacements quotidiens (215 345). Ce pourcentage est plus proche de la part de marché des TC observée dans la Petite Couronne (20% des déplacements quotidiens effectués avec ce mode en 2001), alors qu'elle s'établit en Grande Couronne à 13% (avec un taux très faible de 9.3% pour la Seine-et-Marne).

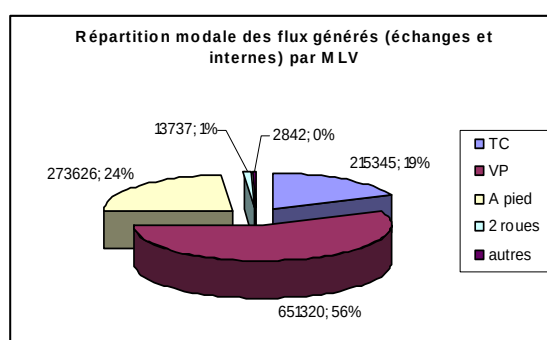


Figure 76 : Répartition modale des flux générés par MLV

Source : EGT 2001 ; Aw (2008)

Seulement 4% des déplacements en TC (soit 44 322) sont réalisés en bus et 15% par des moyens lourds (soit 171 023), pour l'ensemble des liaisons qui concernent MLV (internes et échanges). 22% des déplacements en transports en commun s'effectuent sur des liaisons internes.

L'analyse détaillée de la répartition modale nous donne des informations supplémentaires sur la structure des déplacements quotidiens générés par la ville nouvelle.

- **Les flux d'échanges ont une propension supérieure d'utilisation de la voiture particulière, comparativement aux flux internes,** malgré la desserte de MLV par un axe lourd de qualité. 47% des déplacements quotidiens internes à la ville nouvelle sont réalisés en VP. Part encore plus importante quand nous nous intéressons aux flux d'échange, avec une part modale de la VP de 66%.
- **Les transports en commun sont peu utilisés pour les déplacements internes à la ville nouvelle (8% des déplacements quotidiens), dont 3.6% en RER et 4.4% en bus.** Le réseau de bus de la ville nouvelle est principalement dévolu à une fonction de rabattement en gare, ce qui le rend très peu compétitif pour les liaisons internes en traversée. Pour les flux d'échanges, la part de marché des TC s'établit par contre à 31%,

pour les entrants comme pour les sortants.

Les distances totales parcourues par jour

Les franciliens ont parcouru près de 160 millions de kilomètres par jour dont 62.5% en VP et 37.6% en TC, sur distances à vol d'oiseau. Concernant le nombre de km parcourus quotidiennement à MLV, l'analyse nous montre que pour l'ensemble des déplacements il est chiffré à 8 532 014 km dont 11% (soit 943 338 km) pour les flux internes, 44% (soit 3 767 024 km) pour les sortants et 43% pour les entrants (3 704 332 km).

Le nombre de km générés par les résidents de MLV se chiffre en 2001 à 5 184 218, soit 3% des distances totales parcourues quotidiennement en Ile-de-France.

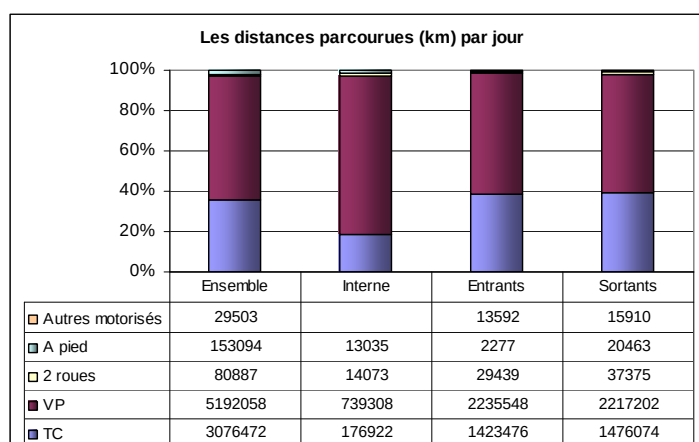


Figure 77 : Distances journalières parcourues à MLV

Source : EGT 2001 ; Aw (2008)

L'analyse sur les distances totales parcourues tend à confirmer la sur-utilisation de la voiture particulière par rapport aux transports collectifs, notamment pour les flux internes (20% des distances totales parcourues se font en TC alors que la moyenne régionale est à 37.6%). Pour les flux internes, la demande aux heures de pointes du matin et du soir correspond respectivement à 21% et à 27 % de la demande journalière. 52% de la demande interne est répartie de façon étalée sur la journée contrairement aux déplacements d'échanges marqués par un pic aux heures de pointes du matin et du soir. La répartition étalée des flux internes est corrélative à l'offre importante de la ville nouvelle en zone de loisirs et de chalandises, donnant une part importante aux motifs de « déplacements non- obligés ». En outre l'asymétrie des flux internes entre les tranches horaires allant de 11 à 15 heures, et certainement due pour partie aux retours à domicile (pause méridienne). Aux périodes de pointes du matin et du soir, la demande journalière concernant les flux sortants de MLV représente 50%, dont 26% à HPM et 24% à HPS. La demande équivalente relative aux flux

entrants est égale à 55% (26% à HPM et 29% HPS), elle correspond aux retours à domicile dus aux migrations alternantes.

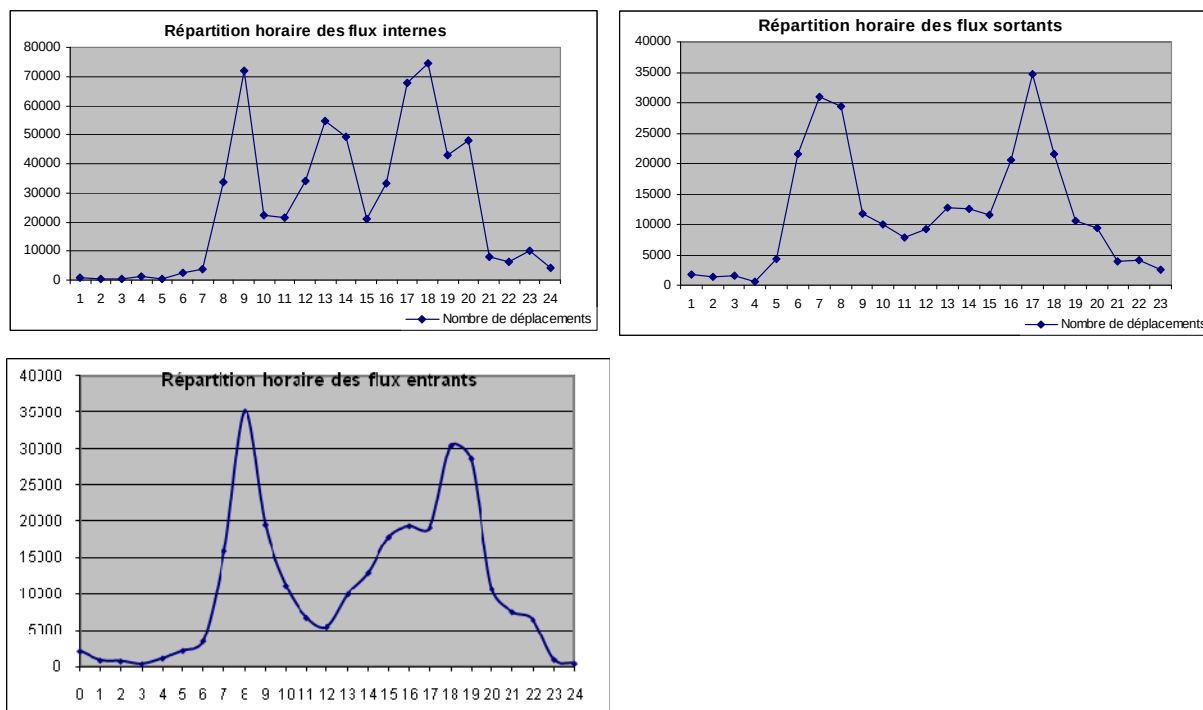


Figure 78 : Répartition horaire des déplacements générés par MLV

Source : EGT 2001 ; Aw (2008)

6.1.3. Les conditions de réalisation de la mobilité

Analyse de l'ensemble des flux générés selon les modes et motifs des déplacements

Sur l'ensemble des flux générés par Marne-la-Vallée, les déplacements de courtes portées (entre 0 et 1 km) représentent 29% des déplacements. Ils sont réalisés majoritairement à pied (70% des déplacements). La part de la voiture est déjà significative dans cette tranche de distance (28%), alors que les transports en commun ont un marché de déplacements de 1% seulement (égale à celui des deux roues). Au-delà de 5 km, la répartition modale est largement en faveur de la voiture (80%) pour les portées de déplacements (13% de l'ensemble des déplacements), alors que les TC ne font que 17% des déplacements. Avec l'augmentation de la portée, la part modale des TC augmente (42% des déplacements de plus de 10 km et 45% pour ceux qui se réalisent sur plus de 20 km).

Les motifs « Autres » et « Loisirs » font la majorité des déplacements de courtes portées (63%). Ensuite, vient le motif « Enseignement » (27%), alors que le « Domicile-Travail » (3%) et les « Affaires professionnelles » (7%) sont faiblement représentés. Au-delà d'une portée de déplacement de 5 km, les déplacements pour motif « Domicile-Travail » sont majoritaires

(30%). Les déplacements non-contraints (motifs « Loisirs » et « Autres ») diminuent avec l'augmentation de la portée (respectivement 11% et 4% des déplacements de plus de 20 km) alors que le « Domicile-Travail » devient de plus en plus considérable (54% pour cette même portée).

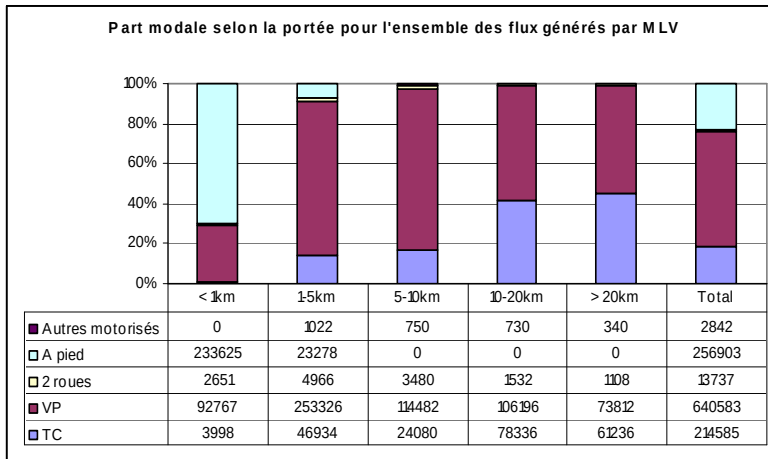


Figure 79 : Répartition horaire des déplacements générés par MLV

Source : EGT 2001 ; Aw (2008)

Analyse des flux internes selon les modes et motifs des déplacements

Plus de la moitié des déplacements (54%) interne à MLV s'effectuent sur de courtes distances (entre 0 et 1 km), avec la marche à pied comme mode privilégié (72%), mais la part de la voiture est loin d'être négligeable (27%). Dans la tranche de distance portée comprise entre 1 et 5 km, les parts de marché évoluent de façon considérable entre ces deux modes, 10% des déplacements réalisés à pied et 74% en VP, alors que les TC attirent 15% de la demande. 91% des déplacements internes sont réalisés sur une portée moyenne inférieure ou égale à 5 km. Sur une portée moyenne de plus de 10 km, la VP est utilisée pour plus de 2/3 des déplacements internes à la ville nouvelle, le reste étant réalisé en TC.

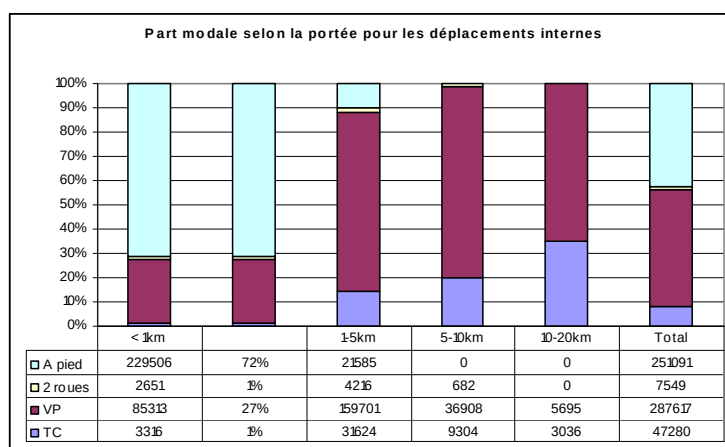


Figure 80 : Répartition modale des déplacements internes à MLV selon la portée

Source : INSEE, RGP 1999 ; Aw (2008)

Exception faite des motifs « école », « domicile », « loisirs », l'analyse montre que la voiture particulière est privilégiée comme mode de déplacement, plus de 60% des déplacements internes motivés pour « affaires professionnelles » ou « personnelles » sont réalisés en voiture. La part modale de la voiture pour le travail reste importante (59%), par rapport à son usage moyen pour l'ensemble des motifs relatifs aux déplacements internes (47%). Sur une portée moyenne comprise entre 5 et 10 km, pour les déplacements internes, nous avons une quasi-égalité entre les motifs « Domicile-travail », « Loisirs », et « Autres » (chaque motif faisant en moyenne 27% des déplacements sur cette portée). Les déplacements « Domicile-travail » et les « Loisirs » ont les portées les plus longues pour les liaisons internes, respectivement 34 et 30% des déplacements de plus de 10 km.

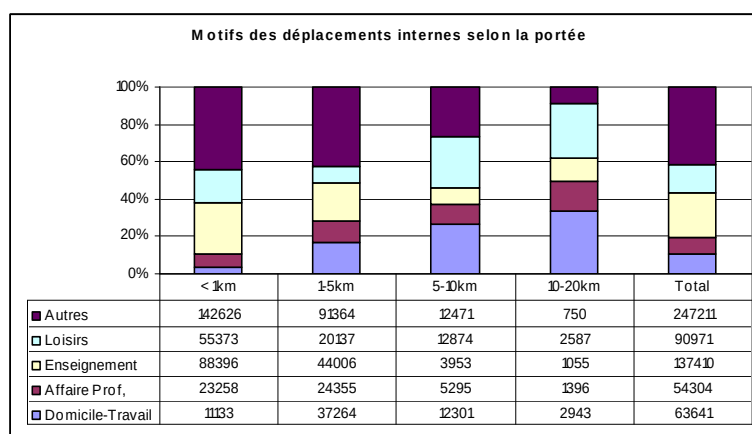


Figure 81 : Motifs de déplacements internes à MLV selon motifs

Source : INSEE, RGP 1999 ; Aw (2008)

Analyse des flux sortants selon les modes et motifs des déplacements

Sur une classe de distance comprise entre 1 et 5 km (représentant 21% de l'effectif des flux sortants), la part de la voiture est considérable avec 83% des déplacements, alors que les TC ne représentent que 14% en part de marché.

Au-delà de 10 km, nous pouvons constater l'accroissement des déplacements entrants réalisés en TC (43%). La voiture reste privilégiée (56%) comme mode de déplacement. 26% des déplacements sortants.

Analyse des flux entrants selon les modes et motifs des déplacements

La répartition des volumes de déplacement selon les tranches distances est quasi symétrique entre les sortants et les entrants. La part des TC (6%) n'est pas nulle, comparée aux flux sortants.

Les modes mécanisés sont plus utilisés pour les déplacements d'échanges (98% des déplacements entrants comme sortants) que pour les déplacements strictement internes à la ville nouvelle (56%). Les disparités les plus fortes apparaissent sur le mode de déplacement pour aller au travail. L'automobile est plus utilisée par les entrants (76%) à MLV que par les sortants (56%), du fait de la congestion des infrastructures routières en direction de Paris et des contraintes de stationnement.

Durée des déplacements et vitesse moyenne

La durée moyenne par déplacement pour un francilien est de 24 minutes, en moyenne, en 2001. Le temps journalier moyen consacré aux déplacements, par un individu, n'a connu que de faibles évolutions malgré le développement de l'urbanisation en périphérie et l'amélioration des systèmes de transport. Cette durée moyenne est variable suivant le type de liaisons, le mode de déplacement utilisé et le motif du déplacement. Pour **les déplacements dont l'origine et la destination sont internes à Marne-la-Vallée**, la **durée** du déplacement est en moyenne de **13 minutes en VP** et de **30 minutes en TC**, soit plus du double. A titre de comparaison, la durée moyenne de déplacement en Ile-de-France est de 22 minutes pour les VP et de 45 minutes en TC.

Pour les déplacements ayant uniquement une de leur extrémité à Marne-la-Vallée, la durée moyenne de déplacement est d'une heure en TC et un peu plus d'une demi-heure lorsque le mode de transport est la VP.

Pour les deux roues, nous avons une durée moyenne équivalente de 25 minutes, pour les flux internes comme pour les flux d'échanges. L'analyse de la durée moyenne de déplacement est fonction du motif. Pour ceux qui entrent ou sortent de la ville nouvelle, la durée de déplacement moyenne est de 46 minutes, supérieure à la moyenne régionale qui s'établit en 2001 à 36 minutes. Les durées de déplacement les plus faibles sont attribuées aux

motifs non-obligés. Elles sont en moyenne de 13,5 minutes quand les déplacements sont internes, de 30 minutes en moyenne quand il s'agit d'entrants, et de 32 minutes quand il s'agit de sortants.

La vitesse moyenne des déplacements¹⁸³ a connu une évolution à la hausse depuis 76 en IDF, passant de 10.1 km/h à 12.5 km/h.

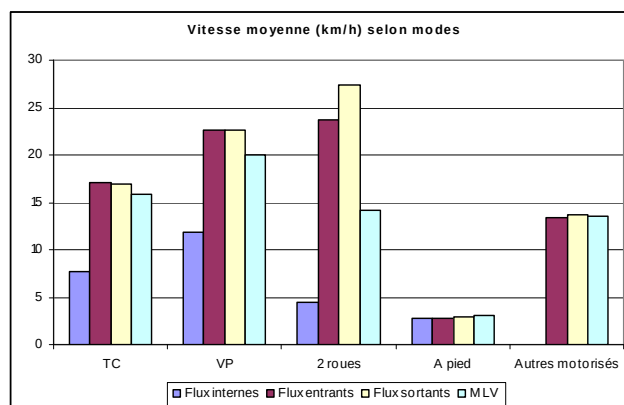


Figure 82 : Vitesses moyennes de déplacements selon les modes de transport

Source : INSEE, RGP 1999 ; Aw (2008)

La vitesse moyenne de déplacement en TC semble satisfaisante pour tous types de liaisons concernant MLV (18 km/h), par rapport à la moyenne régionale (11.7kmh). Si nous nous intéressons aux déplacements d'échanges, nous avons une vitesse moyenne de 18km/h, plus proche de la vitesse moyenne des déplacements en TC pour les liaisons Petite-Couronne/Grande-Couronne (16.6 km/h) que pour les déplacements Paris/Grande-Couronne (21 km/h).

Tableau 16 : Vitesse moyenne des déplacements selon liaisons

Source : INSEE, 1999 ; Aw (2008)

Liaisons	TC	VP
Paris<>Paris	6,5	7,4
Paris<>PC	10,6	12,8
Paris<>GC	21	24,7
PC<>PC	8,1	11,5
PC<>GC	16,6	23,2
GC<>GC	10,3	19,8
Ensemble	11,7	17,3

¹⁸³ Notons que la vitesse telle que définie ici correspond à un rapport entre les portées moyennes de déplacements (distance à vol d'oiseau) et les durées moyennes de déplacements (intégrant la durée des déplacements terminaux). Elle ne correspond pas à la « vitesse » de déplacement des personnes dans son sens physique, reste cependant qu'elle nous permet de comparer la performance des modes de transport et des différents types de déplacements.

Pour les liaisons MLV-MLV, nous avons une vitesse moyenne des déplacements en 2001 de **12 km/h en VP**, proche de la moyenne PC-PC (11.5 km/h). Tous types de liaisons confondus, nous avons une vitesse moyenne en VP de 18 km/h (la moyenne régionale est à 17.3 km/h). Elle s'améliore considérablement pour les flux d'échanges (entrants et sortants) avec 23 km/h, grâce à la qualité de service permise par la ligne A du RER.

L'analyse des comportements de mobilité dans la ville nouvelle de Marne-la-Vallée révèle les particularités liées à son système urbain, à la fois discontinue et polycentrique, et explique la part prépondérante de l'automobile. L'utilisation très faible des transports en commun pour les déplacements internes (8%) s'expliquerait dans une large mesure par le fait que son service de bus est constitué essentiellement de lignes de rabattement vers les gares RER. Deux éléments concourent certainement à expliquer l'asymétrie sur l'usage des modes entre les entrants et les sortants. D'une part, il s'agit des contraintes de stationnement plus fortes à Paris et dans la Petite Couronne. D'autre part de la congestion plus importante vers ces zones en mode individuel.

Les villes nouvelles, conçues pour accueillir, produire, servir-desservir (Davezies, 2004)¹⁸⁴ ont eu un rôle prépondérant dans l'organisation de la croissance parisienne, et dans l'accueil de la population et des activités issues du mouvement de desserrement depuis l'agglomération centrale. Elles restent marquées par les orientations idéologiques fortes qui fondent le projet initial et qui posent les bases d'une région polycentrique.

Elles représentent actuellement 7% de l'emploi régional, et quasiment la même part pour la population. Avec 40% de leurs actifs qui travaillent sur place, et un taux d'emploi presque à l'équilibre, le bilan peut être considéré comme positif presque 40 ans après leur création, même s'il reste des efforts à faire pour maintenir leur dynamisme.

Marne-la-Vallée, avec son organisation linéaire et polycentrique articulée autour d'un système de transport multimodal est à mi-chemin de son développement et garde par conséquent son statut de ville nouvelle. L'aménagement de sa partie est, formée par le Val de Bussy et le Val d'Europe, devrait se poursuivre jusqu'en 2020. Ce redéploiement vers l'est de l'agglomération et le maintien d'une offre foncière importante devraient la conforter comme pôle de centralité de l'est parisien. Cependant, un certain nombre de dysfonctionnements dans l'aménagement du site et dans le fonctionnement de son système de déplacement risquent de remettre en cause ses ambitions initiales. Dans ce qui suit, nous focalisons l'analyse sur les effets mal anticipés dans l'aménagement de la ville nouvelle.

¹⁸⁴ Laurent Davezies, *Evolution des fonctions des villes nouvelles depuis 20 ans : Accueillir, Produire, Servir-Desservir*, OEIL, Rapport pour le Programme interministériel d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, 80 pages.

6.2. LA REMISE EN CAUSE DU PROJET INITIAL DE CREATION DE LA VILLE NOUVELLE : EFFETS MAL ANTICIPES DANS L'AMENAGEMENT DU SITE

Le schéma d'aménagement initial de la ville nouvelle de MLV insistait résolument sur un aménagement autour d'*axes préférentiels de transports*, favorisant une urbanisation autour des gares pour limiter l'usage de l'automobile. Trois facteurs au moins, successivement examinés dans cette section, risquent de remettre sérieusement en cause cette ambition :

- *Les insuffisances liées à l'offre de desserte interne* et en traversée de la ville nouvelle de MLV, alors que son urbanisation devrait se poursuivre intensément sur ses secteurs est jusqu'en 2020 (§6.2.1),
- *La croissance des flux tangentiels* en région francilienne et l'usage accru de l'automobile notamment en grande couronne (§6.2..2),
- La combinaison de ces deux facteurs conduit à des prévisions alarmistes quant à l'évolution de *la qualité de service des transports* (§6.2..3).

6.2.1. Une offre de transport importante dans le sens radial en limite de saturation et émergence de nouveaux pôles d'aménagement non desservis par les gares

6.2.1.1. L'offre routière à Marne-la-Vallée et son fonctionnement

Des insuffisances sur le réseau magistral desservant la ville nouvelle

Sur une large zone entre l'A1 et l'A6, l'A4 est la seule voie rapide qui permet de relier Paris à l'est francilien ce qui favorise de nombreux rabattements d'itinéraires sur cet axe dont la construction a commencé au début des années 70, avec une mise en service en 1976 pour les tronçons qui concernent Marne-la-Vallée.

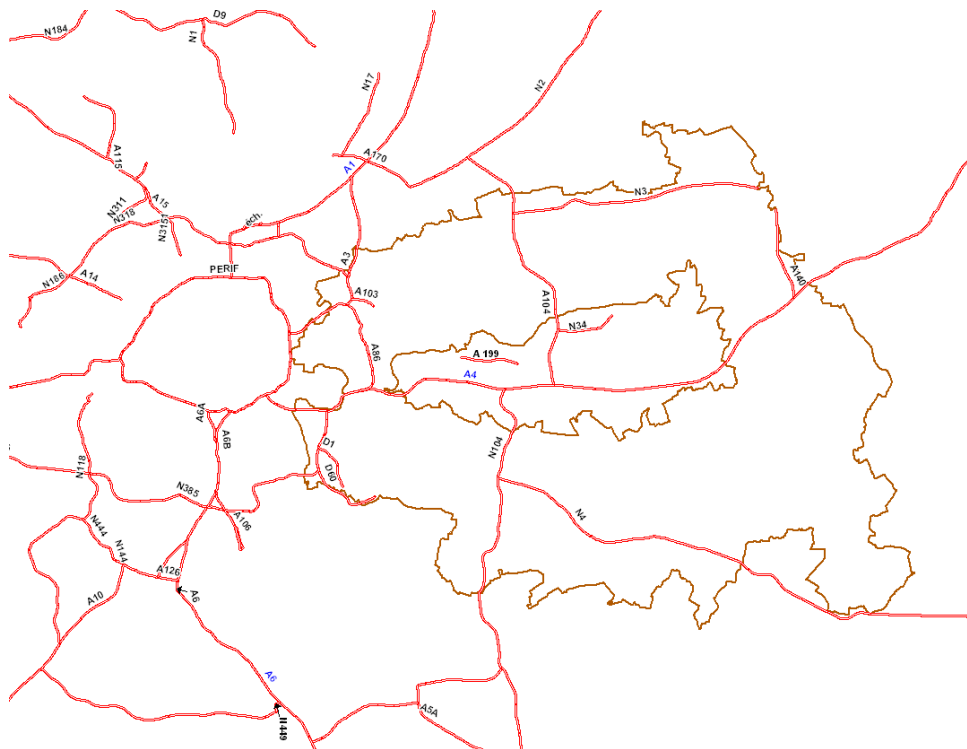
Le réseau routier francilien est organisé autour d'un faisceau de voies radiales, complété par les trois rocade que sont l'A86, la francilienne, et le boulevard périphérique (ce dernier est le seul à être bouclé). Du fait des troncs communs avec l'A86 et la francilienne, l'A4 pourtant fortement dimensionnée fait face à des difficultés croissantes de circulation, accentuées par les coupures liées aux espaces naturelles (la Marne, les espaces boisés importants) et aux infrastructures de transport (les branches nord et sud de la ligne E du RER, le RER A, les autoroutes A4 et A199, et A86, les voies ferrées de la ceinture francilienne) qui viennent limiter la cohérence et la lisibilité du réseau de desserte locale.

Le profil en travers de l'A4 sur ces deux sections de troncs commun et à peine plus large que sur le reste de son linéaire (DREIF, 2003), ce qui tend à augmenter les dysfonctionnements pour les flux radiaux empruntant l'A4 et les flux de rocade émanant de l'A86 et de la Francilienne.

La discontinuité routière au pont de Nogent-sur-marne, constitue une des autres faiblesses du maillage autoroutier.

Chronologie du réseau routier structurant de MLV

- 1966-1969- Autoroute A199 dans MLV + Branche vers MLV projetée
- 1970- Décision du tronçon autoroute MLV au Conseil Interministériel
- 1976- Autoroute de l'Est A4
- 1977- Tronçon de raccordement de MLV à l'autoroute A4 réalisée
- 1986- Raccordement de MLV à la francilienne (A104, RN104)



Carte 19 : Le réseau autoroutier de desserte interne et en traversée de MLV

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Le réseau primaire et de desserte locale

Le réseau primaire et de desserte locale de la ville nouvelle est à la fois dense (dans les secteurs 1et 2, équivalent à une densité de réseau en proche couronne) et diffus (dans les secteurs 3 et 4, équivalent à la grande couronne).

La Marne au nord de la ville nouvelle constitue une véritable limite pour la continuité de l'offre tangentielle routière.

L'offre routière radiale est principalement composée par : RN 34, RN 370, RD 217b, RD 406.



Carte 20 : Desserte routière de MLV et de sa périphérie

Source : Données DREIF ; [Aw](#) (2008)

6.2.1.2. L'offre de transports collectifs à Marne-la-Vallée et son fonctionnement

Une offre importante de transports collectifs lourds dans le sens radial

Neuf gares de la ligne A du RER, avec des densités d'occupation des sols fortes autour de celles-ci comme préconisé dans le schéma directeur de 1965, desservent aujourd'hui le périmètre de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée. Les gares de Bry-sur-Marne et de Noisy-le-Grand, les premières qui desservent le secteur *Porte de Paris*, sont mises en service en décembre 1977. L'ouverture des gares de Noisy-Champs, de Noisiel, Lognes, et Torcy

suivirent en décembre 1980, celle de Marne-la-Vallée-Chessy en 1992 (en interconnexion avec une gare TGV), et plus récemment Bussy Saint-Georges et Val d'Europe en 2002. Le RER A offre une fréquence satisfaisante pour la partie ouest de la ville nouvelle, avec un train toutes les 3 minutes à l'HPM à Noisy-le-Grand et toutes les 5 minutes à Torcy. Pour les autres gares la fréquence moyenne est de 10 minutes. Les limites nord et sud de la ville nouvelle sont desservies respectivement par la ligne E du RER (Eole) et le Paris Est de la SNCF. Ce qui offre à Marne-la-Vallée une excellente offre radiale de transports collectifs lourds.

Chronologie de la desserte de MLV par la ligne A du RER

1977- Mise en service des gares de Bry-sur-Marne et de Noisy-le-Grand

1980- Mise en service des gares de Noisy-Champs, de Noisiel, Lognes, et Torcy

1992- Mise en service de la gare de Marne-la-Vallée Chessy

2002- Mise en service de la gare de Bussy-Saint-Georges

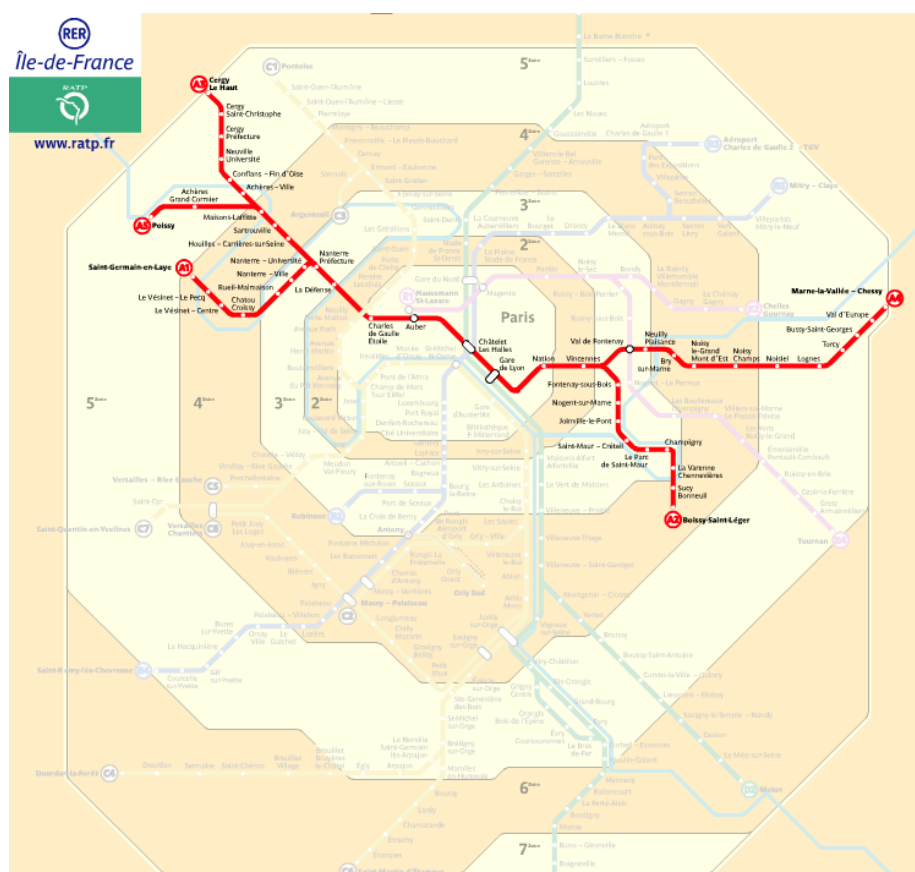
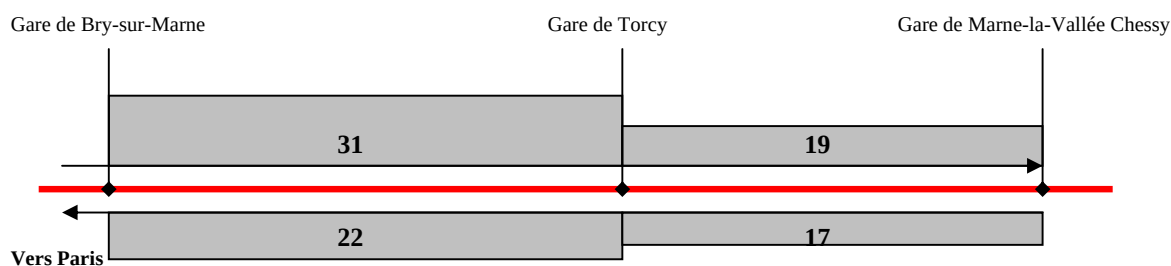


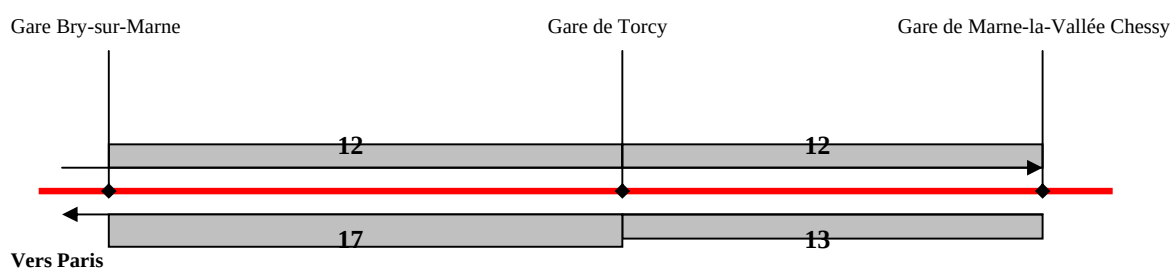
Figure 83 : Desserte routière de MLV par la branche A4 du RER

Source : RATP

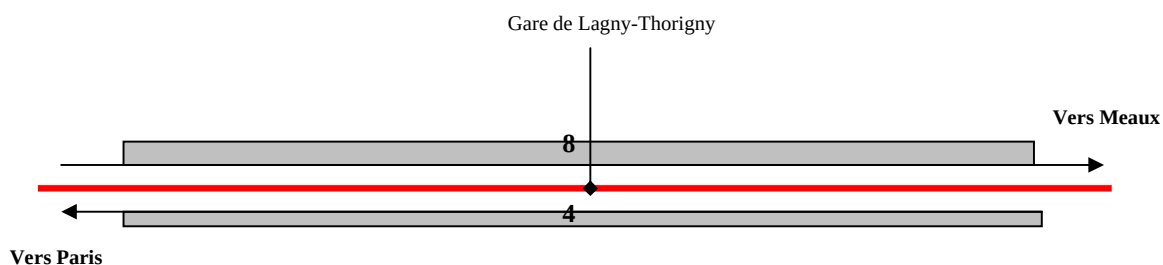
Nombre de missions RER A entre 7h et 9h



Nombre de missions RER A entre 16h30 et 18h30



Nombre de missions SNCF entre 7h et 9h



Nombre de missions SNCF entre 16h30 et 18h30

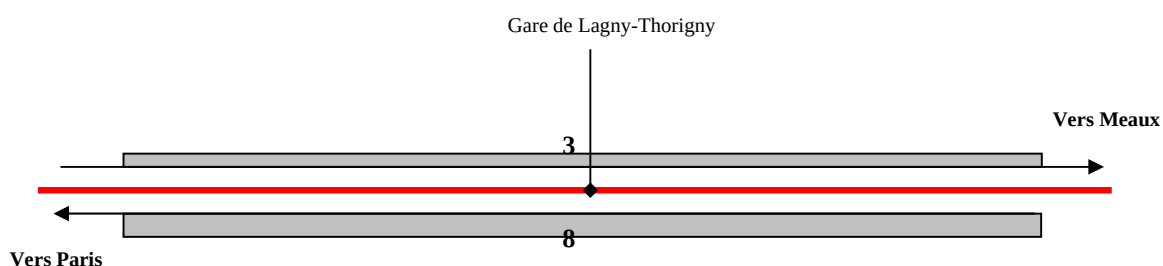
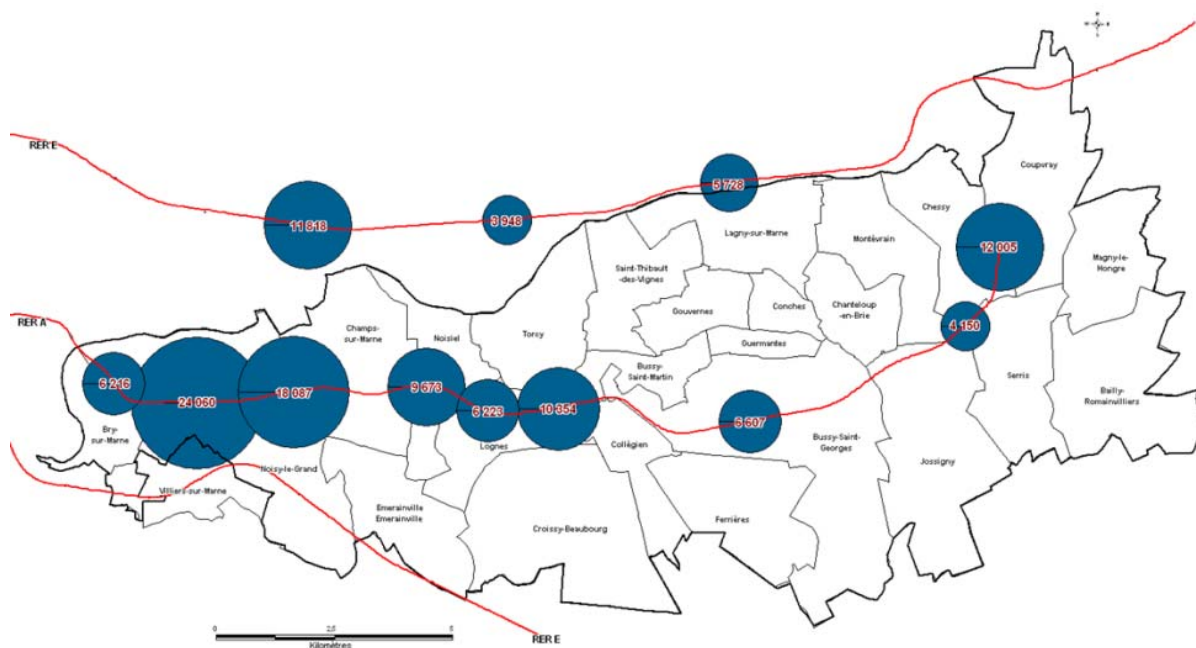


Figure 84 : Fréquences de desserte de MLV par la ligne A du RER

Source : RATP ; Aw (2008)

Les gares RER les plus fréquentées se localisent dans les secteurs ouest de la ville nouvelle, où l'urbanisation est plus dense. Les gares de Noisy-le-Grand et de Noisy-Champs enregistrent respectivement plus de 24 000 et 18 000 entrants par jour. Les trois gares situées dans le secteur 1 totalisent à elles seules 50% de l'ensemble des entrées en gare du RER A, dans le périmètre de la ville nouvelle. 27% de ces entrées sont réalisées dans le secteur 2, 7% dans le secteur 3 et 17% dans le secteur 4. Avec une part prépondérante de Chessy dans ce dernier secteur, qui atteint 12 000 entrées (source : TJRF¹⁸⁵ 2001).



Carte 21 : Entrées journalières en gare (6h et 21h)

Réalisation : Aw (2008) ; Données RATP- Données TJRF 2001

La charge de trafic de la ligne A est quasiment deux fois plus importante en direction de Paris à l'heure de pointe. L'attractivité du RER dans ce sens s'explique par des contraintes de stationnement plus fortes à Paris et en Petite Couronne et par une congestion plus importante du réseau pour rejoindre la zone centrale.

L'exploitation de l'EGT 2001 montre que 3.6% seulement des déplacements quotidiens des marnovaliens s'effectuent avec ce mode en considérant les liaisons strictement internes au site. La rupture de charge à Torcy n'est certainement pas favorable aux déplacements reliant les secteurs est et ouest de Marne-la-Vallée, et peut expliquer en partie cette faible part de marché. La charge la plus importante du RER à l'heure de pointe du matin se trouve entre Val de Fontenay et les gares desservant le secteur 1 de la Ville nouvelle de MLV. La charge du

¹⁸⁵ TJRF : Trafic Journalier sur le Réseau Ferré (enquête RATP 2001)

RER entre Bry-sur-Marne et Noisy-Champs est ainsi supérieure à 10 000 voyageurs, alors qu'elle n'est plus que de 5 300 en gare de Torcy.

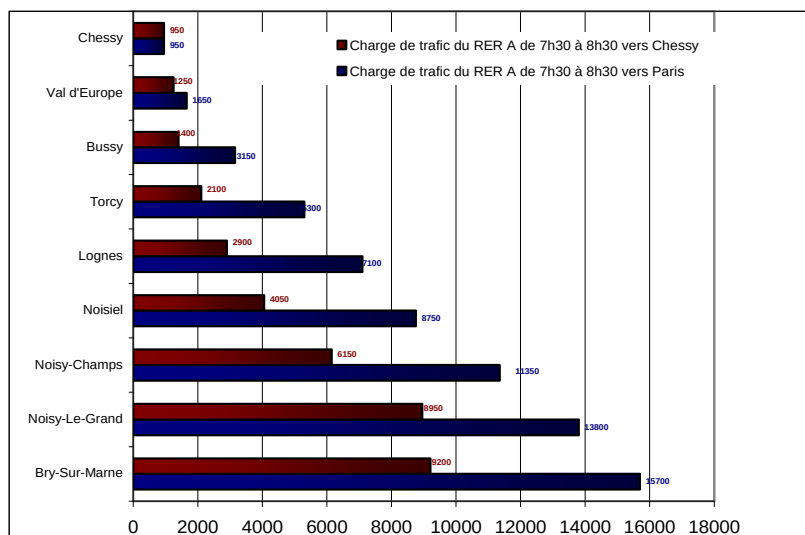
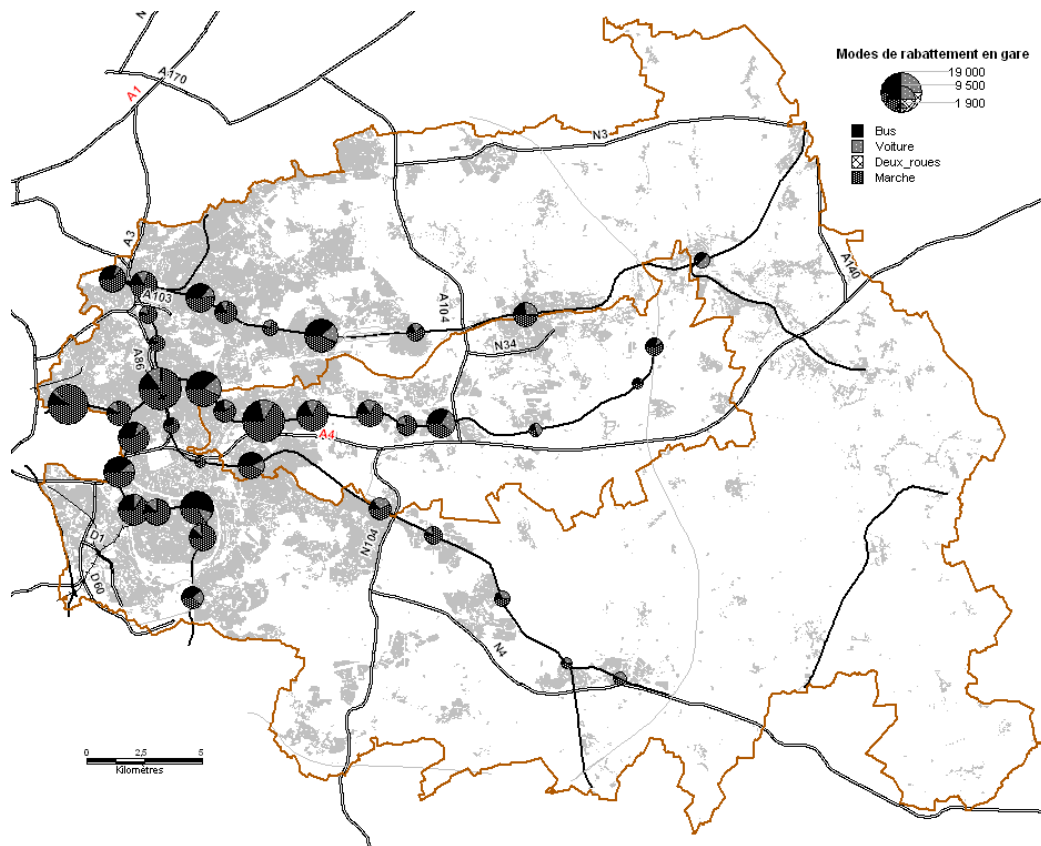


Figure 85 : Charge de trafic sur la ligne A du RER vers Paris et vers Chissy

Source : Données TJRF 2001 ; Aw (2008)

Le tronçon central de la ligne (traversée de Paris), allant des stations de Nanterre-Préfecture à Vincennes ne peut offrir actuellement que peu de marge de manœuvre pour la mise en place de nouvelles missions (avec un intervalle de 2 min permis entre deux trains par le système d'exploitation). Pour augmenter la capacité, la RATP envisage la mise en service progressive de rames à double étage, l'augmentation du nombre des missions au départ ou ayant comme terminus Chissy s'accompagnant de coûts plus élevés avec l'augmentation des moyens humains et matériels.

La marche à pied est le mode de rabattement privilégié pour rejoindre la gare RER dans le périmètre interne à la ville nouvelle de MLV. Dans les secteurs ouest 65% des rabattements se font avec ce mode, contre 20% en bus et 15% en voiture particulière. Dans les secteurs 3 et 4 de la ville nouvelle, la part de la marche comme mode de rabattement en gare baisse de 15 points, alors que celle de la voiture augmente de 5 points. Ces disparités dans la répartition modale pour le rabattement en gare, entre les secteurs est et ouest de MLV, sont liées à la différence de leur tissu urbain (urbanisation dense structurée par le RER dans les secteurs 1 et 2, urbanisation diffuse dans le secteur est).



Carte 22 : Modes de rabattement en gare dans le territoire de MLV

Réalisation : Aw (2008) ; Données TJRF 2001

Les différentes gares de la ville nouvelle constituent des pôles multimodaux, avec des fonctions différentes et des demandes de rabattements en bus contrastés :

- Les gares de Bry-sur-Marne, de Noisy-Champs, de Noisy-le-Grand et de Noisiel recrutent l'essentiel de leurs entrants à Marne-la-Vallée avec plus de trois rabattements sur quatre qui se font à pied. Ces deux dernières gares font l'objet de comités de pôles-voyageurs dans le cadre du PDUIF, ce qui participe à améliorer leur fonctionnement comme pôle multimodal.
- Les entrants en gare de Lognes viennent majoritairement de cette même commune et des communes qui lui sont directement limitrophe. 83% des rabattements (soit 5134 entrants) en gare se font à pied. La part de l'automobile y est de 11%, et celle du bus de 6%.
- La gare de Torcy RER a une aire d'attraction plus large. Elle bénéficie en effet d'une meilleure fréquence, par rapport à ce qui est observée en bout de ligne. 31% des rabattements en gare se font en bus. La marche reste le mode privilégié pour le rabattement en gare (42% des entrants soit 4397), la part de la voiture est plus

importante 27%. Par ailleurs Torcy bénéficie d'une bonne accessibilité routière, ce qui contribue à favoriser la saturation de son parc de stationnement.

- Les gares de Bussy-Saint-Georges et du Val d'Europe sont très peu utilisées en rabattement depuis d'autres communes de la ville nouvelle. La part de la voiture s'établit sur ces gares à plus de 20%. Le Val d'Europe doit faire face actuellement à une saturation de son parc de stationnement relais. Il fait l'objet d'un comité de pôle-voyageurs dans le cadre du PDUIF avec les gares de Torcy et de Chessy dans les secteurs *est* de la ville nouvelle.

Le réseau SNCF, via la ligne EOLE, complète la ligne A du RER en desservant la partie nord de la ville nouvelle au niveau de Lagny-Thorigny, pôle d'échange multimodal avec une gare routière et un parc relais de stationnement. L'offre est orientée vers Paris à l'heure de pointe du matin et vers Meaux le soir, avec une fréquence d'un quart d'heure aux heures de pointes et d'une heure en moyenne sur les heures creuses. La structure de la demande est similaire à celle du RER A, avec un rabattement en gare qui se fait majoritairement à pied (pour près de 45% des entrants en gare en 2001). Les horaires du réseau de bus PEP'S sont conçues pour optimiser les temps d'attente lors du changement de mode bus → train, ce qui limite leur performance pour la desserte interne à la ville nouvelle, avec des fréquences meilleures vers Paris (entre 4 et 6 minutes) à l'heure de pointe du matin et vers Meaux le soir. Les parts importantes de voyageurs utilisant leur voiture pour le rabattement en gares peuvent s'expliquer aux moins de deux points de vues :

- **L'absence d'une politique globale de gestion et de tarification du stationnement à l'échelle de la ville nouvelle**, avec certains parcs relais en limite de saturation alors que d'autres offrent des capacités d'accueil encore importantes. Ce qui contribue à accentuer les difficultés de circulation autour des gares. Une analyse des pratiques de stationnement pour les déplacements internes à la ville nouvelle, en liaison avec l'Ile-de-France à partir de l'EGT 2001 est très instructive sur cette question. Les entrants stationnent à 80% gratuitement dans la ville nouvelle (dont 28% sur la voie publique, 43% sur des emplacements privés, et 9% sur des parcs de stationnement), alors que pour les sortants ce taux est de 63% (répartie respectivement suivant les types de stationnement définis précédemment à 31%, 26%, et 6%). Pour les flux internes à la ville nouvelle 66% du stationnement se fait à titre gratuit (35%, 22%, 9%). Les contraintes de stationnement plus fortes à Paris et en petite couronne tendent à expliquer l'usage plus important de la voiture particulière pour les flux entrants que pour les flux sortants (4% du stationnement est payant à temps réel pour les entrants, alors que pour les sortants, il est chiffré à 11%).

- **L'offre de transport en bus structurée pour le rabattement en gare RER, avec une efficacité limitée aux déplacements pendulaires**, est très peu efficace pour la desserte interne du territoire pour les autres motifs. Nous détaillons dans ce qui suit les caractéristiques de cette offre à Marne-la-Vallée.

La desserte en bus interne structurée pour les migrations alternantes

La part de marché du bus pour les déplacements internes à Marne-la-Vallée se chiffre à 4.4%. En comparaison à la petite couronne, dont le taux est de 8%, le bus est nettement sous utilisé à Marne-la-Vallée. Deux facteurs pénalisent l'utilisation de ce sous-mode de transport collectif pour les déplacements internes : l'existence de deux exploitants sur ce territoire et la structure du réseau.

Les secteurs *ouest* de la ville nouvelle sont desservis par le réseau de la RATP par 14 lignes de bus et les secteurs *est* par le réseau PEP'S-AMV par 26 lignes. Le réseau de bus est principalement configuré pour le rabattement en gare, avec une fréquence de l'ordre de 10 à 20 minutes à l'HPM pour le réseau RATP et un peu plus pour le réseau PEP'S. Une telle configuration convient pour les déplacements pour motifs contraints (domicile-travail, enseignement, affaires professionnels) s'effectuant principalement aux heures de pointes. 57% des flux internes générés par MLV sont dus à des motifs non contraints (loisirs et achats principalement). Le réseau de bus partagé entre deux exploitants est peu performant en dehors du rabattement ce qui explique pour partie la sous utilisation de ce mode, peu attractif pour ceux qui ne sont pas captifs. Une telle configuration rend difficile le maillage complet du territoire et offre peu de lisibilité aux usagers. Aussi, cela questionne quand à la gestion coordonnée des ruptures de charges entre les secteurs est et ouest de la ville nouvelle. Les autres faiblesses du réseau de bus sur ce site qui peuvent être soulignées sont liées aux éléments suivants :

- **Le manque de liaisons transversales**, entraînant pour un déplacement la combinaison d'un ou deux sous modes TC (bus et RER), ce qui accroît les ruptures de charge et les temps d'attente. Le RER ne joue pas pleinement sa fonction de liaison entre les différents secteurs de la ville nouvelle, au-delà des liaisons vers Paris et le reste du territoire francilien. La desserte interne est pénalisée par le fait que toutes les missions du RER n'atteignent pas la gare de Chessy Marne-la-Vallée.
- **La lisibilité de l'offre n'est pas tout le temps évidente pour une traversée d'est en ouest de la ville nouvelle** avec l'existence de deux exploitants, aucune ligne ne permet de faire la liaison entre les secteurs 2 et 3 de la ville nouvelle. L'offre de transport en bus n'est pas tout le temps bien cadencée, et les faibles fréquences en dehors des heures de pointes n'encouragent pas à son utilisation.

- **Une vision claire de la configuration du réseau de desserte interne en transport en publics ne se dégage pas à long terme.** Les lignes de bus sont prolongées au prorata de l'expression d'une nouvelle demande, alors qu'il conviendrait de mener cette réflexion en liaison avec les hypothèses d'urbanisation pour favoriser l'attractivité des transports collectifs.
- Ces différents points mentionnés en sus découlent d'un **manque d'offre globale de transports publics pour assurer une desserte interne efficace.** Une AOT (Autorité Organisatrice des Transports) de second rang ou une AOP (Autorité Organisatrice de Proximité) à l'échelle de la ville nouvelle pourrait aider à y remédier. Certaines compétences du STIF seraient alors déléguées aux collectivités locales, qui verraient leur rôle accru dans l'organisation des déplacements.

Le réseau de bus est complété par des liaisons de pôle à pôle, via le réseau départemental *Seine-et-Marne Express*, constitué de dix lignes actuellement, avec des fréquences de l'ordre d'une demie-heure à une heure.

Liaisons départementales Seine-et-Marne Express¹⁸⁶ :

- Rebais - Coulommiers - Melun
- La Ferte Gaucher - Coulommiers - Chessy RER
- Meaux - Melun
- Torcy - Chelles-Roissy CDG
- Meaux - Roissy CDG
- Château - Landon - Melun
- Montereau - Melun
- Provins-nangis - Melun
- Provins - Chessy RER
- Meaux - Serris Val d'Europe



¹⁸⁶ Source : <http://www.seine-et-marne.fr> site Internet Conseil Général 77, visité le 10-10-2006

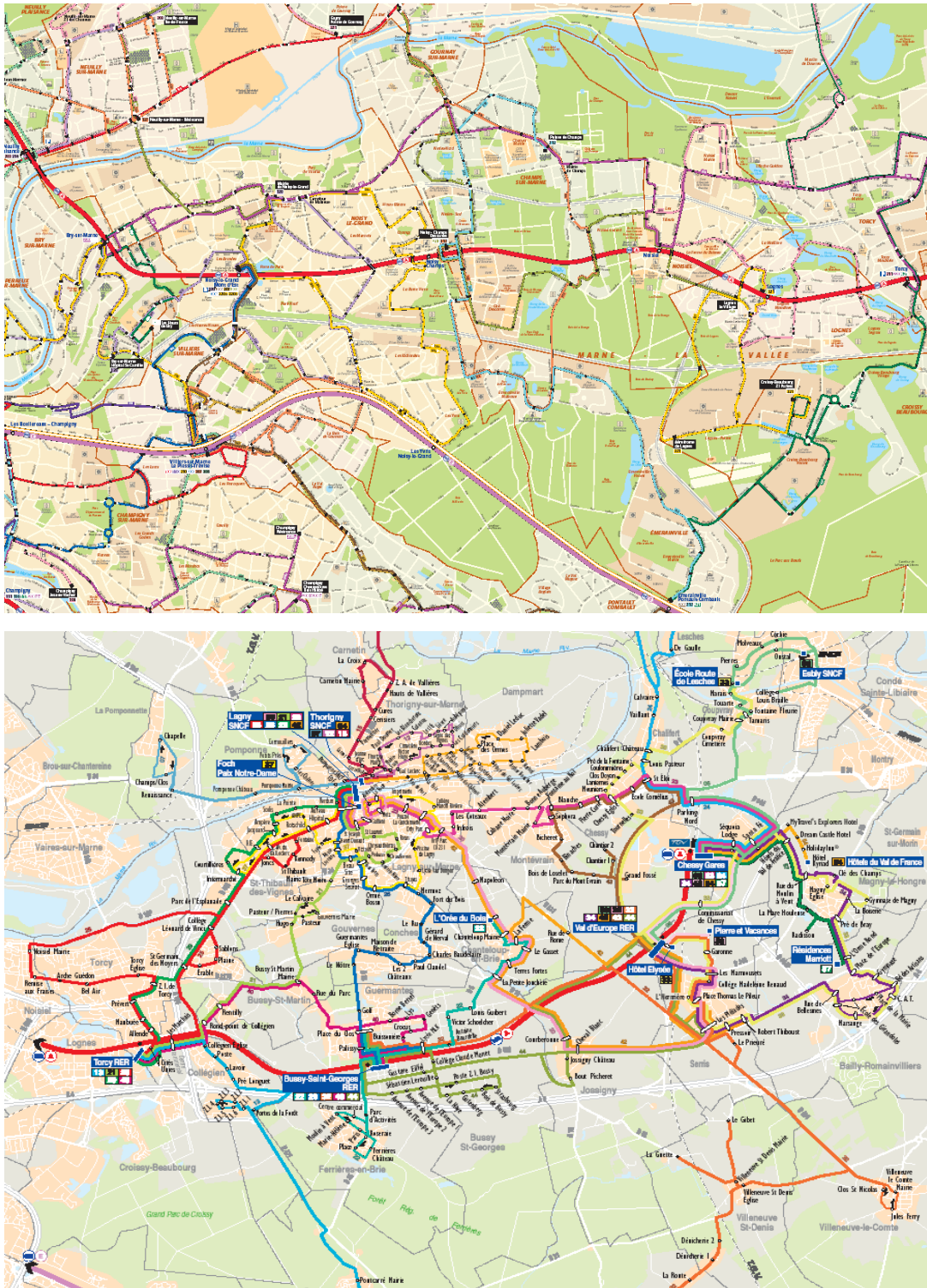


Figure 86 : Plan de réseau de bus des secteurs est et ouest de MLV

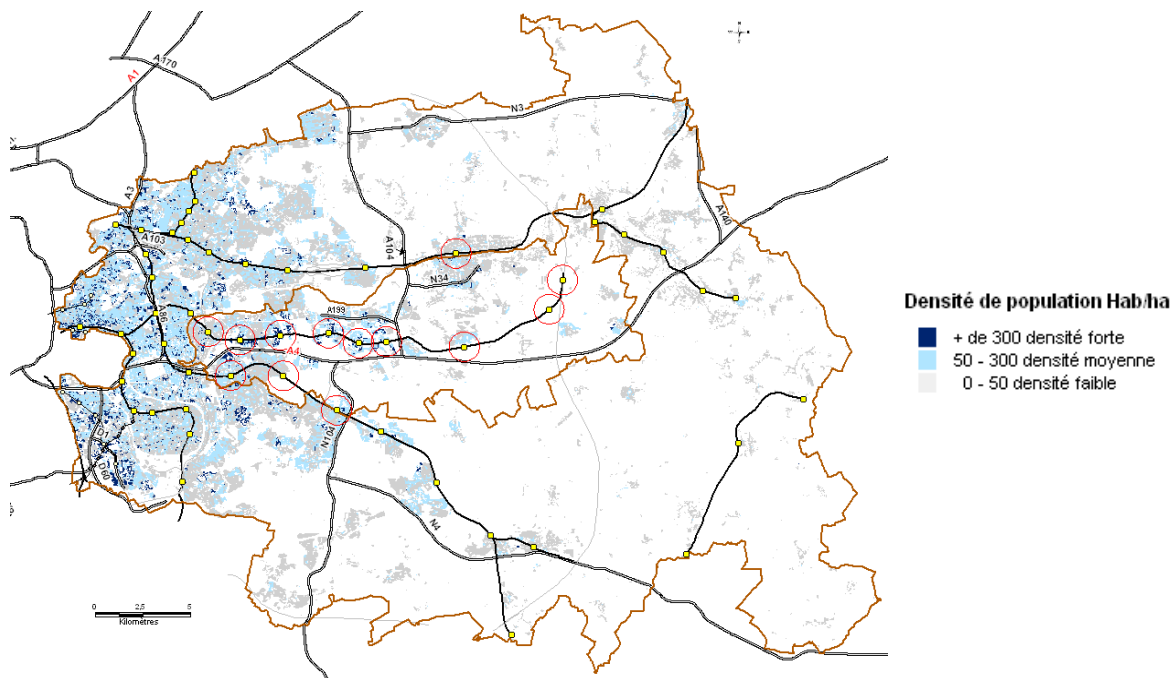
Sources : RATP-PEP'S

Emergence d'autres pôles d'aménagement que ceux desservis par les gares

Dans l'esprit du SDAURP de 1965, Marne-la-Vallée doit se développer autour d'axes préférentiels de transports pour éviter la congestion du centre de l'agglomération parisienne, mais aussi pour structurer les différents centres urbains de la ville nouvelle autour des gares. L'analyse des données issues de l'EGT 2001 montre que les transports collectifs restent sous-utilisés à Marne-la-Vallée, malgré une desserte de qualité. Cette sous-utilisation est d'abord liée à la structure de l'offre du réseau lourd, la rupture de charge à Torcy pénalisant la liaison entre les secteurs est et ouest de la ville nouvelle. Elle est ensuite due au schéma d'organisation de son réseau de bus qui n'est pratique que pour le rabattement en gare. Ces deux facteurs concourent à maintenir la voiture comme mode privilégié de déplacement, surtout dans les secteurs d'urbanisation récente de la ville nouvelle qui bénéficient d'une moins bonne accessibilité en transports collectifs. La structure urbaine éclatée entraîne des temps de transports plus long pour rejoindre les nœuds du réseau, contrairement aux zones d'urbanisation dense des secteurs ouest.

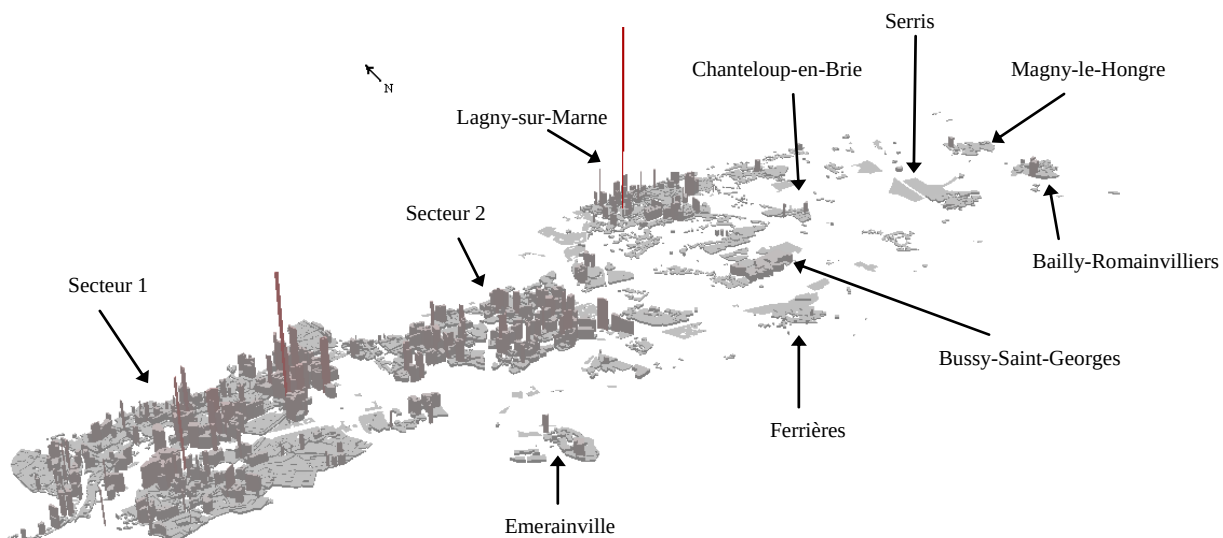
L'essentiel de la croissance urbaine, telle que prévue jusqu'en 2020, sera accueillie par les secteurs 3 et 4 de la ville nouvelle. Ce rééquilibrage vers l'est de la ville nouvelle n'est pas accompagné d'un projet ambitieux de développement de l'offre de transport. Le déficit de liaisons tangentielles et radiales de transports collectifs et la remise en cause de certains projets routiers de transport pourraient limiter le rayonnement futur de Marne-la-Vallée, comme pôle structurant de l'est francilien.

Si plusieurs études sont menées sur l'adéquation de la desserte routière avec les évolutions sociodémographiques, il existe très peu de réflexions prospectives sur les transports collectifs, alors même qu'ils devraient avoir une place importante pour éviter la congestion prévisible des axes structurants de transport à moyen terme.



Carte 23 : Densité de population (rayon de 800 m autour des gares) et desserte en transports collectifs lourds

Source : [Aw](#) (2008) ; Données MOS-IAURIF 1999, réseaux DREIF



Carte 24 : Carte prismatique de la densité de population suivant l'emprise au sol des surfaces dédiées à l'habitat

Réalisation : [Aw](#) (2008) ; Données MOS-IAURIF 1999, réseaux DREIF

6.2.2. La croissance des flux tangentiels et l'usage accru de l'automobile

Une analyse des déplacements quotidiens à partir des EGT de 1976 à 2001, selon le découpage classique Paris - Petite Couronne - Grande Couronne, permet de caractériser l'évolution de la structure géographique des déplacements. Elle montre en particulier la croissance des liaisons entre zones périphériques et l'utilisation accrue de la voiture particulière.

Le système de transport francilien est caractérisé ces 3 dernières décennies par :

- la croissance des flux de déplacement, résultat d'un desserrement des activités, de la croissance de la population en périphérie et de l'installation d'équipements de loisirs et de commerces ;
- La qualité des services de transport en bus peu performante en dehors des limites de l'agglomération parisienne et un réseau lourd de transport collectif organisé suivant un schéma radial qui rend difficile les liaisons de proximité surtout en grande couronne. A contrario, le maillage efficace du réseau routier permet d'améliorer les temps de liaisons entre zones périphériques favorisant ainsi une préférence pour les modes individuels de transport.

6.2.2.1. Une croissance constante des déplacements internes à la zone périphérique francilienne

Depuis 1976, les déplacements motorisés ont constamment augmenté en Petite Couronne (PC) et en Grande Couronne (GC) francilienne à un rythme de 1.7% an, résultat Du desserrement de la localisation de la population et des emplois. Cette croissance s'est davantage portée sur les espaces internes à chaque couronne, avec une part de marché de la voiture particulière plus importante.

Sur 10 déplacements mécanisés en 2001, 7 sont effectués en banlieue. Les déplacements internes à Paris représentent 12% de l'effectif global et ceux entre Paris et la Banlieue 17%. Entre 1991 et 2001, les échanges entre Paris et la banlieue ont connu une évolution à la baisse de -5.2%, s'expliquant en partie par la perte d'emplois parisienne. Sur la même période, nous chiffrons à -8% les liaisons internes à Paris et +12% pour les déplacements ayant comme origine et destination la banlieue (pour s'établir à plus de 15 millions de déplacements motorisés quotidiens, sur les 22.3 millions générés quotidiennement par les franciliens, soit une augmentation de 1.6 millions de déplacements).

Les évolutions des déplacements mécanisés les plus fortes concernent les liaisons de GC à GC, avec 8.4 millions de déplacements internes soit 38% dans l'ensemble des

déplacements quotidiens en Ile-de-France. Ces déplacements sont principalement réalisés avec l'automobile, contrairement à la PC avec une part de marché des TC plus importante.

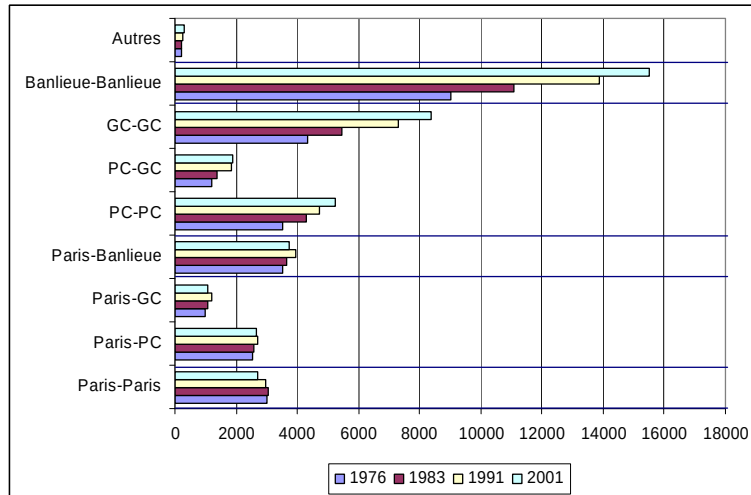


Figure 87 : Evolution de la répartition des déplacements (en milliers) par type de liaison

Source : EGT 1976-2001 ; Aw (2008)

6.2.2.2. Une forte progression de la part de marché de la VP dans les déplacements en périphérie francilienne

Sur cette dernière décennie, la forte progression des déplacements en périphérie parisienne s'est accompagnée d'un usage accru de l'automobile porté surtout par la Grande Couronne. Le graphique suivant montre une évolution en effectif entre 1991 et 2001 par liaison et par mode motorisé.

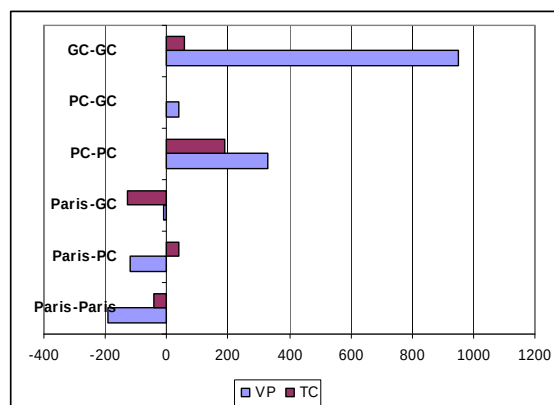


Figure 88 : Evolution de la répartition des déplacements motorisés (par milliers) entre 1991 et 2001

Source : EGT 1991-2001 ; Aw (2008)

Alors que les déplacements générés par Paris connaissent une baisse considérable sur la période allant de 1976 à 2001, de - 450 000 déplacements motorisés (dont 70% pour l'automobile), la banlieue enregistre une croissance de 1.6 millions. Cette baisse a été plus rapide pour les déplacements effectués en voiture que ceux en transports collectifs, pour les

liaisons internes à Paris, avec des taux d'évolution respectifs de -18.5% et de -2.4%. Pour les liaisons internes à la GC et à la PC ces taux s'établissent à +15% et +9% pour la VP et de +15% et +16% pour les TC.

C'est essentiellement en GC francilienne que se situent les nouveaux besoins de déplacement. L'analyse de la part des déplacements motorisés en VP interne au découpage départemental, montre que la GC concentre près de la moitié de la demande (près de 7 500 000 déplacements quotidiens), soit 10 point de plus qu'en 1976. Cette forte progression s'explique sans doute par une offre de transport lourd moins dense qu'à Paris et en PC, mais aussi par une offre de transports collectifs en bus moins attractifs.

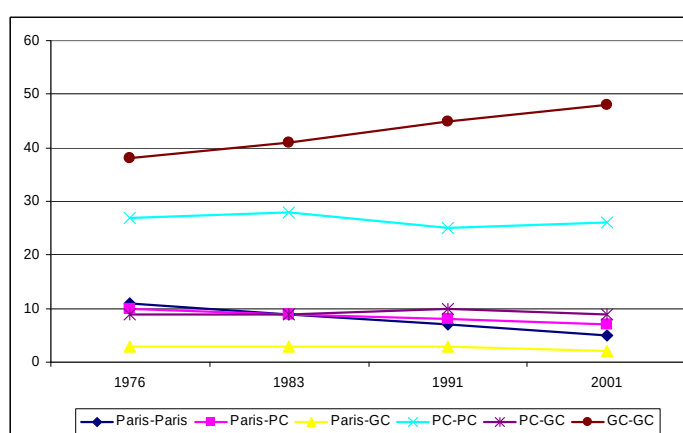


Figure 89 : Evolution en % de la part des liaisons en VP sur l'ensemble des déplacements franciliens

Source : EGT 1976-2001 ; Aw (2008)

En procédant avec le même raisonnement, nous notons pour les déplacements effectués en TC une progression pour la GC et la PC attribuable à l'amélioration de l'offre mais aussi à une situation de congestion des transports routiers qui ne s'est pas améliorée en direction de Paris. La baisse des liaisons en TC entre Paris et sa banlieue résulte d'une moindre attractivité de l'agglomération centrale pour sa périphérie. Une analyse détaillée montre que pour les liaisons concernant la GC, les villes nouvelles ne sont pas concernées par cette baisse. Elles enregistrent plus de 36 000 déplacements ayant une extrémité parisienne entre 1991 et 2001.

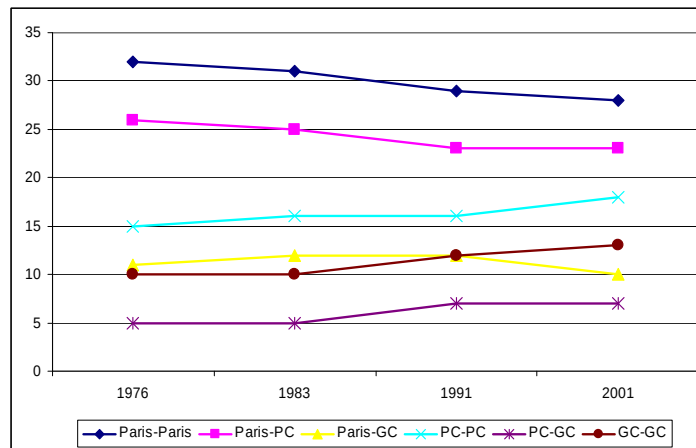


Figure 90 : Evolution en % des déplacements motorisés en TC par type de liaisons

Source : EGT 1976-2001 ; Aw (2008)

6.2.3. Des projets ambitieux d'aménagement et un réseau de transport en voie de saturation

Les hypothèses démographiques et économiques définies par les services de l'EPA sont tendanciennes, elles s'appuient sur le rythme d'urbanisation et prennent en compte les types de logements et types d'activités livrés aux différents horizons temporels. L'analyse des hypothèses socio-économiques aux différents horizons temporels nous montre en tout premier lieu le maintien du dynamisme de développement sur l'ensemble de la ville nouvelle. La croissance est surtout portée par les secteurs 3 et 4 de la ville MLV. C'est en effet dans le secteur *est* que les surfaces urbanisables sont les plus importantes.

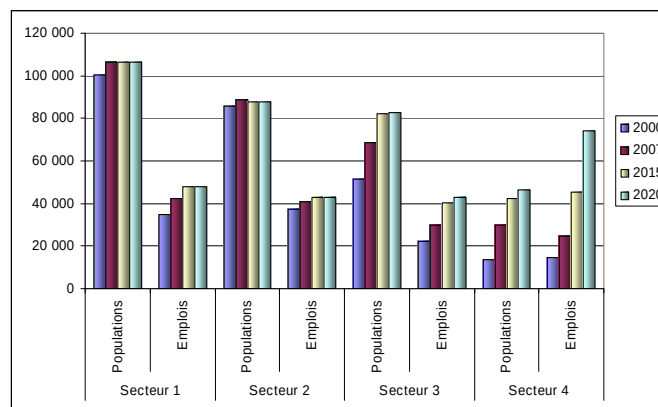


Figure 91 : Evolution prévisible des emplois et de la population pour les différents secteurs d'aménagement de MLV

Source : EPA ; Aw (2008)

Les capacités d'accueil de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée restent importantes pour la construction de bureaux, l'accueil de parcs d'activités, de commerces et d'hôtels. L'essentiel des possibilités d'accueil de bureaux se localise dans le secteur 4, avec plus de 560 000 m², soit plus de la moitié des surfaces disponibles (1 107 000 m²). Le secteur 1, qui accueille déjà une part importante de l'activité tertiaire de la ville nouvelle dispose encore de réserves importantes (250 000 m²). Les parcs d'activités à aménager (856 ha) se localiseront quasi entièrement dans les secteurs est de Marne-la-Vallée (95% des surfaces disponibles soit 565 ha dans le secteur 4 et 248 ha dans le secteur 3).

Concernant la construction pour les activités dédiées aux commerces, les $\frac{3}{4}$ des possibilités d'accueil offertes se concentrent dans les secteurs 3 et 4, avec respectivement 88 000 et 50 000 m². Dans le secteur 1, près de 44 000 m² restent encore disponibles. A terme la ville nouvelle de Marne-la-Vallée devrait totalisée près de 37 000 chambres d'hôtels. Le secteur 4 concentre l'essentiel des chambres d'hôtel restant à construire, 22 750 sur une capacité totale de 23 200.

Suivant les données de prévision établies par les EPAs, chargés de l'aménagement de MLV, trois principales étapes sont à distinguer dans le développement du site : le démarrage d'un processus de rééquilibrage territorial avec le développement des secteurs est de la ville nouvelle depuis la fin des années 90 (§6.2.3.1), le rééquilibrage vers l'est qui sera effectif entre 2007 et 2015 (§6.2.3.2), et enfin une agglomération avec un système urbain plus équilibré attendue pour 2020 (§6.2.3.3). Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution de la part des emplois et de la population des différents secteurs de la ville nouvelle, suivant les trois étapes de développement que nous préciserons par la suite.

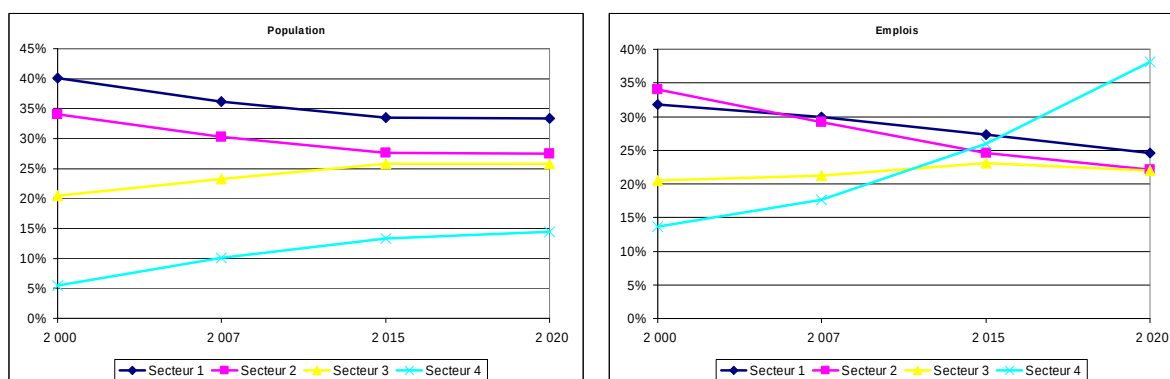


Figure 92 : Hypothèses d'évolution en part de la population et des emplois suivant les secteurs d'aménagement de la ville nouvelle

Source : EPA ; Aw (2008)

6.2.3.1. Démarrage d'un processus de rééquilibrage territorial entre les secteurs est et ouest de la ville nouvelle (2000-2007)

Sur l'ensemble de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, la croissance de la population et des emplois est positive, avec un taux de croissance annuel moyen (TCAM) de 2% pour les populations et de 4% pour les emplois. La croissance démographique stagne avec un taux annuel moyen de 1% pour les secteurs 1 et 2. Les emplois continuent à se développer, surtout dans le secteur 1, avec un taux annuel moyen de 3%, ce qui le maintient comme premier pôle d'emploi de la ville nouvelle, contre 1% pour le secteur 2.

Les croissances les plus fortes de populations et d'emplois seront enregistrées dans les secteurs 3 et 4, là où l'urbanisation se poursuit à un rythme plus soutenu. Les taux de croissance moyens annuels de la population sont de 4% pour le secteur 3 et de 12% pour le secteur 4. Pour les emplois ils sont respectivement de 5% et de 9%. Le poids relatif des secteurs 1 et 2 diminue par rapport à l'ensemble de la ville nouvelle, du fait de l'enclenchement d'un processus de rééquilibrage avec l'urbanisation des secteurs est.

6.2.3.2. Les secteurs est de Marne-la-Vallée porteurs d'une nouvelle dynamique territoriale (2007-2015)

Le TCAM de la population sur les secteurs ouest de la ville nouvelle sera nul sur cette période. La croissance des emplois sera à un niveau modéré, avec des taux respectifs de 2 et 1% pour les secteurs 1 et 2.

Pour les secteurs 3 et 4, le rythme de la croissance démographique et de création de nouveaux emplois restera élevé, même si un ralentissement par rapport au rythme soutenu de la période précédente est à relever. Le TCMA de la population sera de 2% pour le secteur 3 et de 4% pour le secteur IV. Pour les emplois, ils seront respectivement de 3 et de 6%.

Globalement, la croissance sera encore importante sur la ville nouvelle. Le poids relatif de la population et des emplois des secteurs 1 et 2 continuera à baisser et le rééquilibrage se réalisera à l'est de la ville nouvelle surtout sous l'impulsion du secteur 4.

6.2.3.3. Un développement territorial plus homogène avec le rééquilibrage à l'est de la ville nouvelle (2015-2020)

Cette dernière période, qui devrait correspondre à une arrivée à terme de l'aménagement de la ville nouvelle sera marquée par une stabilité des évolutions démographiques et une évolution modérée des emplois avec une croissance prévue à un rythme de 2% par an.

Les secteurs 1 et 2 représenteront respectivement 33% et 27% des effectifs de population globale de Marne-la-Vallée, contre 25% et 22% pour les emplois. Les secteurs III et IV, verront leur croissance se stabiliser. Le secteur 3 rattrapera le secteur 2, à la fois pour sa

population (26% des effectifs) et ses emplois (22% des effectifs). Le secteur 4 deviendra le premier pôle d'emplois de la ville nouvelle avec une part de 32% sur les effectifs globaux. Il aura toujours une part moins importante pour la fonction résidentielle (seulement 13% de la population y sera localisée).

Le caractère résidentiel sera plus marqué pour les secteurs 1 et 2, qui représenteront 60% de la population de la ville nouvelle soit plus de 196 000 habitants et 46% de ses emplois soit près de 91 000. Les secteurs 3 et 4 connaîtront une surreprésentation de leur nombre d'emplois, 56% des emplois de MLV (soit près de 117 000).

6.2.3.4. Un réseau de transport routier en limite de saturation à moyen-terme

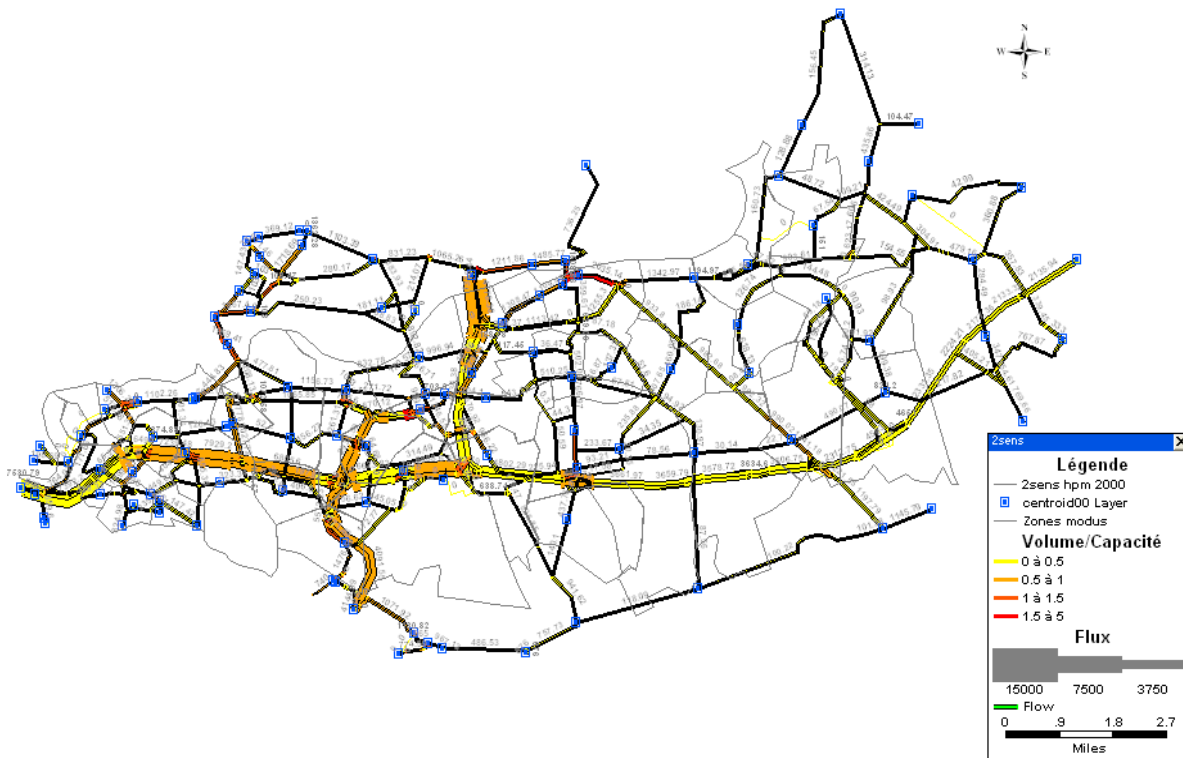
Une simulation de trafic à l'HPM, à partir des données issues du modèle d'affectation de la DREIF, permet d'avoir une appréciation de la qualité de l'offre de transport routier à Marne-la-Vallée. Nous procédons pour cela par une affectation de la demande de transport, sur un cordon couvrant le territoire de la ville nouvelle.

Les données d'entrée nécessaires pour une telle opération sont :

- Les données sur l'offre de transport : le réseau et ses caractéristiques (capacité, temps parcours des arcs, longueur des arcs, nœuds),
- La matrice OD, construite à partir des étapes de génération et de distribution des flux. Cette dernière tenant compte à la fois de la répartition spatiale des activités et des caractéristiques du réseau de transport.

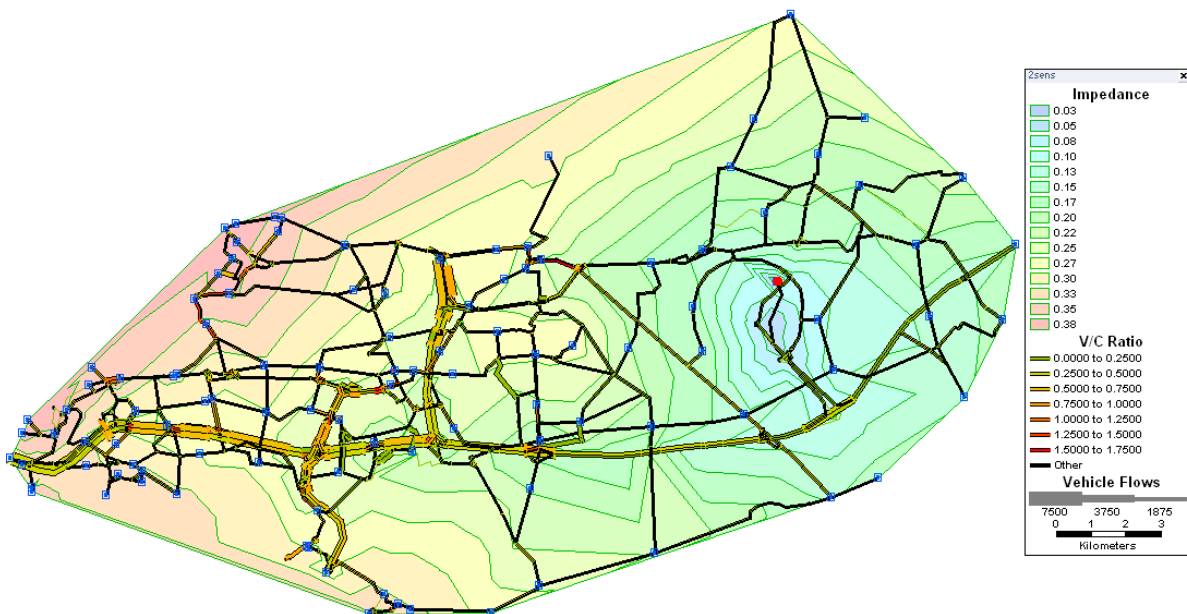
Les données de sorties concernent :

- Le niveau de charge des arcs qui est l'expression de la rencontre entre l'offre de transport et de la demande de déplacements. Il est représenté par l'épaisseur des arcs, signifiant un volume de déplacement sur les itinéraires les plus attractifs,
- Le niveau de congestion des arcs, signifié par une intensité de couleur associée au calcul du ratio volume/capacité.



Carte 25 : Réseau routier chargé à l'HPM en 2000

Réalisation : Aw (2008) ; Données DREIF



Carte 26 : Isochrones depuis Chessy en 2000

Réalisation : Aw (2008) ; Données DREIF

Une cartographie des temps d'accès depuis un nœud du réseau à Chessy à l'HPM, avec le calcul des isochrones, nous donne une appréciation des insuffisances de capacités constatées sur certains axes du réseau de la ville nouvelle. Elle montre des temps d'accès évalués par une modélisation relativement long, avec des temps de parcours atteignant une quarantaine de minutes pour atteindre la Porte de Paris depuis Chessy. L'insuffisance de capacité entre l'A4 et la Francilienne est traduite par la représentation cartographique. Nous pouvons en effet remarquer que les axes jouxtant l'est de cette dernière enregistrent des temps d'accès un peu plus long que ce qui est observé sur les axes radiaux en concurrence au sud de l'A4.

Avec la croissance prévue (EPA) de la population et des emplois à Marne-la-Vallée, respectivement de +20% et de +89% d'ici à 2020, les déplacements motorisés générés par la ville nouvelle évolueront dans des proportions au moins aussi importantes que ce qui est prévue pour l'est francilien (+20% en moyenne). Nous constituons dans ce qui suit une analyse de son réseau routier, dans un schéma d'évolution de référence. Cette étape prépare l'exposé sur la présentation de variante d'aménagement, pour simuler ensuite les conséquences régionales et locales sur la qualité des services rendus par les transports.

Des conditions de circulation actuellement difficiles

Une simulation de trafic sur le réseau de référence en 2007, en tenant compte des opérations routières prévues au XIIème Contrat de Plan et de l'évolution de l'urbanisation dans les secteurs 3 et 4 de la ville nouvelle, montre une dégradation de la qualité de service de la desserte de Marne-la-Vallée. Les difficultés de circulation concerneront surtout l'A4 et la francilienne, qui assurent en premier lieu une fonction de transit et d'échanges, mais qui devront supporter la croissance de la demande interne de la ville nouvelle (progression du trafic de près de +50% dans les secteurs est, et de 20 à 30% sur la francilienne et sur certaine section de l'A4 à l'ouest de la RN104).

Le trafic reste fluide sur la partie de l'A4 desservant les secteurs 3 et 4, à l'est de la francilienne. Cependant, certaines sections du réseau de desserte secondaire voient leur niveau de trafic augmenté de façon considérable (notamment RD231, RN34, RD35). 30 à 35 minutes de temps de parcours sont nécessaires pour rejoindre la Porte de Paris depuis Chessy, et 40 minutes pour Paris.

A l'horizon 2015 : un réseau saturé

Le même exercice de simulation du trafic effectué en 2015, en prenant en compte les hypothèses d'évolution du réseau et les évolutions socioéconomiques, montre que la qualité de desserte en traversée de Marne-la-Vallée ne s'améliore guère. Les axes routiers majeurs restent saturés et le trafic continue à augmenter sur le réseau secondaire. Les sections de l'A4 à l'est de la francilienne accueillent +1000 à +1500 UVP de plus par sens à l'HPM (+25%

d'augmentation de trafic). Avec le développement des flux en rocade, le tronc commun entre l'A4 et la francilienne est saturé quasiment sur tout son linéaire. L'augmentation du trafic y est évaluée à +15%.

La saturation de l'A4 a pour conséquence l'augmentation du trafic sur le réseau de voiries secondaires, accentuant les difficultés de circulation. Sur certains axes de dessertes internes, la croissance du trafic simulé est évaluée à +50%.

Le niveau de service se dégradera fortement en comparaison à 2007. 40 à 60 minutes seront nécessaires pour rejoindre Paris depuis le secteur 4 de la ville nouvelle.

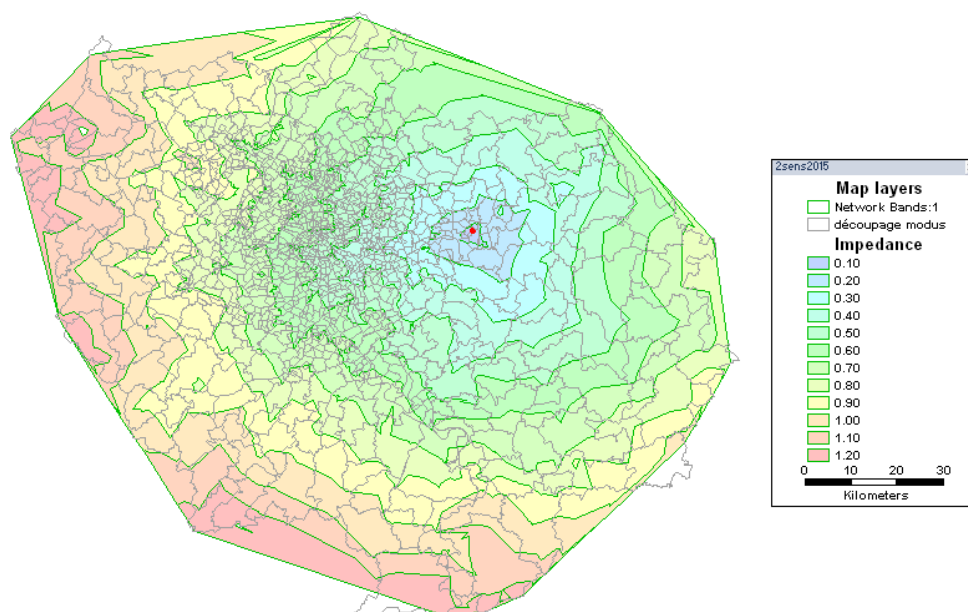
Les axes routiers structurants desservant Marne-la-Vallée connaissent globalement une situation de congestion, mise en évidence dans plusieurs études de déplacements¹⁸⁷. Les plus forts dysfonctionnements dans le réseau francilien sont localisés au niveau de l'A4 en direction de Paris et au niveau de l'A86, à l'ouest de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

- L'A4, seul axe structurant de l'est parisien est très encombrée à l'heure du pointe ; la circulation est très chargée depuis le périphérique jusqu'au pont de Nogent-sur-Marne, en raison du tronc commun avec l'A86.
- Une saturation, liée à un déficit de capacité à l'heure de pointe, est relevée sur la RN104, depuis l'A4 jusqu'à la RN4 avec des bouchons dans le sens sud-nord le matin et dans le sens nord-sud le soir.
- Sur la francilienne nord (A104), des difficultés de circulation sont notées depuis Roissy.

La saturation de ces axes principaux provoque des itinéraires de *shunt*, créant des points de congestion sur le réseau secondaire et de desserte locale. De façon récurrente, les perturbations notées sur le réseau de voirie secondaire concernent la RD471, la RD231, la RD406, la RN34, la RD231, la RD5 ainsi que les franchissements au nord de la ville nouvelle.

¹⁸⁷ - Etude de déplacements sur le secteur compris entre Marne-la-Vallée et le cœur de la Saint Denis, Diagnostic, août 2003, DIT, DREIF

- Etude de la desserte de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, Rapport de synthèse, nov. 2002, DDE 77
- Etude d'aménagement de l'A4 en traversée de Marne-la-Vallée, Etude de trafic, 2002.



Carte 27 : Charge de trafic en UVP à l'HPM sur le réseau routier en 2015 et Isochrones depuis Chessy

Réalisation : [Aw](#) (2008) ; Données DREIF

6.2.4. L'augmentation des distances parcourues quotidiennement supportée par la voiture

En 2001, les franciliens ont parcouru par jour près de 100 millions de km en voiture particulière et 60 millions en transport en commun. L'analyse des EGT depuis 1976 montre une croissance des distances parcourues quotidiennement en Ile-de-France par les modes motorisés (davantage pour les déplacements de couronne à couronne), et la part importante du mode routier sur cette évolution. Cette section s'intéresse aux hypothèses d'évolution du réseau de transport structurant et de desserte interne de la ville nouvelle, afin d'examiner dans quelles mesures ils répondent aux objectifs ambitieux de développement urbain de la ville nouvelle. L'analyse se limitera aux modes motorisés de déplacements VP et TC. Avant de nous intéresser aux hypothèses sur l'évolution du système de transport à Marne-la-Vallée, il convient de le replacer dans le contexte régional pour saisir les enjeux en termes de planification des déplacements. Nous avons retenu comme indicateur les distances parcourues, qui traduisent dans une certaine mesure l'évolution des comportements de mobilité et des services de transport. Cette analyse est menée suivant les modes de déplacement et à partir du découpage morphologique départemental.

6.2.4.1. La voiture mode principal de déplacement pour les liaisons périphériques

Toutes zones franciliennes confondues, les distances totales parcourues ont augmenté de façon constante, en particulier pour les déplacements réalisés en voiture. Entre 1976 et 2001, l'augmentation des distances parcourues en VP est de 85%, contre 25% pour les transports collectifs.

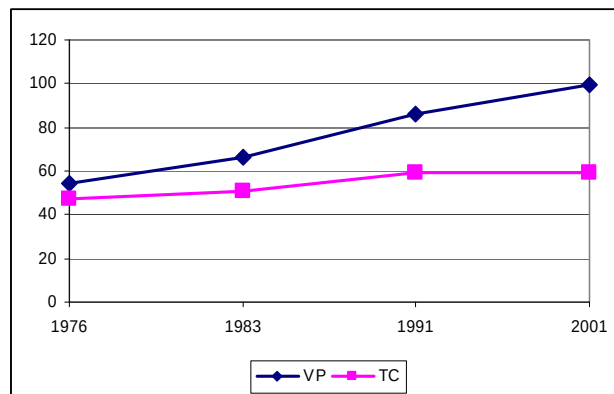


Figure 93 : Evolution des distances parcourues (en millions de km) quotidiennement en Ile-de-France en modes motorisés

Source : EGT 1976-2001 ; Aw (2008)

Suivant les types de liaisons, les disparités sur l'évolution des distances parcourues quotidiennement par les franciliens sont importantes. Elles ont surtout augmenté pour les *liaisons internes à la périphérie*. Entre 1976 et 2001, elles ont été quasiment multipliées par 3 pour la Grande Couronne, par 2 pour les liaisons entre la Petite Couronne et la Grande Couronne, et par 1.5 pour la Petite Couronne. Pour les déplacements d'échange liés à la zone dense de l'agglomération parisienne, l'augmentation des distances est moins nette. Dans une moindre proportion, l'augmentation des distances parcourues en transports collectifs concerne aussi ces trois types de liaisons. Une diminution constante est notée pour les déplacements internes à Paris en VP, en raison de trois facteurs : la stabilisation de la demande, l'offre en transports collectifs plus importante, la politique plus contraignante de la mobilité automobile.

Figure 94 : Evolution des distances parcourues (base 100) en voiture particulière selon les types de liaisons

Source : EGT 1976-2001; Aw (2008)

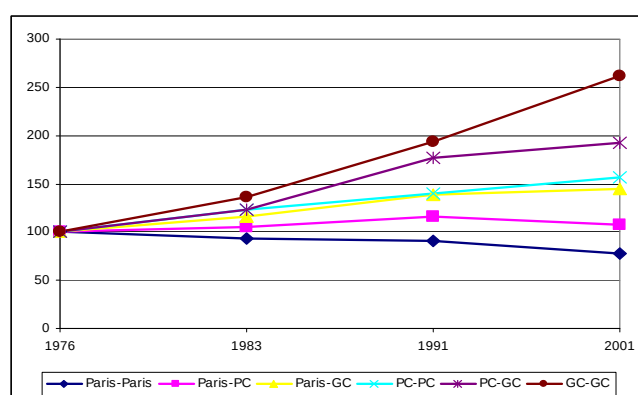
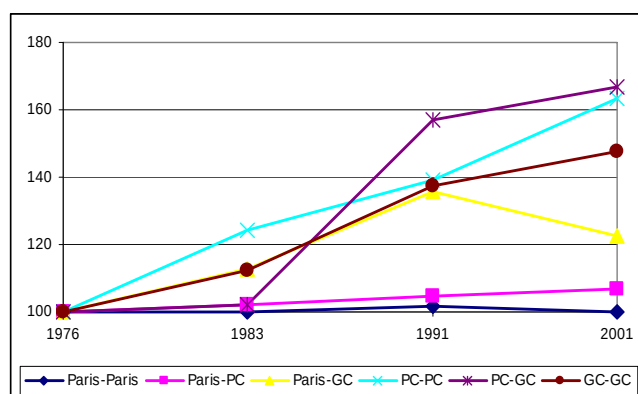


Figure 95 : Evolution des distances parcourues (base 100) en transports collectifs selon les types de liaisons

Source : EGT 1976-2001; Aw (2008)



En appliquant l'analyse précédente à la ville nouvelle de MLV, les principaux résultats sont les suivants :

- Le nombre de km parcourus par les marnovalliens se chiffre en 2001 à 5 184 218, soit 3% des distances totales parcourues quotidiennement en Ile-de-France.
- Pour l'ensemble des flux générés, échange et interne à la ville nouvelle, 63% des km parcourus se font en VP et 37% en TC

- En prenant uniquement en compte les liaisons internes, 81% des distances parcourues se font en VP, contre 19% pour les TC.

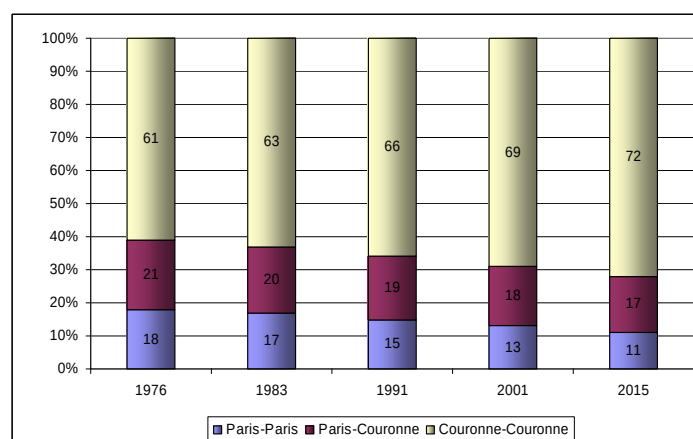
L'analyse sur les distances totales parcourues tend à confirmer la sur-utilisation de la voiture particulière ; ceci davantage pour les flux internes. Des explications peuvent être trouvées dans la structure radiale du réseau francilien de transport collectif, peu adapté à des besoins croissants de déplacement entre zones périphériques. Une remarque qui reste valable pour les zones localisées en périphérie francilienne. Cette remarque se conjugue à l'augmentation ces dernières années de la motorisation des ménages (le pourcentage de ménages motorisés à Marne-la-Vallée est de 81.6% et le nombre de voiture moyen par ménage de 1.08), exception faite de la région parisienne.

Cette tendance observée depuis maintenant plusieurs années sur les distances parcourues, selon les modes et les types de liaisons se confirmera davantage dans les années à venir. La DREIF estime ainsi que pour 100km nouvellement parcourus en Ile-de-France à l'horizon 2015, 78% concerneront des liaisons internes à la périphérie, et 22% s'effectueront dans le sens radial (Paris-Banlieue). Pour ces raisons, l'essentiel des besoins d'investissement se concentre dans la PC mais surtout dans la GC, là où les transports collectifs sont moins compétitifs et la VP mieux adaptée pour des liaisons sur des distances plus importantes.

En dépit des projets prévus pour renforcer le réseau de transports collectifs et le maillage du réseau routier dans des zones d'urbanisation diffuse, il est fort probable que la majorité des déplacements privilégient le mode individuel de déplacements et que les distances parcourues continuent à croître pour les liaisons en dehors de la zone dense de l'agglomération parisienne.

Figure 96 : Evolution de la part des déplacements par types de liaisons

Source : EGT 1976-2001/Prévisions DREIF/ Aw (2008)



Les raisons évoquées pour expliquer la croissance globale des distances parcourues (+de 46 % de parcours kilométriques supplémentaires d'ici à 2015¹⁸⁸, correspondant à +233 millions de km x voyageurs), supportée surtout par la route (la répartition actuelle de 80% des flux sur le réseau routier et 20% sur le réseau ferré n'est pas prête de s'inverser), sont les suivantes :

- **L'augmentation continue de la mobilité motorisée** : si le nombre de déplacements effectué quotidiennement reste stable (3.5 en moyenne en 2001), la part liée à l'automobile augmente (1.54 déplacements en 2001, contre 1.13 en 1976). En Grande couronne 2.04 déplacements en moyenne sont réalisés en VP contre 0.44 en TC. Du fait de la configuration urbaine diffuse, ce déséquilibre devrait perdurer dans les prochaines années. Sur cette base, la mobilité motorisée devrait augmenter de 11% à l'horizon 20015, à population constante.
- **L'évolution à la hausse de la motorisation des ménages et des distances parcourues** : le nombre moyen de voitures par ménage est passé de 0.75 en 1976 à 1 en 2001, pour l'ensemble francilien. C'est en Grande Couronne que le niveau de motorisation est le plus important (1.32), avec une proportion importante de ménages multimotorisés (39%). L'amélioration de l'offre de services de transports et l'augmentation des déplacements réalisés en VP en couronne francilienne devraient accroître de 18% les distances moyennes parcourues, à population et temps de déplacement constants.
- **L'arrivée d'une population nouvelle, conduisant à 11.9 millions de franciliens en 2015** : avec un taux annuel moyen de croissance de 0.3% (sur la base des tendances observées dans le passé), le plus d'un million de nouveaux habitants que comptera la région IdF correspondrait à 17% du volume de la demande de déplacements actuelle (en considérant les comportements actuels de mobilité et en tenant compte d'une part importante de localisations périphériques).

¹⁸⁸ Calcul à partir des données de prévision du SDRIF 94

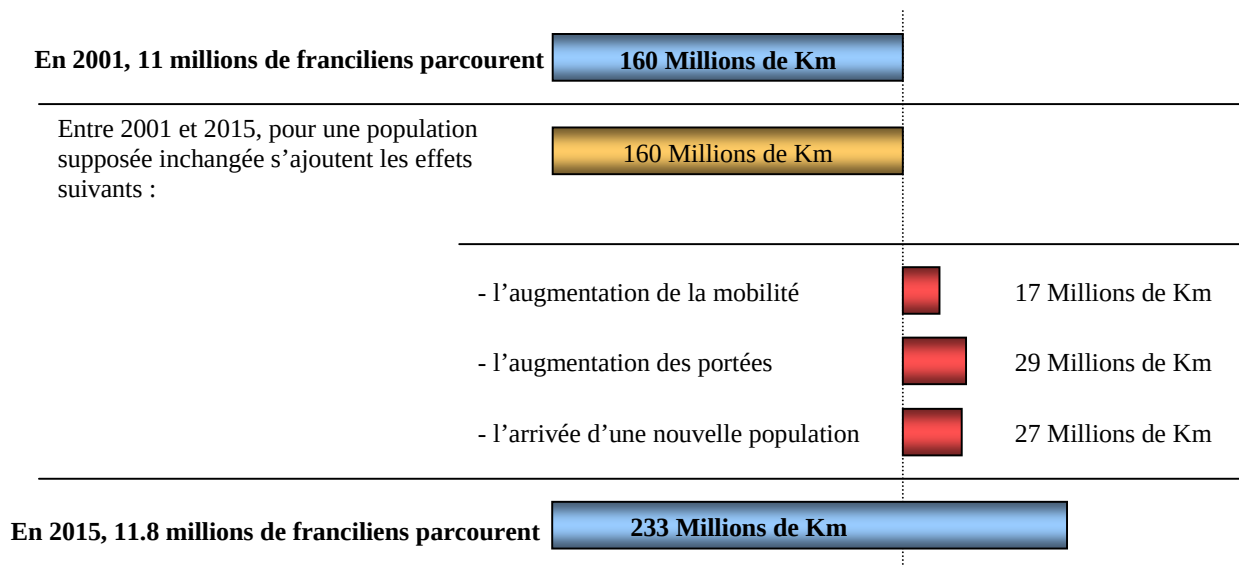


Figure 97 : Evolution de la demande de déplacements en transports collectifs et individuels

Source : Prévisions SDRIF 94 pour 2015/ Aw (2008)

Cet exercice classique de prévision, par prolongement des tendances observées par le passé conduit à la conclusion suivante : l'évolution des volumes de déplacements serait davantage liée à l'évolution des comportements de la population actuelle qu'à la demande exprimée par une population nouvellement installée. Outre les limites que nous avons déjà évoqué dans les méthodes de prévisions, les évolutions démographiques ne sont pas prises en compte, et l'évaluation des comportements de mobilité n'intègre que très peu la volonté d'aménagement polycentrique francilienne en vue d'une réduction des distances parcourues et de la congestion des réseaux vers le centre.

6.2.4.2. Une nouvelle géographie des déplacements impliquant une nécessaire restructuration des réseaux de transports

Le Schéma Directeur de 1994 mettait l'accent sur la place à donner aux transports collectifs. Cela impliquait le développement d'une offre ferroviaire de rocade en proche banlieue (pour répondre à une demande de déplacements importantes localisée en zones périphériques), l'extension du réseau radial (celui-ci assure l'essentiel des déplacements), et enfin un objectif plus global d'amélioration de la qualité de service (fréquences, capacité, fiabilité horaire, sécurité). L'ambition est de créer une offre en transport collectif complémentaire et non concurrentielle d'un réseau routier dont le développement devrait privilégier les liaisons tangentielles.

Les travaux réalisés dans le cadre de la révision du SDRIF de 1994 sont révélateurs d'insuffisances dans l'objectif de *rééquilibrage est/ouest* de la métropole, liées à la faible desserte en transports collectifs pour les liaisons banlieue-banlieue, mais aussi à *l'absence de lien chronologique entre la réalisation des infrastructures et l'ouverture à l'urbanisation*. Le projet du

nouveau Schéma Directeur complète et prolonge ces objectifs, en prescrivant une meilleure intégration des politiques de transports et d'aménagement. Dans le volet s'intéressant aux objectifs de transport nous pouvons y lire que :

« Le SDRIF promeut une nouvelle approche stratégique des transports qui trouve ses fondements dans la recherche d'une articulation optimale entre systèmes de transports et aménagement du territoire, par la localisation du développement urbain et la répartition des densités, en liaison avec l'organisation et le développement hiérarchisés des réseaux de transports et ce, en tenant compte des différentes échelles, spatiales et temporelles, de la mobilité ». (Projet SDRIF, 2008)

Le projet du nouveau schéma d'aménagement de la région mise sur un développement important de l'offre de transports collectifs. Les projets devraient porter sur une amélioration de l'offre dans le sens radial, pour répondre aux nouveaux besoins de déplacements des franciliens, bien mis en exergue dans le cahier n°3 de l'EGT (2005)¹⁸⁹. Les auteurs montraient qu'en 2001 :

- 70% des déplacements franciliens étaient dus à la banlieue, avec une croissance de l'ordre de 1% annuellement. Les déplacements internes au cœur de l'agglomération représentaient 12% des déplacements et 17% était liés aux échanges avec la banlieue.
- Entre 1976 et 2001, la part des déplacements ayant une extrémité parisienne a baissé de 20%, passant de 65 à 45% (10.5 millions de déplacements), avec le renforcement des zones de polarisation et la réduction de la dépendance au centre.
- Suivant une nouvelle approche d'étude de la répartition géographique des déplacements, qui permet de distinguer les flux intercommunaux, de rocades, radiaux et transversaux, l'étude a pu montrer que les déplacements intracommunaux sont loin d'être négligeable. Ils constituent en banlieue 40% des déplacements automobiles et 30% des déplacements en transports collectifs, alors que le nombre de déplacements motorisés radiaux¹⁹⁰ est resté stable entre 1991 et 2001.
- En considérant les déplacements motorisés de commune à commune, la part des déplacements motorisés en voiture particulière et en transports collectifs représente 47% en 2001. L'analyse de la répartition géographique des déplacements montre que les 70% de déplacements franciliens internes à la banlieue se répartissent de la manière suivante : 30% de déplacements de rocades, 23% de déplacements intracommunaux,

¹⁸⁹ Meyere A., Nguyen-Luong D, Courel J. ; IAURIF ; *Répartition géographique des déplacements : une nouvelle approche* ; cahier de l'EGT n°3 ; mars 2005.

¹⁹⁰ Les déplacements radiaux sont entendus ici au sens large (Paris-Banlieue, les transversaux, les transits par Paris et les radiaux internes à la banlieue)

13% de déplacements radiaux et 4% de déplacements de transit par Paris. Comme illustré dans le schéma de principe suivant.

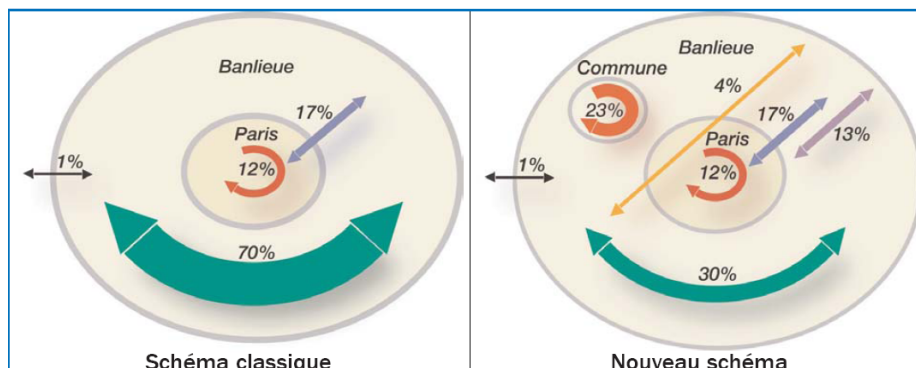


Figure 98 : Répartition géographique des déplacements franciliens en 2001

Source : IAURIF (2005)

Les schémas stratégiques de transports routiers et collectifs illustrés (ci-après) dans le cadre du projet du Schéma Directeur sont définis dans l'objectif de considérer cette réalité dans la structure spatiale des flux et d'une meilleure intégration entre la localisation des activités et les pratiques de déplacements (2008).

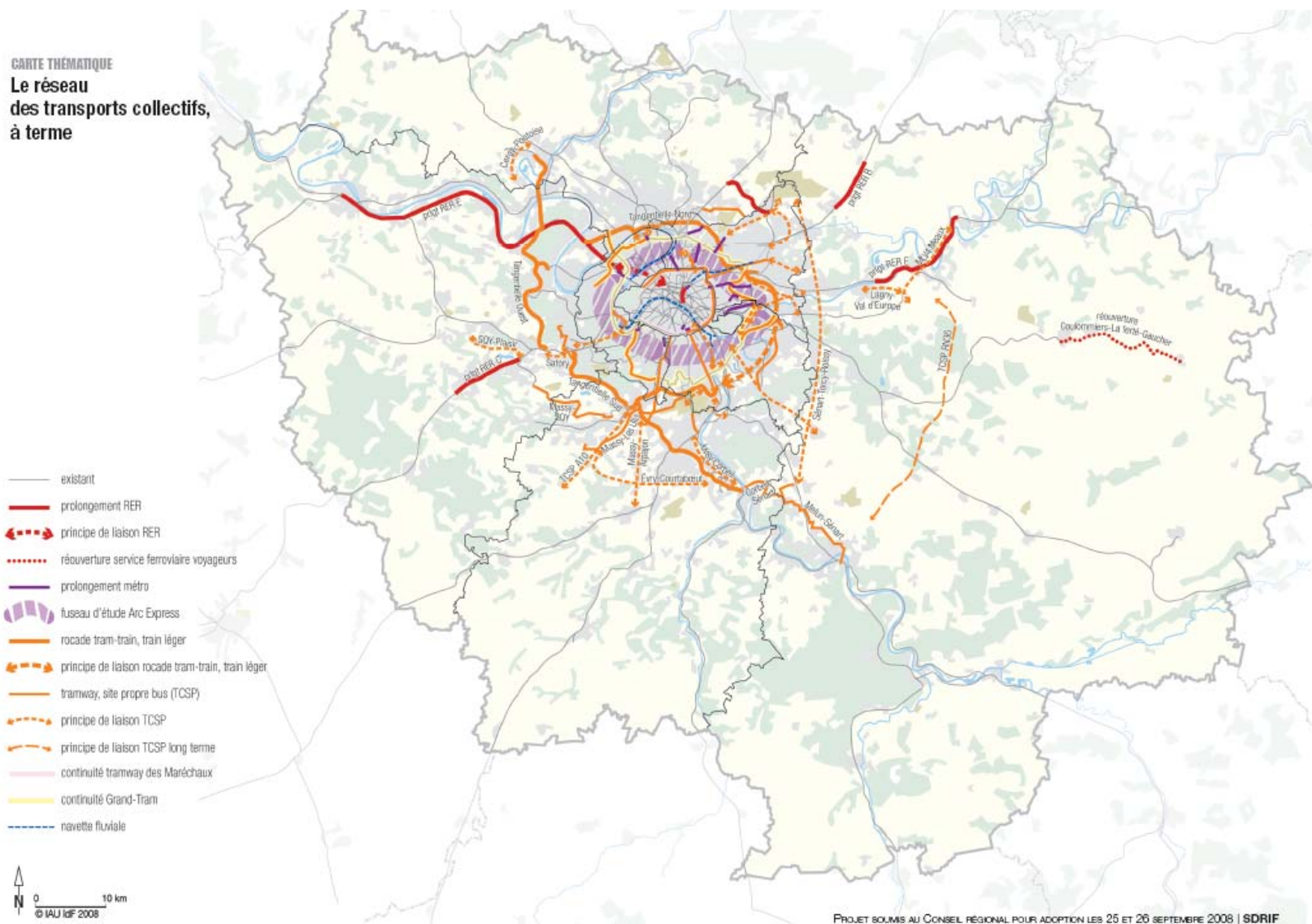


Figure 99 : Schéma stratégique d'évolution des transports collectifs franciliens à terme

Source : Projet SDRIF (2008)

CARTE THÉMATIQUE
Les réseaux routiers,
à terme

EXISTANT

- réseau structurant
- réseau intermédiaire

PROJET

Réseau structurant principalement
de maîtrise d'ouvrage Etat

Court terme et moyen terme

— tracé

— principe de liaison

Réseau intermédiaire principalement
de maîtrise d'ouvrage départementale

— tracé, géométrie de voirie à définir

— principe de liaison

— principe de liaison

— franchissement de coupures
(grande emprise ferrée et fluviale)

Long terme

— traitement d'itinéraire

— principe de liaison
réserve de faisabilité

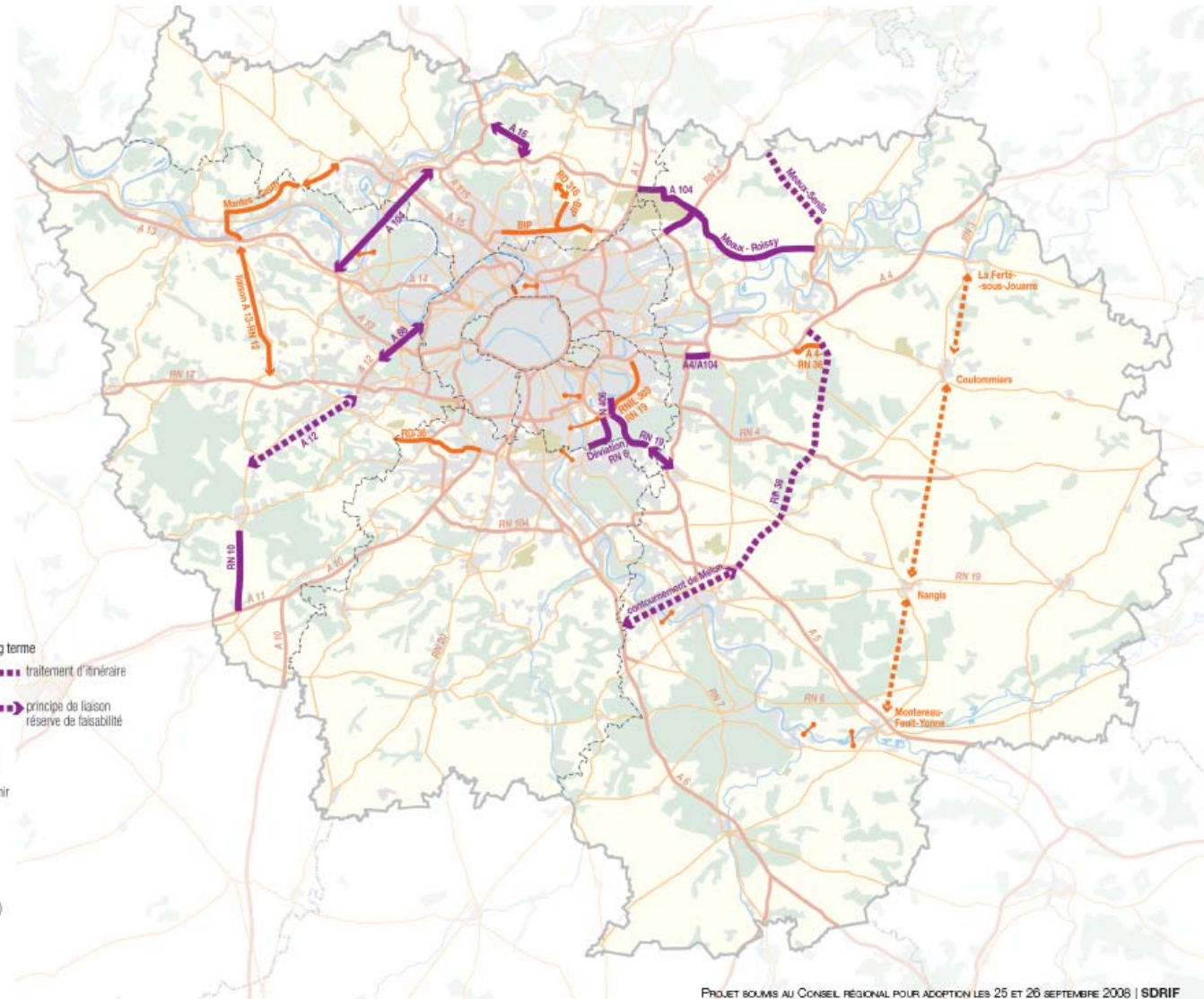


Figure 100 : Schéma stratégique d'évolution des transports routiers franciliens à terme

Source : Projet SDRIF (2008)

CONCLUSION DU CHAPITRE VI

Si le projet d'aménagement des villes nouvelles franciliennes peut être considéré comme une véritable rupture dans la planification, avec la création de zones de polarisation secondaires en périphéries de l'agglomération, il reste que les objectifs liés à la réorganisation de la structure spatiale des déplacements sont loin d'être atteints. En admettant qu'à l'échelle métropolitaine la structure polycentrique, analysée du point de vue des déplacements, désigne l'existence de pôles secondaires qui structurent la mobilité dans leur bassin territorial¹⁹¹ (par leur attractivité liée à la localisation d'activités et de services importants et une facilité d'accès), cela pose des questions quant au niveau de polycentralité de la région Ile-de-France. Les flux de déplacement restent structurés par le poids de la zone centrale, même si une analyse quantitative sur un temps long montre que le renforcement des pôles est en faveur de l'augmentation des flux à contre sens, qui tendent à se hiérarchiser, avec l'augmentation des déplacements internes aux pôles secondaires et des déplacements entre pôles. Ce qui devrait permettre, tel que prévu initialement par les bâtisseurs des villes nouvelles de réduire la congestion des réseaux de transport en direction du centre et, à plusieurs échelles de territoires, d'avoir une meilleure répartition des effets d'agglomération¹⁹².

Faute d'une offre structurante de transports collectifs permettant des performances d'accès dans un temps raisonnable de déplacement entre les différents pôles stratégiques d'aménagement, et dans leur périmètre interne, leur renforcement s'est accompagné d'un usage accru de la voiture. Nous en avons constaté l'ampleur en traitant plus spécifiquement du cas de Marne-la-Vallée.

Dans la troisième partie de la recherche nous chercherons à mesurer les attentes tant escomptées d'une structure polycentrique, plébiscitée pour ses effets sur la proximité et l'organisation optimale des déplacements. Pour que cette démarche soit rigoureuse nous établirons d'abord des scénarios d'évolution démographique dont les conséquences locales seront évaluées à partir d'un set d'indicateurs, puis appliquerons un modèle de transport pour un examen objectif de la performance territoriale des réseaux de transport.

¹⁹¹ Par la réconciliation harmonieuse de trois fonctions urbaines : bassin d'habitat, bassin d'emploi, et bassin de mobilité.

¹⁹² Tels que définis dans les théories de l'économie géographique présentées dans la première partie.

[PARTIE III]

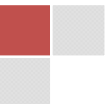
UNE MODELISATION DES EFFETS CONJOINTS DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES SUR L'ORGANISATION SPATIALE DES DEPLACEMENTS ET LES RESEAUX DE TRANSPORTS

**CHAPITRE VII : CONSTRUCTION DE SCENARIOS D'EVOLUTION
DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES**

**CHAPITRE VIII : EVALUATION DES CONSEQUENCES SPATIALES
DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE
LOCALISATION DES ACTIVITES PAR UNE MESURE DES FORMES DE
LA CROISSANCE URBAINE**

**CHAPITRE IX : MODELES COMPOSANTS POUR UNE PROSPECTIVE
DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS DANS UNE SITUATION DE
CONCURRENCE MODALE**

**CHAPITRE X : EVALUATION DES EFFETS D'UN RENFORCEMENT
DU POLYCENTRISME FRANCILIEN PAR UNE ANALYSE DE LA
DEMANDE DE DEPLACEMENTS ET DES SERVICES RENDUS PAR LES
TRANSPORTS**



[CHAPITRE VII]

CONSTRUCTION DE SCENARIOS D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES

« A priori le passage d'une région monocentrique à une région polycentrique se traduit par une demande accrue et complexifiée de transport à fortiori si les pôles secondaires n'ont pas seulement des cités dortoirs envoyant tous les actifs dans un pôle d'emploi central, et expriment donc des besoins de liaisons entre eux. Cependant on peut penser aussi que l'émergence de vraies centralités secondaires permette d'organiser autour d'elles des territoires et donc de répondre localement à une partie de la demande. Cette hypothèse signifie qu'une première période de complexification des flux pourrait être suivie d'une arrivée à maturité plus durable. »

(DREIF, 2003).



INTRODUCTION DU CHAPITRE VII

L'analyse réalisée dans le chapitre trois a permis de mettre en évidence la volonté planificatrice dans le milieu du 20^{ème} siècle de concilier croissance urbaine et organisation spatiale optimale avec un aménagement polycentrique. Le chapitre quatre qui focalise davantage sur la ville nouvelle de Marne-la-Vallée nous a permis de constater, du point de vue des pratiques de mobilité, qu'un écart indéniable apparaît entre la volonté initiale et la situation actuelle. Si la politique d'aménagement polycentrique a pu favoriser le renforcement de pôles secondaires en périphérie de l'agglomération, elle n'a pas permis de limiter l'automobilité. Signalons qu'il ne s'agit pas pour nous de remettre en cause l'hypothèse postulant que la forme polycentrique des villes favoriserait une organisation optimale des déplacements, mais de mettre en exergue qu'en Ile-de-France le renforcement des pôles secondaires ne s'est pas accompagné d'une amélioration conséquente de la performance des réseaux de transports collectifs pour faciliter les liaisons internes aux villes nouvelles et entre ces dernières. Ce constat est exprimé par ailleurs par une étude de la DREIF (2003) sur l'évolution du polycentrisme francilien en ces termes :

« A priori le passage d'une région monocentrique à une région polycentrique se traduit par une demande accrue et complexifiée de transport à fortiori si les pôles secondaires n'ont pas seulement des cités dortoirs envoyant tous les actifs dans un pôle d'emploi central, et expriment donc des besoins de liaisons entre eux. Cependant on peut penser aussi que l'émergence de vraies centralités secondaires permette d'organiser autour d'elles des territoires et donc de répondre localement à une partie de la demande. Cette hypothèse signifie qu'une première période de complexification des flux pourrait être suivie d'une arrivée à maturité plus durable ».

Ce cinquième chapitre, en prolongement des enseignements précédents, prépare la conception de scénarios d'aménagement et de transport qui seront étudiés conjointement. Il est structuré autour de trois étapes complémentaires.

- La première construit un argumentaire sur les orientations retenues pour la construction de scénarios de localisation des activités (§7.1. *Argumentation sur les orientations retenues pour la construction des scénarios de localisation des activités*).
- La seconde expose le choix de la représentation simplifiée des systèmes étudiés et les éléments clefs qui structurent la construction des scénarios d'évolution démographique et de localisation (§7.2. *Éléments Clefs retenus pour l'établissement des scénarios d'aménagement*).
- Enfin, la dernière étape précise qu'un raisonnement à plusieurs échelles de territoires est nécessaire pour mieux rendre compte de la dynamique métropolitaine. Elle expose les traits généraux de la formulation des variantes d'aménagement et présente les indicateurs que nous mettrons à l'épreuve pour l'évaluation des formes urbaines issues de ces scénarios (§7.3. *Proposition de scénarios d'évolution pour la localisation à long terme des activités et indicateurs d'évaluation des formes de la croissance urbaine*).

7.1. ARGUMENTATION SUR LES ORIENTATIONS RETENUES POUR LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS DE LOCALISATION DES ACTIVITES

Cette sous-section a pour ambition d'exposer l'esprit du projet territorial de la région francilienne à l'horizon 2030 dans ces grandes lignes, en focalisant en particulier sur le volet s'intéressant aux *orientations fondamentales pour l'aménagement*. Cette lecture des enjeux prioritaires en matière d'aménagement, nous permettra d'orienter au mieux les hypothèses que nous formulerons à travers nos scénarios de localisation des activités, et de mieux caractériser les similitudes et différences entre le scénario d'évolution de référence et les scénarios alternatifs que nous étudierons (§7.1.1). Elle a aussi pour objet de justifier dans une seconde analyse des principes généraux que nous retiendrons pour la construction des scénarios de localisation des activités à long terme en Ile-de-France (§7.1.2). Scénarios pour lesquels dans une approche multi-scalaire, nous mesurerons les conséquences en termes de répartition spatiale de populations et d'emplois. Dans cette optique, les indicateurs de mesure de la croissance urbaine seront présentées dans notre troisième point (§7.1.3).

7.1.1. Une chronique de la stratégie polycentrique

Les différents Schémas Directeurs qui se sont succédés en IDF, depuis le plan de **Delouvrier** de 1965 inscrivent tous comme objectif d'aménagement le renforcement du schéma polycentrique. Nos propos liminaires s'intéressent à cette continuité liée au parti d'aménagement polycentrique, à travers les documents de planification. Il est intéressant de bien saisir le sens de cette continuité, en réalisant un tour d'horizon historique à la lecture des différents schémas directeurs. L'objectif sera de présenter de façon évolutive le cadre général de l'aménagement du territoire francilien.

7.1.1.1. Le SDAURP de 1965

La volonté d'un aménagement polycentrique de la région francilienne trouve ses fondements dans le Schéma Directeur de 1965. La région devait répondre aux besoins d'une *croissance économique et démographique*, dont les conséquences sur la *dimension spatiale* préoccupaient déjà les différents acteurs de la planification. C'est bien sur ces trois volets que le diagnostic territorial à partir duquel les objectifs du schéma ont été établis se focalise. L'exercice de prospective prévoyait alors une augmentation du pouvoir d'achat, une augmentation des emplois tertiaires et des besoins d'espace alloué aux activités, une croissance de la motorisation des ménages et du nombre de déplacement avec l'accroissement des "temps libres". Sur le volet démographique, les perspectives de développement portaient sur une évolution à la hausse du nombre d'habitants, avec une reprise de la natalité, une baisse de la mortalité, et un exode rural massif. Prévisions de croissance qui avaient comme conséquence immédiate une augmentation des besoins en surface pour la construction d'habitats et de lieux d'activités et de services.

L'équipe de Delouvrier s'attachât à organiser la croissance de la région par la mise en œuvre d'un schéma d'aménagement polycentrique, avec une stratégie articulée autour de trois objectifs clefs indivisibles : la création de centres-urbains nouveaux pour soulager le poids de l'agglomération mère, le choix de zones préférentielles d'extension urbaine, et enfin l'organisation de l'unité de la région urbaine. Malgré qu'il n'est jamais été approuvé formellement, ce qui abolit la condition de l'opposabilité aux tiers en tant que document juridique, le SDAURP de 1965 aura permis de structurer l'organisation spatiale et de limiter les néfastes effets de l'urbanisme dérogatoire. L'organisation polycentrique qu'il prônait a été accompagnée par de profondes réformes institutionnelles et des moyens financiers exceptionnels ont été dégagés pour l'aménagement et l'équipement des villes nouvelles, pour l'émergence de pôles de restructuration en couronnes franciliennes, et le développement d'infrastructures de transports pour les modes individuels et collectifs.

7.1.1.2. *Le SDAURIF de 1976*

Dans le même esprit que le schéma de Delouvrier, le SDAURIF de 1976, avec des objectifs d'aménagement certes revus à la baisse dans un contexte de moindre croissance démographique et économique, s'était fixé comme ambition principale l'émergence de pôles secondaires pour atténuer le poids de la zone centrale et maîtriser l'extension urbaine. Cette fois ci, le document à une valeur juridique et fixe un cadre précis à l'organisation spatiale. Les besoins de surfaces pour la construction de logements et de bureaux sont quantifiés et localisés à l'échelle départementale et l'ouverture de certaines zones à l'urbanisation y est clairement spécifiée.

Le parti d'aménagement est quasiment le même que celui de 1965. Quatre composantes structurent son schéma d'organisation spatiale :

- La réalisation d'un véritable polycentrisme avec le développement des villes nouvelles autour de zones préférentielles d'extension ;
- La création de zones naturelles d'équilibre pour la protection de l'espace rural ;
- Le renforcement des villes petites et moyennes en périphérie de l'agglomération pour entraîner l'espace rural dans la dynamique métropolitaine ;
- L'organisation des transports cohérente avec les trois points susmentionnés, favorisant les liaisons radiales et de rocades pour relier les différentes zones de restructuration urbaine dont les villes nouvelles.

7.1.1.3. *Le SDRIF de 1994*

Dans la même veine, le schéma directeur de 1994 poursuit l'objectif d'aménagement polycentrique, les thématiques évoluent avec l'intégration de la question environnementale et de la compétitivité internationale. Il s'insère dans un cadre plus général, lié à l'émergence d'un réseau de villes, par la création de *zones d'appui au bassin parisien* (Orléans-Tours, Evreux-

Le Vaudreil-Rouen-Le Havre-Caen, Reims-Troyes). Les lignes directrices d'aménagement restent en cohérence et en continuité avec les documents de planification précédents. Elles sont structurées autour de quatre objectifs majeurs : l'organisation urbaine polycentrique, la protection et l'aménagement de l'espace rural, le développement modéré de l'occupation des sols dans les zones périphériques, l'organisation des transports.

Le SDRIF de 1994 hiérarchise la structure urbaine avec le renforcement des villes nouvelles, la création de centres d'envergure européenne, de villes traits d'union et des pôles régionaux. La protection nécessaire des espaces naturelles contre la poussée urbaine est reprise avec un cadre d'application élargi. Alors que le schéma de 1965 argumentait sur la protection de l'espace rural, celui de 1975 sur la création de zones naturelles d'équilibre ; le SDRIF de 1994 inscrit comme objectif prioritaire la création de *zones environnementales variées*, avec des espaces de rupture de la continuité urbaine. Sur l'organisation des transports, le projet porte sur le maillage du réseau avec une amélioration de la desserte en transports collectifs dans les zones denses, le développement de l'offre tangentielle pour corriger la structure radiale prédominante dans la configuration du réseau qui tend à maintenir la dépendance des pôles secondaires au centre de l'agglomération.

7.1.1.4. *Le projet du nouveau SDRIF 2006*

Dans le projet du nouveau SDRIF, l'émergence de pôles stratégiques d'aménagement reste un défi majeur. Il est articulé autour de trois objectifs prioritaires :

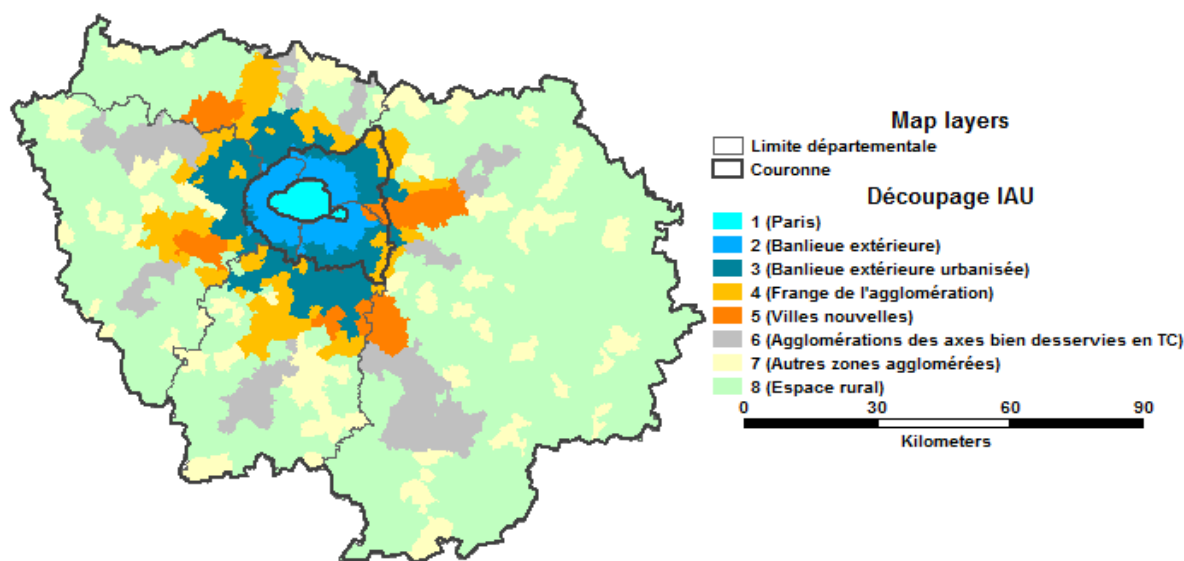
- *La protection environnementale et la maîtrise de l'étalement urbain*, qui doivent passer par un aménagement plus compact en densifiant le centre de l'agglomération, pour favoriser des gains d'espace et d'énergie afin d'anticiper sur les crises majeures liées au changement climatique qui se profilaient ;
- *La promotion de l'égalité territoriale et de la cohésion sociale* est un second objectif, non moins important. Dans ce cadre, le schéma vise à accroître les solidarités entre les différents territoires de la métropole. Dans cette optique, la région vise un meilleur rééquilibrage entre les fonctions résidentielles et les fonctions économiques, pour favoriser l'égalité sociale et territoriale en améliorant le cadre de vie et l'attractivité des territoires les plus défavorisés. Sur ces bases, les orientations d'aménagement portaient sur le désenclavement des zones qui souffraient de la médiocrité de leurs services de transports collectifs et d'une offre urbaine peu attrayante.
- *Le maintien de l'influence économique dans la sous-région, voire à l'échelle internationale* : ce troisième objectif, s'inscrivait dans un cadre plus global et cherchait à renforcer le rayonnement de la région, en augmentant ses potentialités à créer des emplois.

Ces objectifs généraux se déclinent très concrètement en trois orientations fondamentales d'aménagement : la consolidation de la structure polycentrique à l'horizon

2030, la définition du champ d'application territoriale des objectifs cadre du schéma, et enfin les dispositions particulières orientant l'occupation de l'espace.

7.1.2. Bilan provisoire : un polycentrisme inabouti

Le territoire francilien couvre une superficie de 12 000 km², dont 20% d'espaces urbanisés et 5% d'espaces densément urbanisés (à 85%) en 1999. Les 20% d'espace urbanisé se répartissent en 7% d'habitat individuel, 2% d'habitat collectif, 5% d'espace ouvert, 2% pour l'activité productive, 2% pour les équipements et 2% pour les transports. La figure qui suit montre la répartition du territoire par secteur morphologique¹⁹³ au sens de l'IAU-IdF, basé sur la densité d'établissement et le degré d'artificialisation du sol.



Carte 28 : Secteurs morphologiques IAU et découpage administratif en Ile de France, 1999

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

De 1982 à 1999, l'urbanisation a concerné minoritairement la petite couronne (2 400 hectares construits) et principalement la grande couronne (27 300 ha construits), pour accueillir les surplus de population et d'emplois (fig. 101). Une moitié (47%) de l'urbanisation nouvelle en périphérie est effectuée dans les villes nouvelles : ce 1% de l'espace régional a été urbanisé pour moitié à Cergy-Pontoise et à Marne la Vallée. Cette dernière et Melun-Sénart sont les seules villes nouvelles où l'espace disponible pour l'urbanisation reste majoritaire. L'extension urbaine se décompose sur la période à 40% pour l'habitat, dont 35% pour l'habitat individuel, à 18% pour les espaces urbains ouverts, 23% pour l'activité productive et les équipements, 14% pour les transports.

Nous constatons ainsi une concordance d'ensemble entre les principes établis dans les schémas directeurs, et les évolutions durant la période de 1982 à 1999. La concordance n'est ni

¹⁹³ Nous nous appuyons sur ce découpage pour l'analyse territorialisée de nos indicateurs de cohérences de l'occupation des sols et des transports

absolue ni immédiate, mais bien avérée en termes tant d'affectation de l'espace foncier que de développement des réseaux de transport.

Cependant les enjeux en présence concernent des millions d'habitants et d'emplois supplémentaires par période de 20 ans : cette surcharge démographique engendre une surpression sur les espaces d'urbanisation et sur la capacité des réseaux de transport, avec des effets qui sont bien difficiles à maîtriser de manière globale car ils sont répartis, disséminés même, dans l'espace selon des logiques microéconomiques. Les ménages et les entreprises choisissent librement leur domiciliation, du moins dans le cadre de leur budget et de la disponibilité de locaux d'établissement. Les choix de localisation déterminent lourdement les consommations de distance et les flux de déplacement.

De fait, non seulement l'agglomération s'est étendue vers des zones cibles, mais encore les ménages comme les entreprises ont relativement délaissé le centre au profit de la périphérie, comme l'atteste la figure 102. Parallèlement à ce mouvement démographique, le système de transport a été développé plutôt en périphérie pour la route (fig. 103a), plutôt en liaison radiale pour les TC où le surcroît d'offre entre 1990 et 2000 n'a permis que de maintenir le trafic, pas de l'accroître (fig. 103b). Le développement des TC a donc eu pour principal effet le maintien de l'attractivité du centre, ainsi que des liaisons radiales entre pôles éloignés : au lieu de canaliser des déplacements à moyenne distance en périphérie.

Figure 101 : évolutions 1982-1999 de l'usage du sol

Source : MOS-IAU ; Aw (2009)

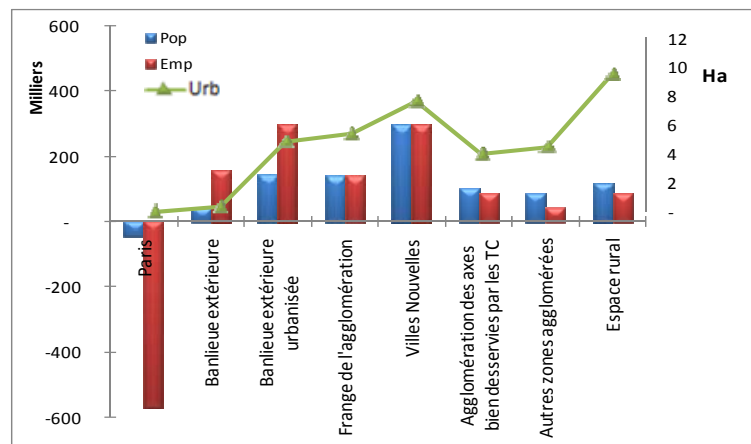
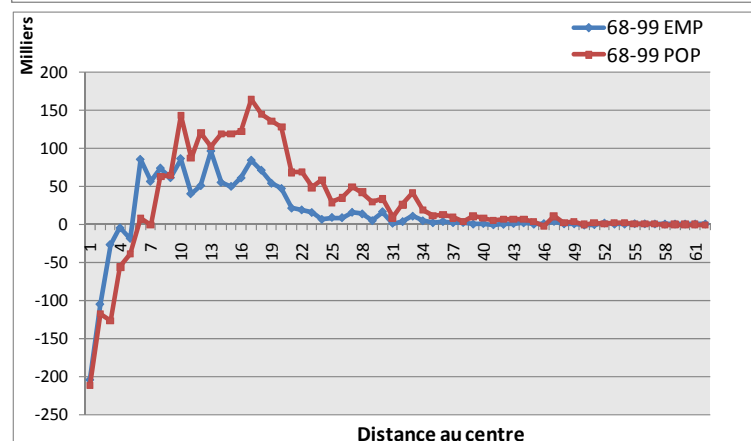
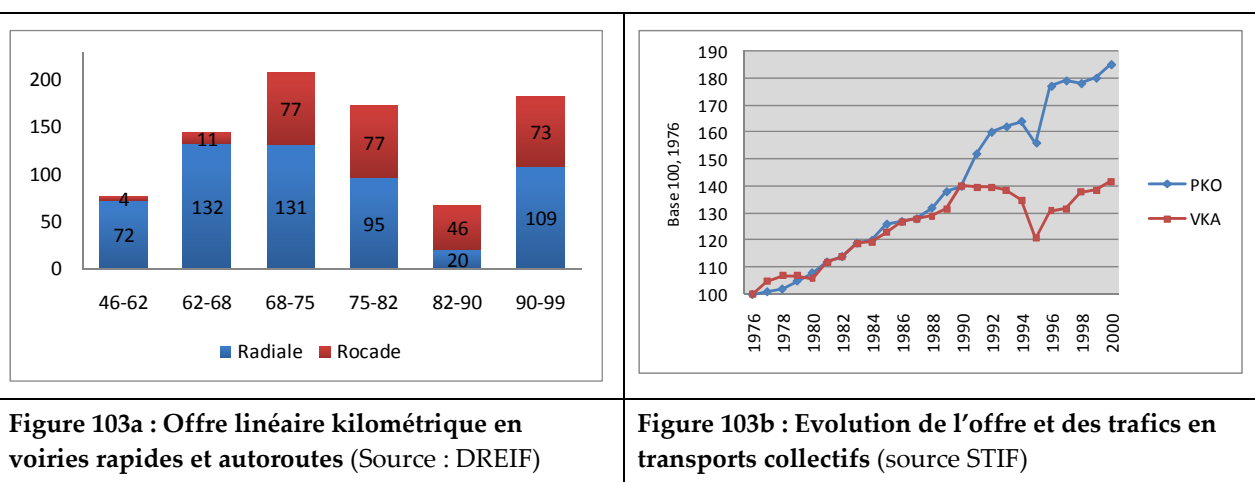


Figure 102 : Variation de la population et de l'emploi par unité de distance radiale

Source : RGP-INSEE ; Aw (2009)





Le polycentrisme se définit par la pluralité des centres urbains sur le territoire, et l'intensité des synergies entre les centres. En Ile de France, la localisation des populations tout comme celle des emplois manifeste l'existence de plusieurs pôles : Paris, La Défense et les Hauts de Seine, Roissy etc. (fig. 5), sont des pôles importants à la fois en masse d'activité et en densité d'implantation. La superposition de plusieurs motifs d'activités, donc la multifonctionnalité, confère à un pôle massif et dense le statut d'un centre d'urbanisation.

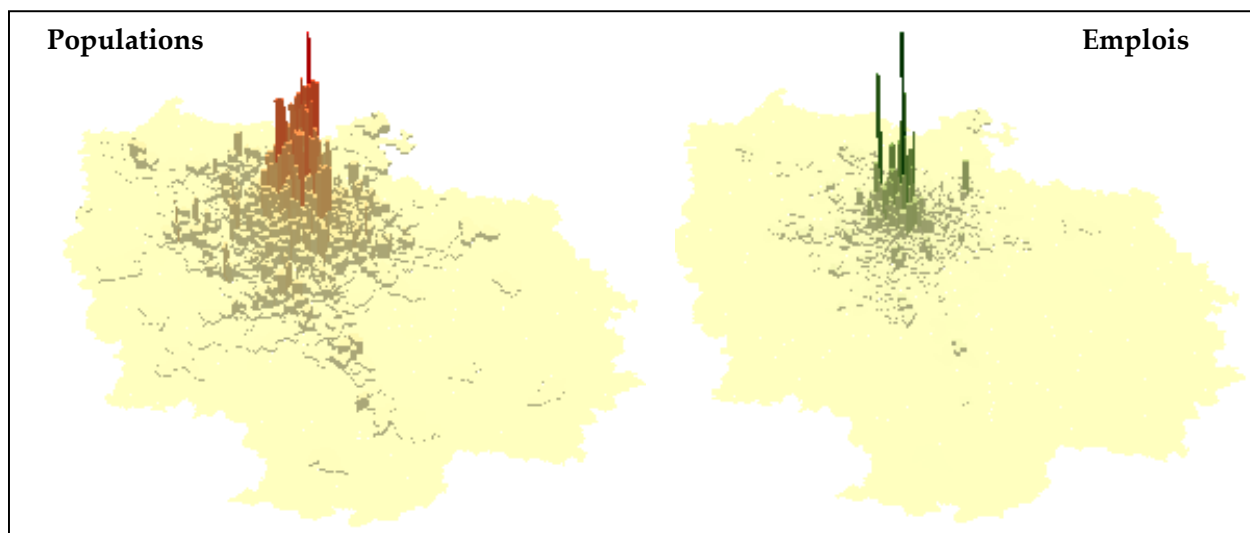
Cependant certains pôles présentent un déséquilibre local entre leur population active occupée et leur offre d'emploi : excédent en emplois pour Paris et La Défense, déficit pour la plupart des autres. Un tel déficit marque la subordination à la centralité dominante, au centre principal : s'il reste contenu en proportion, il ne remet pas en cause le statut de centre d'urbanisation. Mais ce critère démarque les pôles de La Défense, Paris, Evry, Roissy, au ratio Emplois sur Actifs occupés élevés, et ceux de Melun ou même Marne la Vallée, trop déficitaires en emplois. Dans une analyse par secteurs plutôt que par pôles, la persistance de déséquilibre a été constatée par l'Etat (DREIF, 2003) en accord avec le Conseil Régional (CESR, 2005) : persistance notamment des effets de la désindustrialisation dans un faisceau nord-est.

Pour évaluer l'intensité des synergies, nous manquons d'indicateur pertinent. La seule information statistiquement fiable concerne les liaisons domicile-travail, d'après le recensement de population : mais la complexité de la configuration francilienne nous empêche de lui accorder un fort crédit.

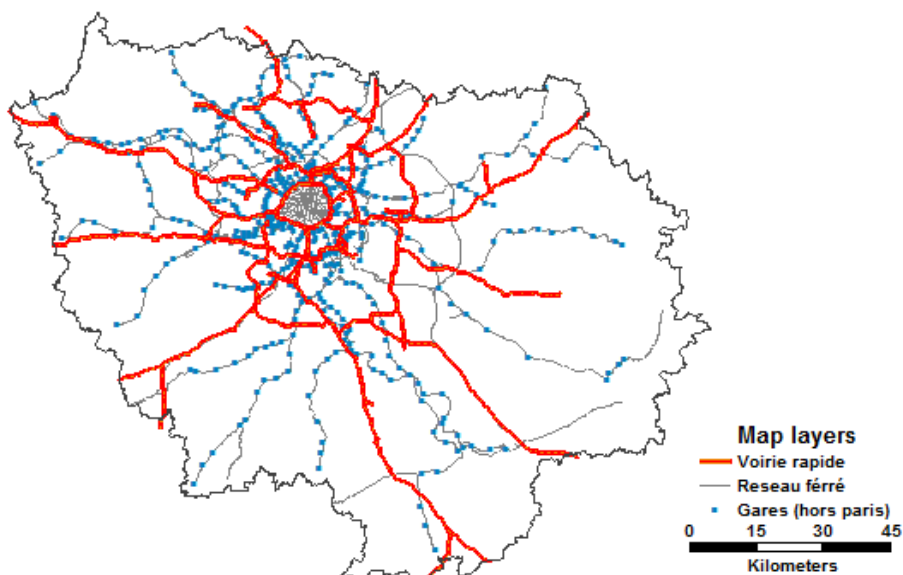
La confrontation entre les cartes d'occupation du sol (carte 30) et celles des réseaux de transport (carte 31), nous montre que l'urbanisation francilienne a pour forme une zone centrale qui désormais englobe Paris et la Petite Couronne et leurs abords immédiats, soit un disque central de rayon environ 20 km, ainsi que quelques pôles secondaires reliés au disque central par de grandes infrastructures de transport (autoroutes et voies ferroviaires) et situées à une distance d'environ 40 km du centre donc 20 km du bord du disque central. Les axes lourds de transport supportent l'attraction métropolitaine. L'urbanisation paraît relativement

maîtrisée aux confins de la zone centrale, les causes pouvant tenir à la maîtrise foncière comme aux coûts de transport en chaque lieu vers le reste de la configuration.

Entre les secteurs principaux d'urbanisation, subsistent des espaces interstitiels : leur position est caractéristique, délimitée par la zone centrale d'une part et les centres secondaires isolés d'autre part, et donc enchâssés, sectorisés entre deux corridors multimodaux de transport lourd, autoroute plus voie ferroviaire. A l'échelle de l'agglomération, l'urbanisation autour d'un échangeur autoroutier distant d'un pôle urbain paraît très secondaire : elle risque pourtant d'exercer deux effets notables, l'un de réduire la capacité des axes concernés, l'autre d'éloigner les habitants de la zone centrale et les espaces naturels qui subsistent.



Carte 29 : Représentation prismatique de la localisation de la population et de l'emploi (2004)



Carte 30 : Cartes des réseaux lourds de transport

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

7.2. ELEMENTS CLEFS RETENUS POUR L'ETABLISSEMENT DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

A la lecture des différents schémas directeurs qui régissent le cadre général de l'aménagement et de l'urbanisme, l'objectif de cette sous partie est de présenter les *facteurs clefs* que nous retiendrons pour la construction des scénarios de localisation à long terme, dans la perspective d'évaluer dans un second temps leurs conséquences sur la structure géographique des déplacements et l'adéquation avec l'offre de transport projetée. Ces facteurs clefs orienteront la construction des hypothèses de localisation des activités que nous formulerons afin d'étudier les conséquences de l'organisation spatiale sur la demande de déplacements et le marché des transports. Il s'agit de l'achèvement de la structure métropolitaine, de la réduction des disparités régionales, et enfin de la densification des pôles stratégiques d'aménagement. Ces objectifs cadres d'aménagement qui fondent les scénarios d'occupation des sols que nous formulerons sont bien évidemment à considérer comme participant à un **objectif commun** : celui d'un **meilleur fonctionnement du système régional et d'une meilleure gestion des flux de déplacement**. Par conséquent, ils se renforcent mutuellement et ce sont les conséquences de la mise en œuvre conjointe des mesures d'organisation spatiale sur la structure des déplacements et les réseaux de transports que nous tenterons d'évaluer. Ainsi, les scénarios d'aménagement que nous formulerons dans le cadre de cette recherche prendront en compte les orientations générales d'aménagement prescrites dans le projet du nouveau schéma directeur, en les traduisant plus particulièrement en termes d'enveloppes de population et d'emploi, en spécifiant les échelles territoriales d'analyse.

Après avoir formulé des hypothèses de localisation des activités au niveau départemental, nous proposerons un schéma d'organisation spatiale autour d'un scénario de référence et à travers des scénarios contrastés d'évolution de la population et de l'emploi aux niveaux des pôles stratégiques d'aménagement. Dans l'analyse spatio-temporelle que nous mènerons, nous raisonnerons à deux échelles de territoires :

- **l'échelle stratégique** fera référence à la formulation des hypothèses à l'échelle régionale et départementale, ainsi qu'au niveau des pôles stratégiques d'aménagement ;
- **l'échelle locale** renverra à l'affinement des hypothèses au niveau du découpage élémentaire¹⁹⁴, qui correspond à l'échelle des communes et du zonage MODUS pour la modélisation de la demande de déplacements.

Nous privilégions ainsi un modèle de représentation systémique pour la construction des scénarios de localisation des activités. Cette méthode de représentation se justifiant à la mesure de la complexité que constituent un territoire et son système d'acteurs. Ce dernier

¹⁹⁴ Voir la partie sur *Les échelles spatiales retenues pour la construction des scénarios d'aménagement*.

produisant et faisant évoluer l'agencement spatial. L'approche systémique a pour intérêt de réduire le niveau de complexité et rend *de facto* plus accessible la compréhension des systèmes étudiés et leurs interactions. Nous présenterons dans ce qui suit cet aspect spécifique de la démarche méthodologique, avant d'examiner plus particulièrement les facteurs clefs que nous privilégions dans l'élaboration des scénarios d'aménagement.

7.2.1. Le choix d'une représentation systémique pour la modélisation des scénarios d'aménagement

Nous décrivons ici la démarche modélisatrice que nous mettons en œuvre pour la formulation des scénarios d'aménagement dans une version schématique simplifiée. Notre objectif est de présenter brièvement l'ensemble des mécanismes et éléments clefs que nous considérons pour la représentation du système de localisation des activités. La représentation simplifiée que nous proposons pour la modélisation des scénarios d'aménagement révèle à la fois la démarche méthodologique que nous adoptons, mais aussi les systèmes composants que nous considérons pour cette modélisation. Celle-ci s'inspire de la représentation systémique d'un territoire de **Prelaz-Droux** (1995), avec une dimension spatiale, temporelle, organisationnelle, et fonctionnelle, avec deux niveaux de lecture : une première verticale qui fait référence aux *dynamiques et processus en œuvre* ; une seconde horizontale qui correspond aux *schémas d'organisation* et à leur évolution dans le temps.

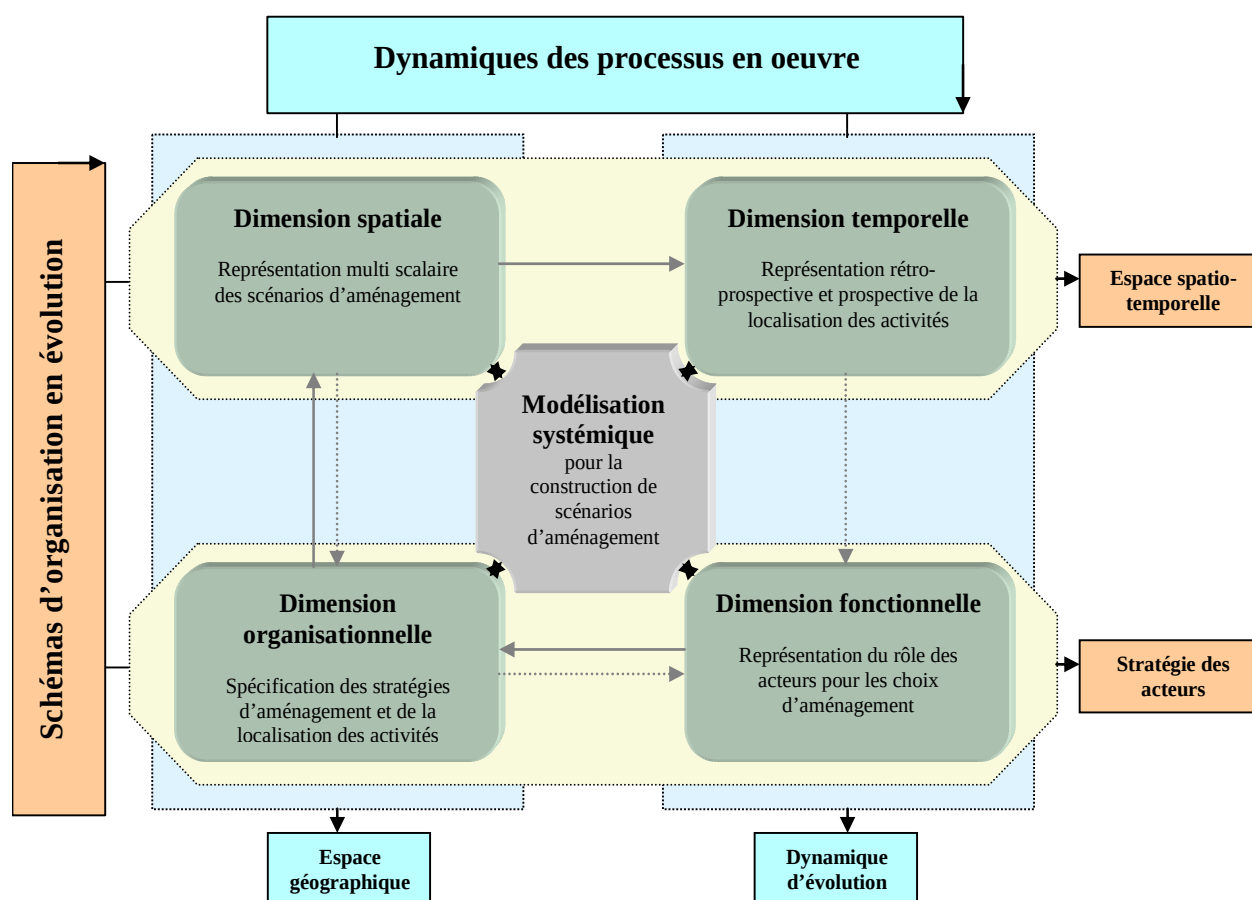


Figure 104 : Représentation systémique pour la modélisation des scénarios d'aménagement

Sources : Adapté de **Prelaz-Droux** (1995) ; **Aw** (2008)

Examinons plus spécifiquement ce que recouvrent les différents aspects du schéma de principe, en commençant par les « dynamiques des processus en œuvre » pour ensuite étudier ce que sous-tendent les « schémas d'organisation en évolution. »

- (i) **Dynamiques des processus en œuvre** : ce volet fait référence à la modélisation de l'espace géographique et intègre la prise en compte du processus de décision. Ce qui correspond à l'acception commune de la définition d'un territoire. Ce dernier peut être défini comme un système complexe, résultant de l'interaction entre un système géographique et un système d'acteurs qui s'approprient, institutionnalisent, aménagent et gèrent le territoire. C'est bien ces aspects que tentent d'appréhender les outils d'aide à la décision, en mobilisant la modélisation de l'occupation des sols et des transports par scénarios. Dans notre démarche, nous prendrons en compte une *représentation de l'espace géographique* en premier lieu, parce que la référence spatiale est centrale dans la définition d'un territoire. En second lieu, nous essayerons de considérer le *système de représentation et de décision*, choix sociétaux qui impulsent la dynamique d'évolution et d'organisation territoriale. La représentation de ce second aspect est évidemment plus difficile à

mener et recouvre des aspects critiquables. Nous ferons le choix d'une représentation simplifiée, basée sur une **prise en compte des orientations d'aménagement formulées dans le projet du nouveau Schéma Directeur et construirons des scénarios alternatifs**, dont les conséquences sur l'occupation des sols et sur la demande de déplacement seront évaluées.

- (ii) **Schémas d'organisation territoriale en évolution** : dans ce volet, nous considérerons dans la modélisation la dynamique d'évolution du territoire et de son organisation. Nous examinerons en particulier une synchronique d'évolution autour de quatre états d'aménagement : reconstitution d'un schéma de référence et évolution aux horizons 2015, 2020 et 2030. La représentation issue des états d'aménagement résulte elle-même des hypothèses d'évolution démographiques.

Trois scénarios d'évolution démographiques seront considérés dans le cadre de cette recherche : une évolution au fil de l'eau (SR : Scénario d'évolution de Référence), une hypothèse haute (SH : Scénario d'évolution Haute) et une hypothèse basse (SB : Scénario d'évolution Basse). La remarque précédente que nous faisons sur le rôle des acteurs d'aménagement dans le volet s'intéressant aux dynamiques *et processus en œuvre* reste valable ici. Nous n'avons pas l'ambition de représenter l'ensemble complexe, que constitue le processus de gouvernance, ainsi que les règles et procédures conduites par le système d'acteurs pour l'organisation territoriale. Cet ensemble complexe qui allie à la fois une dimension organisationnelle et fonctionnelle est pris en compte de manière exogène dans la modélisation lors de la spécification des hypothèses de localisation des activités. Le scénario de référence s'attachant à suivre au plus près les orientations d'aménagement indiquées dans le P-SDRIF.

A travers des outils de modélisation et l'utilisation des SIG pour la représentation, nous étudierons les conséquences spatiales des hypothèses d'évolution démographique dans une évolution tendancielle, puis les variantes d'aménagement que nous proposerons, en liaison avec les évolutions prévues sur les réseaux de transports routiers et collectifs. C'est dans ce cadre de représentation et d'analyse que s'inscrivent les orientations fondamentales d'aménagement retenues dans l'exercice de scénarisation de la localisation de la population et de l'emploi à long terme, dans une **approche multi-échelles** en Ile-de-France. Nous examinerons le contenu des scénarios et des échelles de territoire par la suite, en donnant une priorité aux aspects opérationnels dans la définition des termes.

7.2.2. Une considération des orientations d'aménagement inscrites dans les documents de planification

7.2.2.1. L'achèvement de la structure polycentrique métropolitaine

Une note sur les enjeux partagés du SDRIF souligne que « *L'organisation polycentrique de la région, héritage de 40 ans de planification, n'a pas atteint la force escomptée. Mais l'Ile-de-France*

évolue vers plus de polycentrisme. »¹⁹⁵ Pour saisir toute la portée de cet argument, nous donnons ci-dessous les éléments clefs de compréhension de la structure spatiale et de l'état d'aménagement de la région francilienne à partir d'une étude récente¹⁹⁶ sur l'évolution de son système urbain.

- **La multiplication des flux en contresens augure de l'émergence de bassins de vie et d'emploi en périphérie** parisienne relativement autonome. Le renforcement de ces pôles participe à la réduction des distances parcourues, notamment pour les migrations alternantes.
- **Le déséquilibre entre l'est et l'ouest de l'agglomération ne s'est pas atténué.** Le développement de Paris s'est plutôt réalisé vers l'ouest, et les pôles secondaires n'ont pas toujours réussi à capter la croissance. Ceci a entraîné une urbanisation diffuse et non maîtrisée en dehors des pôles d'aménagement, une poursuite de l'étalement urbain.
- **La part de marché de l'automobile reste importante dans les pôles stratégiques d'aménagement**, malgré une volonté formulée depuis le plan de **Delouvrier**, de desservir les villes nouvelles par des services de transports collectifs de qualité. Cet état de fait résulte des déficits de liaisons entre les différents pôles d'aménagement, et est amplifié par la structure des réseaux de desserte interne en bus, qui sont généralement très peu efficaces, excepté pour le rabattement en gare (exemple typique de MLV).

Tel que nous l'entendons ici, le principe de polycentralité fait référence aux deux aspects qui le caractérisent. Le premier porte sur la *morphologie urbaine*, avec la répartition des zones de centralité dans le territoire, en considérant à la fois leur poids, leur hiérarchie, et leur distribution. Le second a trait aux *synergies spatiales*, c'est-à-dire aux relations entre les différentes zones de polarisation, impliquant une analyse des flux entre ces zones. Pour ce second aspect, une modélisation des déplacements nous permettra d'examiner les conséquences des différents schémas d'organisation spatiales sur la structure des déplacements.

(i) Les villes nouvelles, outils d'aménagement

La structure polycentrique de l'Ile-de-France s'appuie essentiellement sur l'aménagement des villes nouvelles, dont trois sont revenues dans le droit commun. 40 ans depuis leur création, le bilan qui en est tiré peut être considéré comme positif. Elles ont réussi à se constituer en de véritables bassins de vies et d'emplois, en représentant actuellement 7% de la population et quasiment la même part pour l'emploi régional, avec leurs équipements structurants et leurs universités, hormis Sénart dont l'aménagement est à mi-parcours. Cette

¹⁹⁵ Les enjeux à prendre en compte dans la révision du SDRIF. Note partagée par le Conseil Régional, L'Etat et le CESR, 14 sept 2005.

¹⁹⁶ Le polycentrisme en Ile-de-France (décembre 2003)

dernière garde son statut de ville nouvelle avec Marne-la-Vallée, ce qui leur confère le statut de territoire prioritaire d'aménagement. Elles auront un rôle particulier à jouer dans l'objectif d'achèvement de la structure polycentrique métropolitaine, par leur capacité d'accueil de nouvelles populations et d'activités.

Marne-la-Vallée comme Sénart portent « *un enjeu particulier de centralité, de rééquilibrage en termes d'emplois et de révision d'un mode d'urbanisation trop extensif* » (**Projet du SDRIF**, 2007). Face aux besoins urgents de développement urbain, l'orientation du développement devrait continuer à s'appuyer sur ces villes nouvelles, pour limiter la consommation de l'espace, renforcer la polarisation, et favoriser la diminution des déplacements quotidiens en misant sur la proximité organisée. Conforter l'organisation polycentrique métropolitaine passe nécessairement par un renforcement de leur fonction d'habitat et d'emploi, pour l'émergence de véritables centres urbains en périphérie de la zone agglomérée. Aussi, par une réelle volonté de favoriser une politique de déplacements en faveur des modes de transport durables, en privilégiant notamment la densité par l'intensification urbaine, et l'ouverture à l'urbanisation dans des zones déjà dotées d'une offre de services de transports importants.

(ii) Les villes nouvelles restent des territoires prioritaires d'aménagement

La part des villes nouvelles dans la construction régionale n'a cessé de décroître depuis une quinzaine d'années, alors que la région fait face à une demande pressante de logements. Alors que l'accroissement de la population s'établit à un taux annuel de +0.54% par an, le rythme de croissance des ménages atteint le double avec un taux de 1.1% par an depuis 1999. Le bilan dressé lors de l'évaluation du schéma directeur de 1994 est criard à cet égard. La construction en villes nouvelles atteint son niveau le plus bas depuis le début des années soixante. Ce taux s'établit actuellement en dessous de 35 000 logements par an, alors que le déficit de logement reste important (10 000 logements/an, qui exprime la différence entre les constructions effectives et l'objectif de 53 000 logements mentionné dans le document susmentionné). Dans le projet du nouveau Schéma Directeur, l'ambition formulée est de porter la construction neuve de logements à 60 000 par an d'ici à 2030, dont les deux tiers sont planifiés préférentiellement dans des espaces déjà urbanisés. Les villes nouvelles, notamment celles en cours d'aménagement et qui disposent d'une offre foncière importante, auront un rôle important à jouer dans l'effort à consentir pour les besoins de construction de logement et d'accueil de la croissance démographique. Bien évidemment, l'objectif de relancer la construction ne suffit pas à elle seule comme mesure pour solutionner les problèmes liés au manque de logements. Des mesures accompagnatrices sont considérées dans le projet d'aménagement régional, à savoir l'adaptation de l'offre de logement à la diversité de la demande, la considération des besoins de mobilité résidentielle, la mise en place d'opération de renouvellement urbain, la construction de logements sociaux et la réduction des tensions sur le marché du logement. (Note sur les enjeux partagés, septembre 2005). L'achèvement de la structure polycentrique, premier facteur clef que nous considérons dans la construction de

nos scénarios d'aménagement, peut être lu à travers le schéma de principe précédemment illustré : avec un objectif d'organisation spatiale (espace géographique), issu du contexte particulier lié au fait que le modèle monocentrique a montré ses limites (espace temporelle), traduit dans les différents documents de planification de la région métropolitaine conçus par les acteurs territoriaux (espace de concertation et de décision). Les deux autres facteurs clefs qui fondent la démarche mise en œuvre pour l'établissement des schémas d'organisation spatiale concernent le principe de rééquilibrage territorial et l'objectif de densification des pôles stratégiques d'aménagement.

7.2.2.2. *La réduction des disparités territoriales*

Les différents diagnostics menés dans le cadre de la révision du schéma directeur régional sont d'accord à considérer que le renforcement des disparités entre l'est et l'ouest de la région s'est accru ces dernières années, accentué par le mouvement de desserrement des activités parisiennes qui s'effectue davantage vers la partie ouest de l'agglomération. Ce constat est associé à un diagnostic plus inquiétant, le risque de dilution de la structure polycentrique, conséquence d'une urbanisation diffuse en dehors des pôles stratégiques d'aménagement. Explicitons brièvement les arguments qui sous tendent ces deux observations, pour mieux justifier par la suite notre choix de considérer la question des disparités territoriales dans la construction des scénarios d'aménagement.

(i) Le desserrement spatial des activités ne s'est pas effectué dans le sens d'un rééquilibrage territorial

Une étude de la géographie de la population et de l'emploi en évolution permet de mettre en exergue un desserrement en continu, qui a prévalu pendant 40 ans en région francilienne, caractérisé par le redéploiement de l'emploi du centre vers la périphérie. Ce redéploiement des activités n'a pas été suivi d'un meilleur rééquilibrage des fonctions dans le territoire régional, même si l'évolution de la localisation s'est davantage effectuée par polarisation, notamment au niveau des villes nouvelles, plutôt que par diffusion ou par étalement (DREIF, 2003). Les aspects positifs de la polarisation du desserrement, encouragé par une politique dont l'objectif est de décongestionner le centre de l'agglomération et d'accueillir la nouvelle croissance, se relativisent eu égard à la localisation spatiale qui en résulte, particulièrement pour les activités économiques. La note sur les enjeux d'aménagement dans le cadre de la révision du SDRIF souligne ainsi *le renforcement des disparités dans la géographie régionale*. Il s'explique par la conjonction de plusieurs facteurs : les mutations économiques et l'entrée en scène de nouvelles stratégies de localisation des acteurs ; la réorganisation de la structure de la demande de déplacements et de nouvelles besoins de liaisons ; la recomposition de l'espace social avec la montée des prix immobiliers, la tertiarisation de l'emploi, et la répartition déséquilibrée des fonctions d'habitat et d'emploi. Malgré l'émergence d'une structure spatiale polycentrique, l'opposition historique entre le centre et la périphérie et entre l'ouest et l'est de l'agglomération qui persiste, voire se renforce

(notamment entre 1990 et 1999). Les territoires franciliens situés dans le faisceau nord-est souffrent toujours des conséquences de la désindustrialisation et constituent les territoires les plus pauvres. La partie ouest de l'agglomération, et en particulier le département des Haut de Seine continue à se distinguer par le nombre d'emplois supérieur au nombre d'actifs, la concentration de populations cadres, et le faible niveau de mixité sociale du fait de la composition du parc de logement, dont les prix sont prohibitifs.

Avec la déconcentration spatiale de l'habitat et de l'activité, la structuration du territoire dans une relation centre-périphérie n'est pas pour autant abolie. Paris reste un pôle important même si son poids dans l'emploi régional est passé de 41% à 32% entre 1975 et 1999, et de 23% à 19% sur la même période pour la population. Cette évolution est le résultat d'une volonté d'aménagement polycentrique. Les villes nouvelles se sont affirmées comme de véritables pôles secondaires, constituant des bassins de vie et d'emplois, même si elles n'ont pas tout le temps réussi à éviter l'urbanisation extensive, favorisant un *risque de dilution de la structure polycentrique avec le développement de l'emploi en dehors des pôles et l'accueil de nouvelles populations par les bourgs et villages*. (DREIF, 2003. Le Polycentrisme en IDF). Il est utile de souligner cependant que les données issues de l'enquête annuelle de l'INSEE, montrent une tendance inverse à celle observée depuis plus de 40 ans maintenant : un *recentrage de la population et de l'activité dans la zone centrale*. En effet, Paris regagne de la population et de l'emploi. Entre 1999 et 2005, l'INSEE¹⁹⁷ chiffre cette croissance à + 28 000 habitants, soit un taux de croissance annuel de +0.2%, alors qu'il était de -0.1% en moyenne de 1975 à 1999.

Tableau 17 : Le poids de la zone centrale évolue à la baisse

	1968	1975	1982	1990	2000
Actifs travaillant à Paris	45.3%	40.4%	37.8%	35.3%	31.3%
Actifs travaillant hors Paris	54.7%	59.6%	62.2%	64.7%	68.7%
Actifs travaillant hors Paris et hors commune de résidence	25.5%	36.8%	41.8%	47.0%	49.8%
Actifs habitant et travaillant dans leur commune de résidence	43.8%	30.4%	26.5%	23.0%	25.5%
Actifs occupés	4 271 560	4 601 560	4 561 860	4 863 696	4 841 200

Source : INSEE, 1968-1999 ; Aw (2008)

Pour illustrer l'analyse de la structuration progressive des déplacements par les pôles périphériques, nous avons aussi regardé l'évolution de la part d'actifs stables dans les villes nouvelles. Ce terme désigne les actifs résidant et travaillant dans les villes nouvelles. L'illustration est certes simple, mais à l'avantage de bien mettre en évidence le fait que malgré que les centres secondaires n'aient pas atteint le niveau de masse et de centralité initialement prévu, elles gagnent en autonomie par rapport au cœur de l'agglomération.

¹⁹⁷ INSEE, Janvier 2007, Résultats du recensement au premier janvier 2005, « La croissance démographique se confirme à Paris ». Janvier 2007.

<http://www.paris.fr/portail/viewmultimediadocument?multimediadocument-id=26915>

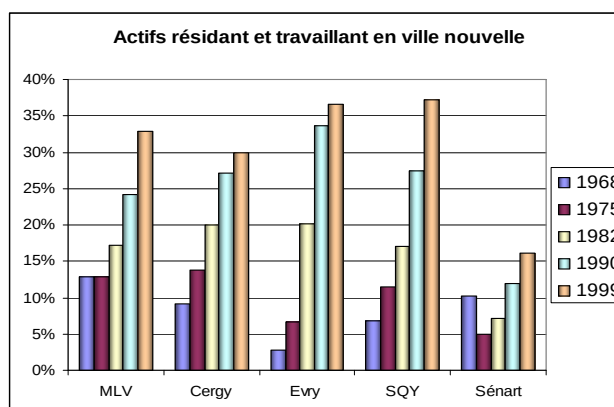


Figure 105 : Le renforcement des villes nouvelles favorise l'émergence de bassins de vies et d'emplois en périphérie de l'agglomération

Sources : INSEE-RGP ; Aw (2008)

Cette remarque sur la relative autonomie des pôles d'aménagement cache des disparités importantes selon les catégories d'actifs. En s'intéressant au cas spécifique de Marne-la-Vallée, nous pouvons ainsi constater que :

- En 1999, quatre emplois sur dix à Marne-la-Vallée (soit 43 700 emplois) étaient pourvus par des actifs occupés résidant (actifs stables).
- 66% des emplois de catégories artisans, commerçants et chefs d'entreprise étaient pourvus par des résidents.
- 72 % des postes de cadres offerts sont tenus par des non-résidents, d'où l'importance de la question de l'appariement spatiale entre emplois et populations.

Dans les hypothèses d'aménagement que nous formulerons dans le cadre de cette recherche, nous prendrons en compte à la fois la dynamique récente de stabilisation de la croissance dans le centre de l'agglomération et l'objectif d'amélioration du fonctionnement métropolitain avec le rééquilibrage vers l'est, qui devrait participer au *recentrage de l'agglomération parisienne au cœur de son système de transport*.

(ii) Le renforcement de la structure polycentrique au risque de sa dilution dans la structure urbaine francilienne

L'amélioration du fonctionnement métropolitain s'appuie nécessairement sur le renforcement de la structure polycentrique. En effet, même si trois des villes nouvelles sont revenues dans le droit commun, l'aboutissement du polycentrisme passe nécessairement par la consolidation de la fonction de polarisation de la périphérie de l'agglomération. Dans cette optique, Marne-la-Vallée comme Sénart, qui gardent encore leur statut de ville nouvelle, ont un rôle primordial à tenir dans l'accueil de la croissance urbaine et le rééquilibrage des fonctions métropolitaines. Rappelons que l'aménagement polycentrique est vue comme une alternative au monocentrisme, basé sur la prise en compte de deux aspects complémentaires. Le premier fait référence à la forme urbaine : structuration, hiérarchisation et distribution des

centres urbains dans l'espace. Le second a trait à l'organisation des flux de déplacement à l'intérieur des centres urbains considérés et leur fonctionnement en réseau.

La note sur les enjeux partagés dans le projet d'aménagement régional intègre ces différents aspects. Elle souligne le risque de dissolution des centres urbains nouveaux dans un ensemble urbain non structuré en ces termes : « *Une poursuite de l'étalement malgré une volonté affichée de polycentrisme ; les espaces entre les pôles n'ont pas été suffisamment protégés pour résister à la pression inévitable entrevue par une conception extensive de l'urbanisation* ». Cette remarque est davantage vraie pour l'emploi. L'étude menée par **Gilli** sur le desserrement des activités, montre à cet égard une croissance non négligeable de l'emploi en dehors des pôles (DRE, 2003). Entre 1975 et 1999, la part des emplois en dehors des pôles d'aménagement (telle que définie dans l'étude) est passée de 17 à 21.1% contre 19.5 à 24.6% dans les pôles. Ceci correspond à la localisation de 320 000 emplois dans les communes non polarisées (consécutivement à un étalement des activités), par rapport aux 390 000 emplois créés dans les zones de polarisation. L'analyse sur la *désintégration du système productif* montre ainsi que l'emploi non polarisé s'est développé quasiment dans les mêmes proportions que l'emploi dans les pôles. Ce fait marquant a des implications fortes dans la géographie de la demande de déplacement et les schémas de mobilité, qui restent structurés par le poids parisien. La croissance de la périphérie n'étant pas accompagnée d'une offre locale de transports collectifs compétitive, la voiture reste le mode privilégié de déplacement.

Les hypothèses d'évolution de la croissance urbaine que nous proposerons intégreront ces évolutions, en privilégiant l'accueil de la croissance de la population et de l'emploi dans les pôles stratégiques d'aménagement. Nous préciserons ces aspects en phase de conception des scénarios de localisation.

La dernière orientation d'aménagement que nous évoquerons quant à la scénarisation des hypothèses d'occupation des sols s'intéressera à la densification et à la mixité des fonctions urbaines dans les pôles secondaires.

7.2.2.3. La densification et la mixité des fonctions dans les pôles stratégiques d'aménagement

Le troisième et dernier enjeu stratégique d'aménagement que nous considérons dans notre analyse correspond à la prise en compte de la stratégie de densification et de la mixité des fonctions urbaines dans les pôles stratégiques d'aménagement. Les scénarios d'évolution que nous formulerons sur la localisation spatiale des activités, qu'ils soient basés sur des hypothèses démographiques tendanciennes, basses ou hautes expriment tous une volonté d'accueil de la croissance de la population et de l'emploi dans les pôles secondaires d'aménagement du territoire francilien. Cette dernière variante dans la spécification des hypothèses d'aménagement paraît redondante avec celle portant sur la prise en compte de la volonté d'achèvement de la structure polycentrique. En seconde analyse, nous verrons qu'elle s'en différencie, en traitant plus spécifiquement des particularités liées aux capacités d'accueil

des zones stratégiques d'aménagement, en termes de populations et d'emplois et à partir d'une prise en compte des contraintes et des caractéristiques sur l'occupation des sols.

C'est sans doute le constat formulé dans le projet du SDRIF, issu de l'évaluation des formes de la croissance urbaine, qui rend le mieux compte des déséquilibres spatiaux dans les fonctions métropolitaines (Projet SDRIF, 2007). Ce qui paraît révéler en partie un échec de la volonté politiques de recherche d'un équilibre spatial à travers la mise en œuvre d'une stratégie d'aménagement polycentrique, notamment via la densification des villes nouvelles. Il postule qu'« *Elles (les villes nouvelles) constituent aujourd'hui de véritables bassins de vie et d'emplois, avec des équilibres inégaux et des niveaux d'autonomie différents vis-à-vis du cœur de l'agglomération...Mais, elles sont relativement peu denses et n'ont pas atteint les niveaux de masse et d'offre de centralité qu'envoyait, en 1965, le SDAURP* ». Cet argument est bien sûr à relativiser au regard des hypothèses de croissance trop importantes à l'époque, qui portaient la population francilienne à 14 millions d'habitants en 2000 (11 millions, en réalité), et des objectifs ambitieux fixés aux villes nouvelles dans l'accueil de cette croissance (300 000 à 1 million d'habitants). Au-delà des écarts sur les densités d'occupation des sols, et la relation au centre de l'agglomération, c'est **la forme que prend la mobilité de leurs habitants et plus généralement de leur bassin de vie qui est remise en cause**. Initialement pensée pour une urbanisation favorisant la desserte en transports collectifs (SDAURP, 1965), **la mobilité en villes nouvelles est aujourd'hui essentiellement assurée par la voiture**. Elles n'ont pas réussi à éviter l'étalement de leurs zones périurbaines et leur contribution à la construction régionale est en baisse depuis plusieurs années (Projet SDRIF, 2007 ; EGT, 2001).

Dans l'hypothèse de densification des pôles stratégiques d'aménagement et de la prise en compte de la mixité des fonctions spatiales, afin de mieux structurer l'organisation des flux de déplacement, nous privilégierons deux orientations principales dans la formulation de nos scénarios d'aménagement. La première porte sur une *densification homogène des zones préférentielles d'urbanisation* que sont les villes nouvelles, en particulier dans celles dont l'aménagement et en cours. La seconde correspond à une *densification ciblée* dans les pôles stratégiques d'aménagement, avec toujours l'hypothèse d'une croissance importante de la population et de l'emploi (en particulier à Marne-la-Vallée), afin d'être cohérent avec l'objectif de rééquilibrage vers l'est francilien. Dans les deux variantes retenues, de caractérisation des scénarios d'aménagement à l'échelle des pôles secondaires, dont nous préciserons la différenciation par la suite, il s'agit d'une **densification volontaire**. En effet, **nous ne retiendrons pas dans nos simulations un scénario d'étalement urbain**, correspondant à une extension importante de l'urbanisation en dehors des zones préférentielles d'occupation des sols. Nous le justifions par le fait que cette forme d'organisation spatiale paraît peu probable, voire irréaliste au regard des orientations inscrites dans les documents de planification et des tendances observées à travers l'exploitation des différentes données relatives à la dynamique démographique et spatiale.

(i) La densification ciblée sur les pôles stratégiques d'aménagement

La première variante d'aménagement qui sera traitée s'appuie sur l'hypothèse d'une densification ciblée dans les pôles stratégiques d'aménagement.

Les motivations sur l'objectif de densification ont trait à la recherche d'une structure urbaine polycentrique, ce qui est formulé dans le projet révisant le SDRIF de 1994 comme étant la volonté de « [...] *limiter la consommation d'espaces ouverts, tout en répondant aux besoins de construction de logements, de renforcement de la polarisation, de promotion d'une ville de proximité, les objectifs de compacité, d'intensification urbaine, de mobilisation des territoires urbains constitués dans leur capacité de renouvellement, de mutation et de densification* [...] » (SDRIF, 2007). C'est dans cet esprit que seront formulées les hypothèses d'occupation des sols que nous étudierons dans le cadre de cette recherche. Nous privilégierons une localisation de la croissance urbaine, notamment dans les villes nouvelles. Ce qui implique une augmentation de leur niveau de masse et de centralité, afin d'examiner dans quelle mesure elles peuvent participer à la restructuration des flux et à une amélioration des conditions de déplacements. L'utilisation du qualificatif « ciblée » pour évoquer la forme que prend cette première variante de densification des pôles secondaires, s'explique par le fait que la croissance urbaine sera concentrée à l'intérieur de ces centres urbains, en priorité dans les zones de densification préférentielle, disposant d'une offre foncière et bien reliées aux infrastructures structurantes de transports collectifs. Cette localisation des zones d'urbanisation préférentielle sera effectuée via les données d'occupation mises à disposition par l'instance régionale de planification des déplacements (DREIF).

(ii) La densification homogène des pôles stratégiques d'aménagement

La seconde variante d'aménagement que nous étudierons correspond à une densification homogène des pôles. L'orientation générale d'aménagement consiste toujours à renforcer ces bassins de vies et d'emplois, dans l'hypothèse que la préférence pour la proximité devrait permettre de réduire les déplacements vers le centre de l'agglomération. La densification est cette fois ci qualifiée d'homogène. Retenons dès maintenant que la densification homogène telle que nous l'entendons ici correspond à une répartition égale de la croissance dans les territoires en dehors des pôles d'aménagement. Aussi, nous différencierons l'intensité d'occupation des sols aux niveaux de ces pôles, en particulier pour la ville nouvelle de Marne-la-Vallée. L'hypothèse démographique qui sera retenue pour l'horizon à terme (2030) correspond à l'objectif inscrit initialement dans le Schéma Directeur de 1965. Nous apporterons plus de précisions sur ces derniers aspects.

7.3. PROPOSITION DE SCENARIOS D'EVOLUTION POUR LA LOCALISATION A LONG TERME DES ACTIVITES ET INDICATEURS D'EVALUATION DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE

Nous présentons ici le cadre général sur lequel s'appuie la construction des scénarios d'aménagement. Il s'articule autour de quatre étapes clefs : la précision des échelles spatiales, les principes retenus pour la formulation des scénarios d'aménagement, les critères d'évaluation des scénarios, et enfin la définition d'un rapport d'évaluation des différents scénarios.

7.3.1. Précision sur les échelles spatiales retenues pour la construction des scénarios d'aménagement

L'espace géographique est constitué d'échelles territoriales emboîtées, impliquant plusieurs niveaux de gouvernance et de fonctionnement. En effet, les espaces de concertation et de formulation des projets, et plus généralement les interactions entre le système géographique et le système d'acteurs influent sur les trajectoires de développement. Par conséquent, il est important que nous définissions nos échelles d'observation et d'analyse des dynamiques spatio-temporelles, dans l'optique de scénarisation de la localisation à long terme des activités dans le territoire francilien. Nous avons opté pour un classement en deux échelles géographiques : un *niveau stratégique* et un *niveau local*. Précisons dès lors ce que nous entendons par ces deux niveaux de représentation de la structure spatiale.

- **Niveau stratégique de la conception des scénarios d'aménagement :**

Le niveau stratégique de la conception des scénarios d'aménagement correspond à la formulation d'hypothèses de localisation des activités à l'échelle régionale et leur déclinaison au niveau du découpage départemental. A cette échelle, nous considérons en premier lieu un scénario de référence pour l'évolution des effectifs de populations et d'emplois ainsi que leur localisation spatiale. En second lieu, une analyse comparative sera menée avec un scénario basé sur des hypothèses de croissance à la hausse et un scénario traduisant des hypothèses de croissances à la baisse. Ceci correspond au premier niveau de spécification et d'analyse de l'organisation spatiale. Le second niveau correspond à la répartition dans l'espace des enveloppes de populations et d'emplois. Cette *différenciation dans la localisation spatiale* des activités sera réalisée pour **l'échelon départemental**, ce qui nous permet de prendre en considération l'objectif de rééquilibrage du territoire francilien. Aussi, elle sera appliquée pour le niveau infra-départemental, à **l'échelle de pôles stratégiques d'aménagement**, pour être en cohérence avec l'objectif d'aménagement polycentrique. Soulignons aussi que la recherche s'attachera, sur la base de scénarios contrastés d'occupation des sols et de politiques de transports, à évaluer sur la base de critère de durabilité urbaine l'évolution de la demande de déplacement et son adéquation avec l'offre de transport.

- **Niveau local de la conception des scénarios d'aménagement :**

La figure qui suit expose la méthode de répartition spatiale : deux logiques, l'une par secteur et l'autre par pôle, ont été conciliées par sous-ensemble intersection d'un secteur et d'un pôle, ou complémentaire aux pôles dans un secteur. Puis l'évolution démographique a été projetée par fragment spatial selon sa part initiale dans son sous-ensemble de rattachement.

L'échelle locale de la conception des scénarios d'aménagement correspond au découpage zonal du modèle de la DREIF constitué de 1277 zones. La déclinaison locale des hypothèses d'occupation des sols selon les deux partis d'aménagement retenus tiendra compte des évolutions tendanciellles et une contrainte d'occupation des sols est prise en compte dans la formulation du modèle. Les densités d'activités humaines définies localement seront ainsi raisonnablement réparties. En gardant toujours en vue l'objectif d'évaluation des interactions entre la forme urbaine et l'offre de transport, nous proposerons des hypothèses d'évolution des services de transports routiers et collectifs.

Les grands secteurs distingués sont les départements administratifs. De manière synthétique, par couronne dans l'agglomération, il est supposé que les populations se stabiliseraient à Paris et en petite couronne, avec des taux annuels d'évolution de 0,08% et 0,20%, respectivement ; tandis qu'en grande couronne le taux d'évolution annuelle s'élèverait à 1,0%.

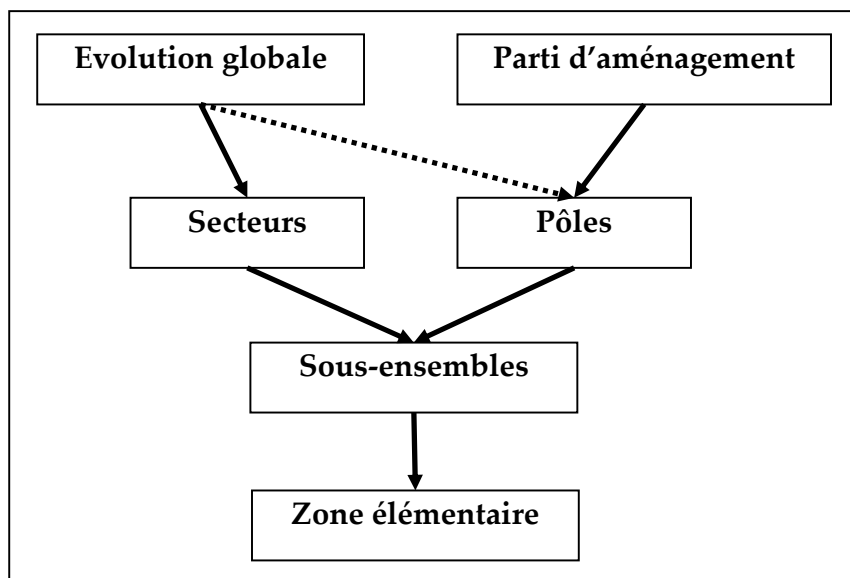


Figure 106 : Schéma méthodologique de la répartition spatiale des activités humaines

Source : [Aw](#), [Laterrasse](#), [Leurent](#) (2009)

7.3.2. Généralités sur la formulation des scénarios d'aménagement

Cette sous-section porte sur l'argumentation des scénarios d'aménagement que nous avons retenu dans le cadre de notre recherche. Cette spécification s'appuie sur l'analyse des tendances passées, prend en compte les éléments de cadrage formulés dans le projet du nouveau schéma directeur et s'appuie sur la littérature s'intéressant aux modèles de planification.

Comme nous l'avons déjà évoqué, trois orientations complémentaires et mobilisées simultanément sont distinguées dans la démarche que nous avons mise en œuvre pour la construction des scénarios d'aménagement. Il s'agit de *l'achèvement polycentrique de la structure métropolitaine*, du *principe de rééquilibrage territoriale*, et de la *densification des pôles stratégiques d'aménagement*. Autour de ces orientations fondamentales pour l'aménagement du territoire francilien, nous concevons les scénarios d'évolution autour d'éléments communs et d'éléments de différenciation. Dans ce qui suit, nous précisons ce que recouvrent ces termes.

(i) Éléments communs aux scénarios d'aménagement

- Les hypothèses sur la démographie et l'activité

Les hypothèses d'évolution démographique sont construites sur une base commune, à partir des données issues du modèle de projection démographique de l'INSEE, le modèle OMPHALE. Il permet de suivre une pyramide d'âge, avec la possibilité de formuler des hypothèses d'évolution différentes, à partir des composantes démographiques que sont : la natalité, la mortalité et les migrations. Le modèle offre une robustesse pour la prospective démographique, sur la base des composantes naturelles. Il apparaît plus limité pour la prise en compte des migrations, notamment pour celles qui s'effectuent à l'échelle internationale, avec une difficulté liée à l'intégration de l'ensemble des hypothèses qui conditionnent ces mouvements de populations.

Pour les besoins de notre recherche, nous reprendrons les projections démographiques conçues par l'INSEE et mises à disposition par la DREIF. Ces données intégrées dans un outil de simulation à long terme de la population et de l'emploi franciliens, nous permettrons de mener une analyse sur la localisation des activités pour les horizons temporels que nous retenons pour la modélisation de la demande de déplacements. Les aspects relatifs à cette modélisation seront décrits.

- L'objectif d'aménagement polycentrique et de rééquilibrage territorial

L'objectif d'aménagement polycentrique et le rééquilibrage territorial sont deux autres déterminants communs aux scénarios d'aménagement que nous construisons dans l'objectif d'étudier les effets de différentes formes de localisations sur la demande de déplacements et l'adéquation avec l'offre de transport. L'étude des formes de la croissance urbaine et de ses interactions avec les déplacements et les transports se base le plus souvent sur trois modèles

d'organisation spatiale : monocentrique, étalement urbain non maîtrisé, polycentrique. Dans le cadre de notre recherche, nous ne retiendrons pas les deux premiers schémas d'organisation spatiale mentionnés, puisqu'ils sont peu réalistes par rapport aux évolutions du territoire francilien et seraient contradictoires avec les stratégies d'aménagement indiquées dans le projet du nouveau Schéma Directeur. La structure d'aménagement polycentrique est un principe comme principe comme aux différents scénarios de localisation que nous examinerons. Toutefois, nous laisserons place à des variations dans la représentation des schémas d'organisation spatiale, en étudiant notamment les conséquences d'une politique de densification volontaire de Marne-la-Vallée. Le second aspect commun aux schémas d'aménagement a trait à la prise en compte de l'objectif de rééquilibrage entre l'ouest et l'est francilien. Le diagnostic qui amène à la considération de ce parti d'aménagement a été argumenté dans la section précédente.

(ii) Éléments de différenciation des scénarios d'aménagement

- Les horizons temporels de modélisation

Les horizons temporels que nous avons retenus pour les hypothèses démographiques, pour la localisation des activités et pour l'offre de transport sont 2015, 2020, 2030. L'état de référence étant reconstitué sur la base des données disponibles en 2000. Une batterie d'indicateurs nous permettra de mettre en évidence les formes d'organisation spatiale par une analyse quantitative de la répartition des activités. Cette analyse s'effectuera en perspective des évolutions passées de l'IDF, en mobilisant les données de recensement de la population sur ces différentes périodes.

- La répartition spatiale des activités

Le second point de différenciation des scénarios se situe dans l'établissement des hypothèses d'aménagement au niveau stratégique, notamment au niveau des pôles stratégiques d'aménagement. A l'horizon 2030, notre recherche portera sur l'examen des deux variantes suivantes :

- **Un schéma d'évolution polycentrique avec une densification ciblée sur des pôles d'aménagement** : un scénario d'évolution de référence sera construit à partir des hypothèses de base des composantes démographiques et l'hypothèse de référence de répartition des activités définies par la DREIF, dans l'exercice de planification régionale. Autour de ce scénario de référence, nous chercherons à évaluer les conséquences d'une évolution haute, puis à contrario basse, des variables démographiques sur la demande de déplacements et sur l'offre de transport.
- **Un schéma d'évolution polycentrique, avec une densification volontaire et homogène des villes nouvelles** : la démarche est similaire à celle que nous venons d'exposer, hormis la différence notable liée au fait que nous proposons une densification volontaire et homogène, en particulier MLV, et que la croissance urbaine

s'effectue de manière uniforme sur les zones élémentaires, suivant les hypothèses de cadrage au niveau des département et des zones stratégiques de polarisation.

Les principes généraux qui régissent la construction des scénarios d'aménagement étant présentés, nous nous proposons de décrire dans la sous-section qui suit l'évaluation que nous comptons en faire, sur la base d'indicateurs de *mesure des formes de la croissance urbaine*¹⁹⁸ (Tabourin, 1995). Dans un objectif comparatif, des rapports de synthèse seront construits pour une analyse en chronique des enveloppes de populations et d'emplois et de leur répartition géographique.

7.3.3. Principaux Indicateurs d'évaluation et rapport de synthèse pour les scénarios d'aménagement

Dans ce dernier volet, portant sur la démarche de construction des scénarios, nous expliquons la méthode d'évaluation retenue, afin de caractériser les évolutions et de comparer les hypothèses d'aménagement sur la base d'*indicateurs de mesure des formes de la croissance urbaine*.

Dans une première approche, nous réaliserons une analyse quantitative de la répartition de la population et de l'emploi aux niveaux stratégique et local. Des mesures de densités seront utilisées notamment à l'échelle du découpage élémentaire pour une analyse descriptive et élémentaire de l'occupation des sols. Dans une seconde approche, nous utiliserons un indicateur de mesure des effectifs de populations et d'emplois par unité de distance radiale, depuis le centre parisien, pour l'analyse rétrospective et prospective de la dynamique régionale. Dans une analyse complémentaire, nous utiliserons les courbes de Lorenz et le coefficient de Gini, pour mesurer les disparités territoriales, plus précisément les niveaux de concentration ou d'étalement des variables d'occupation des sols.

Spécifions brièvement le contenu méthodologique des indicateurs retenus pour l'évaluation des scénarios d'aménagement dans les paragraphes qui suivent.

- Effectifs de populations et d'emplois suivant le découpage administratif

Nous aurons pour objectif de **construire une première lecture statistique dans le temps et dans l'espace de l'évolution et de la localisation de la dynamique démographique et économique**. Nous utiliserons à cet effet les bases de recensements de l'INSEE sur ces différentes périodes, ainsi que les résultats issus de la formulation des hypothèses démographiques et de localisation des activités, dans le sens d'une segmentation de l'espace présentée dans le schéma de principe sur les échelles spatiales pour la construction des scénarios d'aménagement. Ceci constituera une première analyse de la dynamique démographique et économique de notre territoire d'étude.

¹⁹⁸ Nous empruntons cet intitulé au rapport « Les formes de la croissance urbaine : le modèle de René Bussière appliqué à l'agglomération lyonnaise », LET, 1995.

- Répartition spatiale des activités par unité de distance radiale

Pour une **analyse approfondie des formes de la croissance urbaine**, nous nous affranchissons du découpage administratif, en raisonnant par agrégation des zones appartenant à une même unité de distance radiale. Pour cette analyse en chronique, nous avons fait le choix d'une référence spatiale fixe en considérant le centre historique parisien, représenté par son premier arrondissement. La distance de chaque commune au centre est calculée sur la base de la localisation de son barycentre, par ses coordonnées géographiques.

La démarche méthodologique exposée ici, pour l'étude de la répartition spatiale de la population et de l'emploi s'appuie sur l'étude menée par Tabourin et al, sur les formes de la croissance urbaine, appliquée à l'agglomération lyonnaise (1995). En supposant l'espace concentrique, une segmentation par couronne est effectuée en projection sur une seule dimension.

Figure 107 : Schéma de principe d'une segmentation spatiale

Source : [Tabourin et Al](#) (1995)

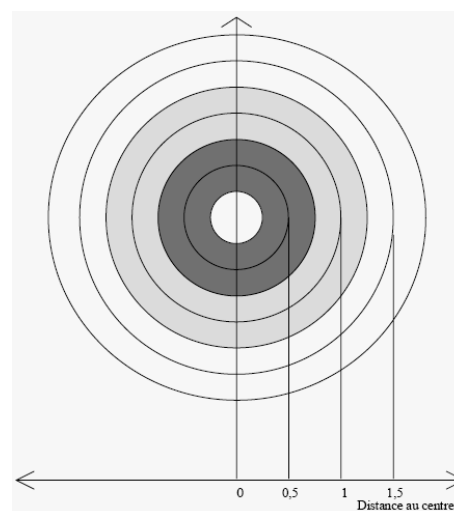
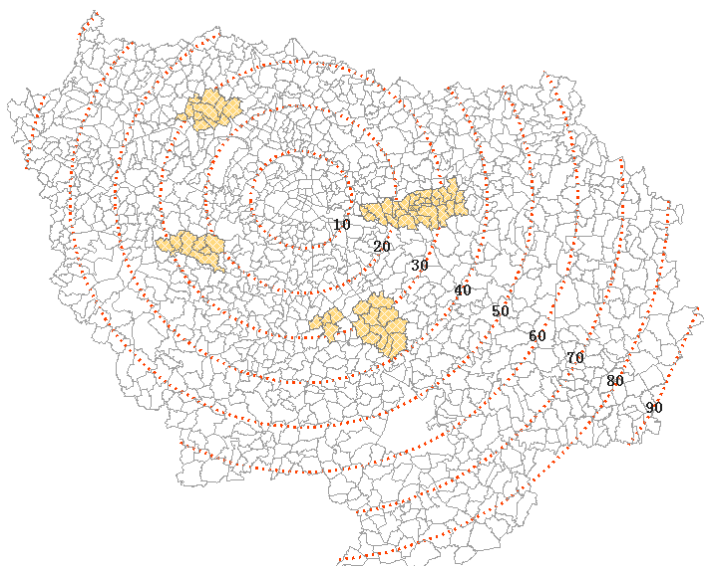


Figure 108 : Application au territoire francilien par unité de distance radiale par pas de 10 km depuis le 1^{er} arrondissement parisien

Source : [Aw](#) (2008)

Chaque type de surface (fortement, peu, ou pas du tout grisé) se projette en un seul point d'unité de distance radiale (0,5, 1, ou 1,5km). Autrement dit, une unité de distance radiale correspond à l'agrégation de l'ensemble des objets élémentaires (communes) appartenant à un même type de surface. Dans le schéma de principe ci-dessus, la distance au centre est saisie par pas de 0,5km. Par convention, cela correspond à une agrégation à chacune

des unités de distance radiale la surface comprise entre plus ou moins 0.25km de part et d'autre de l'unité. Suivant cette convention, l'unité de distance radiale correspondant à 1km agrégerait les stocks de populations ou d'emplois des surfaces comprises entre 0.75 et 1.25 km du centre. Une représentation de la répartition de la population cumulée en fonction de la distance au centre prendrait une forme logarithmique, le nombre d'habitants diminuant avec la distance au centre. En corollaire, l'analyse de la densité par unité de distance radiale montrera une densité importante dans la partie centrale de l'agglomération, alors qu'elle s'effondrera dans sa partie périphérique du fait d'un moindre stock d'activités humaines pour des superficies identiques.

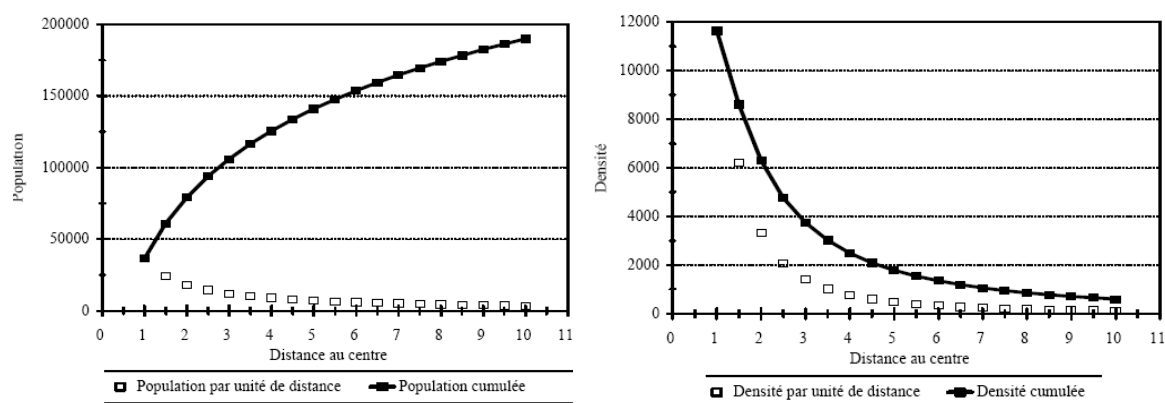


Figure 109 : Représentation des Formes de la croissance urbaine

Sources : [Tabourin et Al](#) (1995)

Les schémas ci-dessus sont repris de l'étude de Tabourin et *al* sur les formes de la croissance urbaine.

Le cadre théorique présenté en encadré nous permettra d'avoir une lecture approfondie des scénarios de localisation des activités. Nous l'appliquerons sur le territoire francilien, en vue d'un examen à la fois quantitatif, évolutif, mais aussi comparatif des hypothèses d'aménagement. Cet examen en évolution de la localisation de la population et de l'emploi sera complété par des indicateurs, permettant d'évaluer en particulier le niveau de concentration, et, *de facto* le niveau d'inégalité dans la répartition de ces variables d'occupation des sols. Dans ce qui suit, nous exposons le **contenu méthodologique des indicateurs de mesure des disparités territoriales** retenus, que sont la mesure de la distribution des activités humaines et de leur concentration spatiale.

- Concentration et étalement des activités : courbe de Lorenz et coefficient de Gini

Pour l'analyse en évolution de la concentration et de l'étalement des activités dans l'espace, nous faisons recours aux courbes de Lorenz et aux coefficients de Gini. Le premier constitue un indice graphique, le second est algébrique.

- **Les courbes de Lorenz pour mesurer la distribution des activités humaines dans l'espace**

La courbe de Lorenz, due à l'économiste Max O. Lorenz (économiste américain, 1880-1962), permet d'étudier la fonction de répartition d'une variable aléatoire. C'est une représentation graphique des pourcentages cumulés d'une grandeur mesurable, revenant aux pourcentages cumulés de bénéficiaires, grandeurs réceptrices. Dit plus simplement, elle constitue un **instrument de comparaison graphique de deux grandeurs distribuées**. Si la répartition est parfaitement égalitaire, la courbe de Lorenz se confond avec la première bissectrice, ligne hypothétique d'égalité parfaite. A contrario, plus elle est incurvée, en s'éloignant de la première bissectrice, plus les disparités sur la grandeur étudiée sont importantes (la courbe s'approche de la ligne de parfaite inégalité). Pour illustrer le principe de sa construction, utilisons un exemple fictif de répartition des revenus par rapport à la population.

Notons $Cp_j = \sum_{k=1}^j p_k$ la fraction cumulative de X, la population et $Cr_j = \sum_{k=1}^j r_k$ la celle de

Y, sur les revenus. Si n correspond au nombre d'observation, alors $Cp_j = Cr_j = 1$. La procédure à suivre pour tracer la courbe de Lorenz est alors la suivante :

- (i) le calcul des rapports $\frac{r_i}{p_i}$ et l'ordonnancement en tri croissant tel que

$$\frac{r_i}{p_i} : \frac{r_1}{p_1} < \frac{r_2}{p_2} < \dots < \frac{r_n}{p_n}$$

- (ii) le calcul de Cr_i et Cp_i et le traçage de la courbe de Lorenz par l'ensemble des points (Cr_i, Cp_i) , les Cp_i correspondant à l'axe des abscisses.

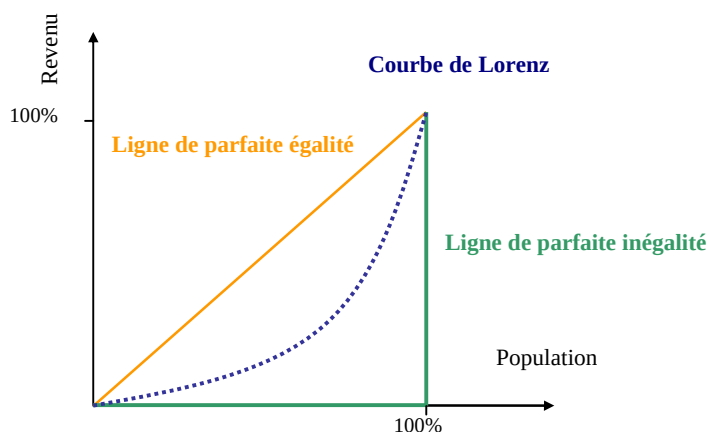


Figure 110 : Schéma de principe de la courbe de Lorenz

Source : Lorenz et Gini ; Aw (2008)

Dans l'utilisation que nous en ferons dans le cadre de nos travaux, nous utiliserons la courbe de Lorenz pour tracer la **part cumulée de la population et de l'emploi par rapport à la distance au centre**. Ce qui constituera un premier indicateur de synthèse pour analyser la distribution de ces variables par le passé, mais aussi pour suivre les trajectoires de développement à partir des hypothèses d'aménagement que nous formulerons. Les courbes de Lorenz seront utilisées pour calculer un taux d'inégalité de répartition, via les coefficients de GINI. Précisons la définition de ces deux indicateurs.

- *L'indice de concentration de GINI pour calculer un taux d'inégalité de répartition*

Le coefficient de Gini est un indicateur de synthèse de plusieurs courbes de Lorenz. Il mesure l'aire comprise entre la courbe de Lorenz et la ligne d'égalité parfaite, rapportée à la surface du triangle en dessous de cette ligne. L'égalité est parfaite lorsque le coefficient de Gini est nul. Les inégalités augmentent lorsqu'il s'approche de 1, la courbe de Lorenz coïncide avec l'axe des x ; ce qui traduit une forte concentration. Cet **indicateur efficace pour la mesure de l'inégalité de répartition** est dû à Corrado Gini (statisticien italien, 1884-1965).

- La superficie totale du triangle formé par la ligne de parfaite égalité et la ligne de parfaite inégalité est calculée par : $\frac{Cp_n * Cr_n}{2} = \frac{1*1}{2} = \frac{1}{2}$
- La superficie sous la courbe de Lorenz est calculée par la somme des n trapèzes qu'elle forme. Chacune des superficies étant calculées par $\frac{1}{2} p_i (Cr_i + Cr_{i-1})$, ce qui laisse entendre que la superficie sous la courbe de Lorenz est obtenue par cette formulation : $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n p_i (Cr_i + Cr_{i-1})$
- Le coefficient de GINI est ensuite calculé par :

$$\frac{\frac{1}{2} - (\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n p_i (Cr_i + Cr_{i-1}))}{\frac{1}{2}} = 1 - \sum_{i=1}^n p_i (Cr_i + Cr_{i-1})$$

Les indicateurs retenus de mesure de la forme de la croissance urbaine, s'inspirent des courbes de Bussières qui mettent bien en évidence la liaison entre le processus de croissance urbaine et les mutations des systèmes de localisation, par une représentation synthétique et diachronique de la répartition des fonctions d'habitat et d'emploi dans l'espace (Tabourin et Al, 1995). Pour chacun des scénarios d'aménagement, nous  diterons un rapport de synthèse reprenant les différentes hypothèses le constituant, à savoir le parti d'aménagement et les enveloppes de population et d'emploi au niveau stratégique d'aménagement. Le schéma de

principe suivant résume la démarche que nous mettrons en œuvre au stade de la formulation des scénarios d'aménagement et des indicateurs d'évaluation qui leurs sont associés.

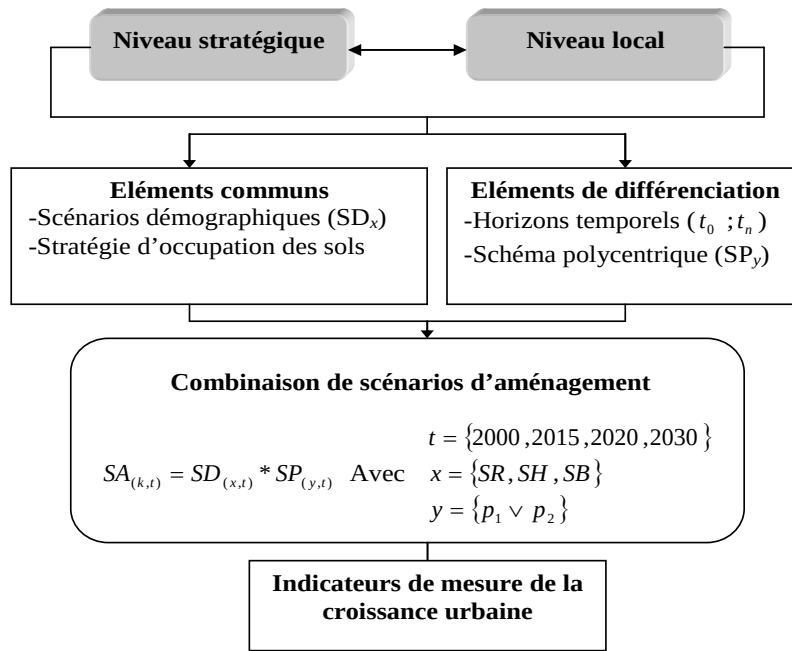


Figure 111 : Schéma de principe pour la conception des scénarios de localisation

Source : [Aw](#) (2008)

Note sur le schéma de principe :

- SR, SH, SB correspondent respectivement aux hypothèses de référence, haute, et basse d'évolution des composantes démographiques.
- p_1 et p_2 correspondent aux schémas d'organisation polycentrique que nous étudierons. Nous distinguerons un scénario de densification ciblé sur les pôles stratégiques d'aménagement, et un schéma de densification homogène. Leur formulation, ainsi que leur mise en œuvre opérationnelle sera détaillée au § 8.3.1. (*Méthodologie appliquée à la spécification des évolutions de la population et de l'emploi au niveau des pôles stratégiques d'aménagement*).

CONCLUSION DU CHAPITRE VII

Ce chapitre s'est intéressé à démontrer qu'une nette continuité apparaissait dans le choix d'un parti d'aménagement polycentrique, à travers la lecture des différents schémas directeurs qui fixent le cadre général de planification de la région francilienne. A partir de cette analyse, nous avons dégagé trois principes d'aménagement à prendre en compte, dans le cadre d'une représentation simplifiée, pour la simulation de scénarios de localisation. Nous les rappelons ci-dessous, en précisant qu'il ne faudrait pas lire un classement par priorité dans l'ordre dans lequel nous les mentionnons. Il s'agit :

- En premier lieu de *l'achèvement de la structure polycentrique francilienne*, parce que le desserrement se poursuit et que le risque de dilution de la forme polycentrique émergente est réel (DREIF, 2003).
- En second lieu de la *réduction des disparités territoriales*, parce qu'elles se sont surtout accrues entre l'est et l'ouest de l'agglomération. Ces disparités sont surtout liées à la localisation des emplois et à la qualité des services de transports.
- En dernier lieu, nous avons considéré l'exigence de *densité et de mixité des fonctions urbaines dans les pôles stratégiques d'aménagement* comme enjeux stratégique prioritaire, dans la mesure où : pour que les centres secondaires assurent pleinement leur fonction de polarisation, il est nécessaire qu'ils atteignent un niveau de masse et de centralité, avec une offre urbaine diversifiée et attractive. En prenant en compte les deux orientations précédentes, nous avons précisé les notions de densification ciblée et homogène des pôles stratégiques d'aménagement, qui nous permettront de distinguer les variantes de localisation à l'échelle des zones de polarisation.

Quittons ces principes descriptifs du cadre analytique de la construction des scénarios d'aménagement, pour nous intéresser dans le chapitre suivant à la mise en œuvre opérationnelle de nos hypothèses de recherche. Nous procéderons par la combinaison d'hypothèses d'évolution démographique et de localisation, sur la base d'un outil de simulation. Les différentes étapes de la modélisation seront spécifiées et les résultats seront analysés de manière approfondie.

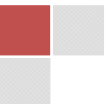
Les conséquences conjointes de nos hypothèses d'évolution démographique et d'occupation des sols du point de vue de l'évolution de la structure spatiale de la demande, de la concurrence modale, et de la performance territoriale des réseaux de transport feront l'objet d'un autre chapitre.

[CHAPITRE VIII]

EVALUATION DES CONSEQUENCES SPATIALES DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES PAR UNE MESURE DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE

« Après une phase de concentration qui a induit le développement dense des banlieues des villes, s'est donc opérée une redistribution spatiale des activités économiques d'une part et des ménages d'autre part. Dans ce "nouveau" contexte de croissance urbaine et de mutation des formes se pose le problème de l'équilibre fonctionnel des espaces qu'elles concernent- en particulier de l'équilibre entre les fonctions d'emploi et d'habitat. »

(Tabourin, Audan, Routhier, 1995).



INTRODUCTION DU CHAPITRE VIII

Pour la planification de la demande de déplacement et l'analyse de son adéquation avec l'offre de transport projetée à long terme, il est nécessaire de passer par une étape intermédiaire d'analyse des données démographiques et de projection d'hypothèses sur l'occupation des sols. Dans cette optique, nous poursuivrons trois objectifs dans cette section :

- Nous commencerons par exposer la structure générale du modèle de projection à long terme de la population et de l'emploi francilien. Cette modélisation s'appuie sur les données de base de projections démographiques de l'INSEE, et nous permettra de construire des scénarios d'évolution aux échelles régionales et départementales. Le premier point portera sur la présentation générale du modèle de localisation. Il traitera en particulier des objectifs de la projection, des données d'entrée, et de l'architecture d'ensemble (§8.1. *Structure générale du modèle de localisation des activités*).
- Une fois le cadre général posé, nous poursuivrons un second objectif qui est d'ordre factuel, à savoir la formulation de scénarios contrastés d'évolution sociodémographique, d'abord aux échelles régionales et départementales, ensuite au niveau des zones de polarisation et du découpage élémentaire pour la modélisation de la demande. Le cadrage régional des enveloppes de populations et d'emplois prendra en compte les hypothèses d'évolution formulées dans le P-SDRIF, pour la constitution d'un état de référence. Le cadrage au niveau des zones de polarisation nous permettra d'être en cohérence avec l'objectif d'aménagement polycentrique de la région francilienne, un scénario d'étalement urbain non maîtrisé ou de renforcement de la forme monocentrique étant a priori exclu (§8.2. *Construction de scénarios contrastés de localisation des activités*).
- Le troisième objectif concerne une analyse des hypothèses d'évolution démographique et de localisation. Nous prendrons en compte à la fois la dimension temporelle et spatiale, pour mettre en lumière de manière synthétique, diachronique, et prospective la répartition fonctionnelle des variables d'occupation des sols. L'analyse portera davantage sur les fonctions d'habitat et d'emplois en mobilisant des indicateurs de mesure des formes de la croissance urbaine (§8.3. *Scénarisation de la localisation des activités au niveau des zones de polarisation et évaluation des conséquences locales au niveau élémentaire du zonage*).

8.1. STRUCTURE GENERALE DU MODELE DE LOCALISATION DES ACTIVITES

La modélisation des déplacements implique de spécifier préalablement les hypothèses d'occupation des sols au niveau des zones élémentaires de demande, en passant par une analyse des densités de population et d'emplois. L'exercice est plus difficile pour les horizons

futurs, s'il ne se limite pas à l'application d'un simple facteur de croissance et qu'il essaye de prendre en compte l'évolution de la structure de la population, l'évolution de la répartition des activités dans l'espace géographique et des comportements de mobilité, consécutivement à la modification de l'offre de transport (*ce dernier aspect ne sera pas considéré dans notre étude, nous raisonnerons sous l'hypothèse de comportements de mobilité stable par rapport à la situation actuelle de référence*).

Cette sous-section est consacrée à une présentation générale du modèle de simulation des emplois et de la population que nous utilisons dans le cadre de nos travaux. Tout d'abord, nous présenterons le modèle support pour la construction d'hypothèses contrastées d'évolution démographique (§8.1.1). Ensuite, nous nous attacherons à présenter la démarche méthodologique mise en œuvre pour la conception de scénarios de localisation des activités dans une approche multi-scalaire. Cette présentation se focalisera sur l'architecture générale de la modélisation, en mettant en exergue ces différents modules (§8.1.2).

8.1.1. OMPHALE comme modèle support pour la projection démographique et la conception des scénarios de localisation

L'objet de cette sous-section est de présenter dans un premier temps le modèle support pour la construction des scénarios d'évolution démographique (i). Dans un second temps, nous présenterons les hypothèses émises sur les composantes d'évolution démographique retenues pour le territoire francilien (ii).

(i) Description générale du modèle de projection démographique de l'INSEE

Le modèle support pour la construction des hypothèses de localisation des activités fonctionne avec les données d'entrée du modèle OMPHALE (Outil Méthodologique de Projection d'Habitants, d'Actifs, de Logements, d'Elèves). L'INSEE la définit comme « [...] une application complexe qui comprend un modèle théorique de projection de la population, des bases de données démographiques, et des outils de construction de scénarios pour le futur » (INSEE, 2000). La préférence du terme *projection* à *prévision* dans la définition qu'en donne l'auteur est liée à la difficulté d'intégrer l'ensemble des facteurs liés aux comportements des agents économiques, ainsi que des facteurs externes pouvant influencer les choix de localisation (typiquement l'amélioration de l'accessibilité, effets sur le marché foncier, effets induits par une politique publique...). L'impossibilité pour le statisticien d'associer une mesure probabiliste à l'ensemble des événements pouvant influencer l'évolution de la population et sa répartition spatiale. Néanmoins, le modèle reste robuste pour une utilisation en projection, à des horizons temporels à moyen ou à long termes, sur la base d'un choix « d'hypothèses raisonnables ».

Mis en œuvre par l'INSEE depuis 1990, avec une réactualisation en 2000, il s'agit d'un outil de simulation permettant par la méthode des composantes de suivre les principales évolutions démographiques. Il procède par construction d'une pyramide d'âge prenant en

compte trois composantes que sont : la natalité, la mortalité, les migrations. L'ensemble des hypothèses formulées sur les différentes composantes démographiques constitue un scénario d'évolution. Celui-ci est constitué à partir de la projection de la population de zones (formées de communes entières) par vieillissement et application de quotients sur les composantes que nous venons de mentionner. La distinction des variables projetés par tranche d'âge et par sexe permet de réaliser des projections complémentaires, sur la population active ou encore sur le nombre de ménage. OMPHALE offre ainsi la possibilité de construire plusieurs hypothèses d'évolution, ce qui rend le modèle très intéressant pour un exercice de prospective territoriale. Cette flexibilité constitue certainement une des avantages de l'outil, en permettant aux planificateurs de construire plusieurs futurs possibles, basés sur une bonne connaissance des processus tendanciels au travers des recensements de population.

Il est utile de rappeler brièvement que le modèle de projection démographique de l'INSEE à une histoire de près de 80 ans. La première projection à l'échelle nationale est mise en œuvre par Alfred Sauvy (1898-1990, économiste-démographe) qui réalisât une projection de la population à l'horizon 1956. Projection qui révélera une sous estimation de la population, liée à la non prise en compte du solde migratoire avec l'étranger, du baby-boom d'après guerre, ainsi que de l'amélioration de l'espérance de vie. A l'initiative du Conseil Général du Plan, l'INSEE réalisera une projection démographique de la population à l'échelon régional, en préparation du cinquième plan. Ces projections s'appuyaient sur le prolongement des tendances migratoires par sexe et par âge, renseignées à partir des recensements de 1954 et de 1962. Aussi, sur la conservation des caractéristiques démographiques observées en matière de fécondité et de mortalité. Avec les données du recensement de 1968, le modèle de projection sera amélioré dans le cadre du sixième Plan. Les améliorations seront conséquentes : avec l'affinement du zonage (il sera désormais applicable aux agglomérations d'au moins 50 000 habitants, avec une prise en compte du niveau d'urbanisation), la possibilité de faire des projections sur la population scolaire en plus de la population active. Avec les recensements de 1975 (modèle Prudent) et de 1982, il devient possible de prendre en compte les disparités locales, avec l'affinement des composantes démographiques. OMPHALE est né en 1989 sur la base de ces dernières améliorations, en s'appuyant sur le développement des applications informatiques. Il est actualisé régulièrement pour prendre en compte les recensements intermédiaires de la population, qui font suite à la mise en œuvre d'une nouvelle méthodologie par l'INSEE.

Le modèle s'applique pour tout territoire d'au moins 50 000 habitants (à l'exception de Paris qui peut être subdivisée en arrondissement), pouvant être constitué à partir d'un regroupement de communes entières. Nous ne rentrerons pas ici dans une description détaillée de la formulation du modèle¹⁹⁹. Nous l'utilisons dans le cadre de cette recherche de

¹⁹⁹ Le lecteur intéressé pourra se référer au document « Modèle de projection démographique OMPHALE 2000 » ; INSEE Méthodes n°112, 2005, disponible sur ce lien :

façon indirecte, comme donnée d'entrée pour la construction de scénarios démographique et de localisation de la population et de l'emploi à long terme en Ile-de-France. Cependant, il paraît utile de préciser les équations fondamentales qui constituent la base du modèle de projection démographique.

- Equation 1 - Décès dans le territoire par sexe et âge

$$D_{z,a,s,i} = P_{z,a,s,i} \cdot QD_{z,a,s,i} \cdot (1 + QM_{z,a,s,i} / 2)$$

- Equation 2 - Migrations nettes dans le territoire par sexe et âge

$$M_{z,a,s,i} = P_{z,a,s,i} \cdot QM_{z,a,s,i} \cdot (1 - QD_{z,a,s,i} / 2)$$

- Equation 3 - Naissances par âge de la mère et sexe de l'enfant

$$N_{z,a,s,j} = T_s \cdot QF_{z,a,2,j} \cdot P_{z,a,2,j} \cdot (1 - QD_{z,a,2,j} / 2)(1 + QM_{z,a,2,j} / 2)$$

- Equation 4 - Nombre total de naissances (population par convention de moins d'un an, pour des mères ayant un âge moyen compris entre 15 et 49 ans)

$$P_{z,a,s,-1} = \sum_{j=15}^{j=49} N_{z,a,s,j}$$

- Equation 5 - Evolution annuelle de la population

$$P_{z,a+1,s,i+1} = P_{z,a,s,i} \cdot (1 - QD_{z,a,s,i})(1 + QM_{z,a,s,i})$$

Avec :

QD : Quotient de décès

Le quotient de décès est le rapport entre le nombre de décès des individus d'un âge et d'un sexe donnés sur leur effectif en début d'année. OMPHALE procède par calcul de ce quotient par sexe, tout âge confondu, pour une zone donnée, puis procède par lissage avec une régression linéaire (pour prendre en compte les perturbations ponctuelles). Une ventilation par âge détaillé est ensuite appliquée suivant le profil observé à l'échelle nationale.

QM : Quotient de migration

Le quotient de migration est le rapport entre les migrations des individus par âge et par sexe sur leur effectif moyen au cours de l'année pour une zone, en considérant que les

comportements migratoires sont uniformes sur les périodes intercensitaires 1982-1999 ou 1990-1999 (moyenne annuelle entre deux recensements).

QF : Quotient de fécondité

Le quotient de fécondité est le rapport entre le nombre de naissances concernant les femmes d'un âge donné sur leur effectif moyen au cours de l'année. Comme pour le quotient de décès, il est calculé et lissé pour des questions de robustesses des projections, le profil par âge de la mère étant celui observé au niveau national.

z : zone considérée, a : année, s : sexe ; i : âge

▪ Equation 6 - Evolution annuelle des actifs

Les projections d'actifs sont obtenues à partir de l'application d'un taux d'activité projeté à la population totale. Des hypothèses d'évolution peuvent être émises sur le taux d'activité de la population féminine par exemple ou sur l'âge effectif de cessation d'activité.

$$TA_{z,s,i} = 1 / \left(1 + e^{k_{s,i}(t0_{z,s,i} - t)} \right)$$

t0 : taux propre à la zone

k : valeur métropolitaine

Le calcul des quotients de référence constitue la première étape de projection démographique avec le modèle OMPHALE. La seconde étape de modélisation porte sur le choix des hypothèses sur les valeurs de ces quotients en projection. L'INSEE propose six scénarios dits « standardisés » et un dit « d'expert ». Décrivons-les brièvement.

- *Le scénario central d'évolution démographique* considère des hypothèses de fécondité et de mortalité maintenues au niveau des observations du recensement de 1999, et renseigne les migrations à partir des données des périodes intercensitaires 1982-1999 ou 1990-1999.
- *Le scénario de fécondité basse* considère une baisse de cette composante démographique dans le temps, et maintient la mortalité à son niveau observé en 1999. Il correspond à une évolution à la baisse du nombre moyen d'enfant par femme en âge de procréer et au maintien des migrations à leur niveau annuel moyen dans une des périodes intercensitaires susmentionnées.
- *Le scénario de fécondité haute* est construit suivant le même principe qui vient d'être décrit, avec une révision à la hausse de l'indice de fécondité.
- *Le scénario de migrations basses* considère un maintien de la fécondité et de la mortalité à leur niveau observé en 1999. L'hypothèse sur la migration basse est conçue en diminuant de 0.001 tous les ans le quotient de migration. Ce qui correspond à un migrant de plus pour mille habitants, calé sur un solde migratoire national de 150 000

habitants

- *Le scénario de migrations hautes* s'élabore à l'inverse par une augmentation de 0.001 par an du quotient migratoire. Ce qui a un intérêt de mesure de la sensibilité des évolutions démographiques en rapport avec les migrations.
- *Le scénario sans migrations* considère les niveaux de fécondité et de mortalité du recensement de 1999 et procède sans prise en compte des mouvements migratoires pour mieux mesurer les conséquences d'un scénario d'évolution prenant en compte les migrations.
- *Les scénarios « d'experts »* sont basés sur une bonne connaissance du territoire et demandent un cadre de concertation large, intégrant différentes disciplines, pour construire des hypothèses d'évolution sur les différentes composantes démographiques.

Regardons maintenant les implications de cette formulation sur les hypothèses retenues pour les projections démographiques en Ile-de-France.

(ii) Hypothèses d'évolution démographique retenues pour le territoire francilien

Dans le cadre de cette recherche, nous utilisons les données du modèle OMPHALE en projection pour construire des scénarios d'évolution démographique. La scénarisation de la population et de l'emploi francilien à long terme construite sur cette base nous permettra, dans un second temps, de proposer des hypothèses de localisation pour lesquelles nous étudierons les conséquences sur la génération des déplacements, l'organisation des flux et le marché des transports. Nous exposerons ici les hypothèses reprises de l'INSEE, qui permettent de constituer le cadrage régional et départemental de la population et de l'emploi.

La population francilienne serait située dans une fourchette de 12.6 millions (scénario central, que nous noterons scénario de référence dans notre recherche) à 13.2 millions d'habitants (scénario haut) à l'horizon 2030, suivant les hypothèses retenues dans la composition des variantes démographiques. Quelque soit le scénario d'évolution considéré, nous avons une augmentation de la population. Celle-ci était chiffrée à 11 millions d'habitants au dernier recensement de l'INSEE et estimée²⁰⁰ à 11.4 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2005. Dans le scénario bas d'évolution des variantes démographiques, la population francilienne pourrait atteindre 12 millions d'habitants en 2030. Le tableau suivant présente les hypothèses d'évolution considérées pour les projections démographiques en région francilienne, sur les trois composantes que sont la fécondité, la mortalité et les migrations.

²⁰⁰ Estimation Localisée de Population de l'INSEE.

Tableau 18 : Hypothèses retenues pour les projections de population

	Central	Fécondité Basse	Fécondité Haute	Migration Basse	Migration Haute	Espérance Basse	Espérance Haute
Fécondité							
Nombre moyen d'enfant(s) par femme	2	1,8	2,2	2	2	2	2
Mortalité							
Espérance de vie à la naissance en 2030							
Hommes	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	81,1	84
Femmes	88	88	88	88	88	86,5	89,4
Migrations							
Solde migratoire annuel moy. 2005-2030	-51 000	-51 000	-51 000	-59 000	-44 000	-51 000	-51 000

Sources : INSEE-OMPHALE

L'incertitude liée à l'évolution des composantes démographiques, surtout après l'horizon 2015, nous impose de considérer dans nos travaux les différentes possibilités d'évolution. Dans la partie s'intéressant à la construction des scénarios d'évolution démographique, nous regarderons plus spécifiquement la répartition départementale de l'enveloppe régionale de population, l'évolution de la pyramide des âges et de l'activité.

8.1.2. Architecture générale du modèle de localisation des activités

Nous entendons par localisation **des activités**, la **quantification et l'affectation de la population et de l'emploi aux différentes échelles de territoires retenus**. Les données de projections démographiques sont disponibles aux échelles régionales et départementales. Hors, pour les besoins d'anticipation de la demande de déplacements et l'analyse de son adéquation avec l'offre de transport projetée, il est nécessaire d'avoir les données d'occupation des sols au niveau du découpage élémentaire. Pour lever cette contrainte, le pôle de la DREIF chargé de la modélisation des déplacements a développé avec l'appui d'un bureau d'études un outil de simulation couplé avec OMPHALE, qui permet à partir du cadrage régional et départemental des enveloppes de populations et d'emplois, d'appliquer un modèle pour l'estimation au niveau des zones de polarisation et au niveau local. L'outil de simulation dispose d'une grande souplesse, avec la possibilité de définir les zones de polarisation, de modifier la part de croissance régionale des départements et des pôles retenus, d'accéder aux données d'entrée du modèle ainsi qu'aux données de paramétrages. Nous représentons dans le schéma de principe suivant la structure simplifiée du couplage réalisé entre le modèle de projection démographique de l'INSEE et le modèle de localisation à long terme de la population et de l'emploi qui nous permet de réaliser des scénarios d'occupation des sols. Nous y retrouvons le découpage entre le niveau stratégique (régions, départements, pôles stratégiques d'aménagement) et le niveau local de la modélisation (zone modus/niveau communal).

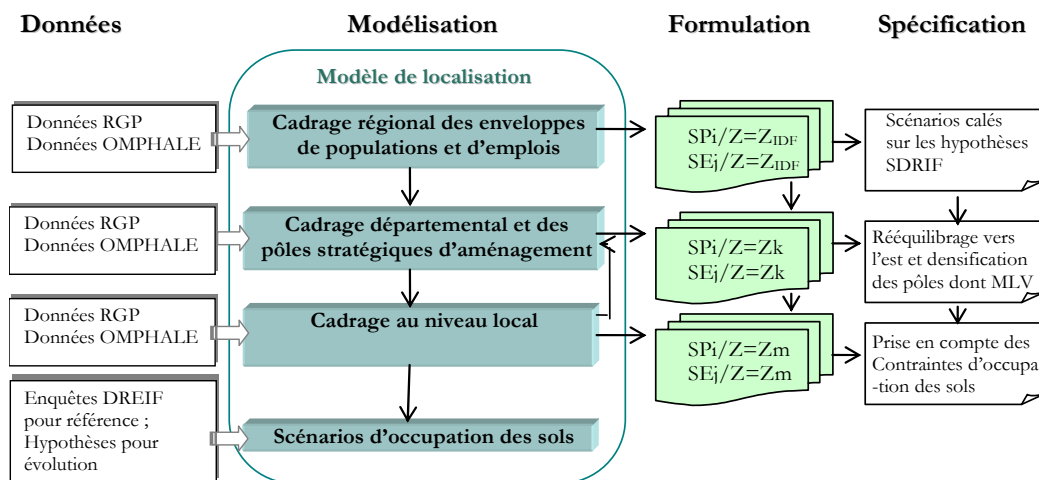


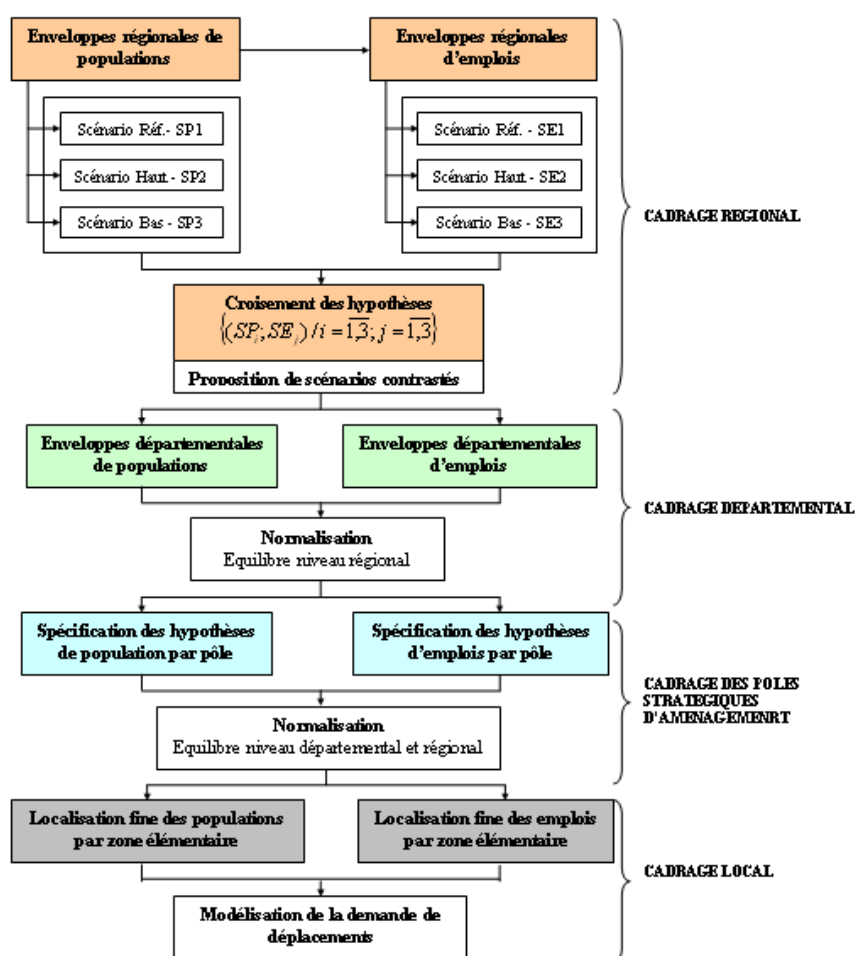
Figure 112 : Représentation simplifiée du modèle de localisation des activités

Source : Aw (2008)

Nous utilisons ce modèle pour la construction des scénarios d'occupation des sols. Pour une cohérence d'ensemble, nous affinons le modèle avec les bases de données disponibles sur l'occupation des sols et les enquêtes ménages, en prenant typiquement en compte une contrainte d'occupation des sols à partir de l'analyse du Mode d'Occupation des Sols (MOS). Dans une version plus détaillée nous présentons le schéma de principe sur la localisation des activités schématisé ci-dessus, en liaison avec le modèle de déplacement. Le présent schéma résume le cadre méthodologique que nous mettons en œuvre pour la modélisation et la simulation de la localisation de la population et de l'emploi à long terme en Ile-de-France. Celui-ci se décline autour de quatre objectifs clefs, qui en constituent les principales étapes de modélisation : le *cadrage régionale de la population et de l'emploi*, le *cadrage départemental* pour ces mêmes variables, le *cadrage de polarisation* qui permet de contraindre la distribution spatiale de la population et de l'emploi et d'éviter un étalement urbain qui serait incohérente avec les objectifs d'aménagement, et enfin la *déclinaison locale* de ces hypothèses. Le contenu des différentes étapes est décrit par la suite.

Figure 113 : Cadre méthodologique pour la modélisation de la localisation des activités

Source : Aw (2008)



- (i) La scénarisation des enveloppes régionales de populations et d'emplois : nous avons retenu un scénario d'évolution tendancielle, une évolution haute, et une évolution basse. Les enveloppes régionales sont calées sur le P-SDRIF.
- (ii) Le passage d'un cadrage régional au cadrage départemental, avec la possibilité de formuler les hypothèses par zone géographique : nous prendrons en compte dans la formulation des hypothèses d'évolution l'objectif de rééquilibrage vers l'est francilien, formulé dans les différents Schémas Directeurs d'aménagement, avec un développement conséquent de l'emploi et de la population dans le département de la Seine-et-Marne, et notamment dans la ville nouvelle de Marne-La-Vallée en particulier.
- (iii) Le cadrage de polarisation permet d'affiner les hypothèses d'évolution pour notamment être en cohérence avec l'objectif d'aménagement polycentrique de la région francilienne. Il s'agit de définir dans un premier temps les principaux pôles d'emplois et d'habitat en IDF et, dans un second temps, de spécifier le niveau de polarisation par la part régionale de l'habitat et de l'emploi. Les pôles pouvant être définis comme des zones agglomérées regroupant plusieurs communes avec une

influence importante sur le territoire environnant en termes d'attractivité (densité importante d'emplois) ou d'émissivité (densité importante de population).

- (iv) La **répartition des variables d'occupation des sols au niveau local**, pour la modélisation de demande de déplacements. Les résultats de simulation des trois étapes précédentes permettent de scénariser la localisation des activités, avec l'application d'un algorithme s'inspirant de Furness pour la prise en compte des contraintes d'occupation des sols.

Un principe d'équilibre est appliqué à chaque fois que l'échelle territoriale change, à partir des principes suivants :

- La somme des projets locaux ne permet pas de reconstituer un scénario régional ;
- Un projet local d'envergure moyenne capte l'emploi ou la population des pôles les plus proches ou de son département de référence ;
- Un projet local de grande envergure capte l'emploi ou la population de son département de référence, voire le niveau régional.

Nous présenterons dans le détail la formalisation des différentes étapes de la modélisation de la localisation des variables d'occupation des sols dans la section suivante. Cependant, retenons d'ores et déjà les éléments suivants :

- La modélisation s'effectue successivement à quatre échelles territoriales emboîtées (régionale, départementale, pôle, locale) et, un principe d'équilibre est appliqué à chaque étape, s'inspirant de l'algorithme de Furness.
- Nous paramétrons le modèle pour reproduire un état de référence (2000) et réalisons des scénarios d'évolution, dont l'analyse sera focalisée sur des états d'aménagement des horizons temporels 2015, 2020, 2030.
- Nous retenons un parti d'aménagement de localisation volontaire de la croissance dans l'est francilien, et dans les pôles stratégiques d'aménagement dont la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, pour étudier les conséquences de différents schémas d'organisation spatiale sur la structure des déplacements. Et, examinons dans une seconde analyse les possibilités d'une meilleure gestion des flux à partir d'une meilleure adéquation entre la demande de déplacements et l'offre de transport.

8.2. CONSTRUCTION DE SCENARIOS CONTRASTES DE LOCALISATION DES ACTIVITES

Notre ambition, comme nous l'avons précisé dans le chapitre introductif, est de **construire des scénarios contrastés d'évolution de la localisation des activités, afin d'analyser leurs conséquences en termes de demande de déplacement et d'évaluer l'adéquation avec l'offre de transport projetée**. Cette section se consacre à une mise à

l'épreuve du modèle présenté précédemment. Précisément, nous définissons la formulation des différentes étapes de modélisation et présentons les résultats issus des simulations ainsi que l'analyse que nous en faisons. Dans cette optique, nous investiguerons successivement les aspects suivants :

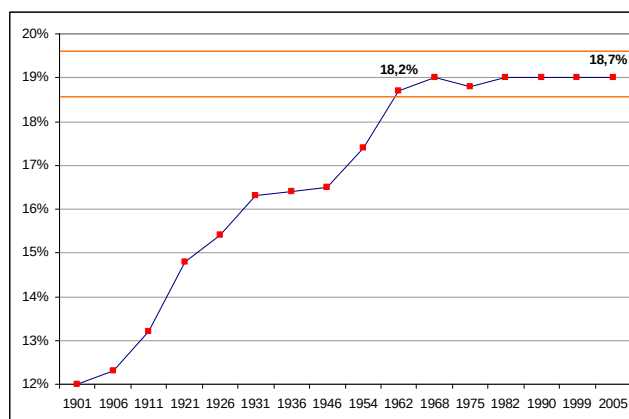
- Le cadrage régional de la population (§8.2.1)
- Le cadrage régional de l'emploi (§8.2.2)
- Le cadrage départemental de la population et de l'emploi (§8.2.3)

8.2.1. Scénarisation des enveloppes régionales de population

8.2.1.1. Processus d'évolution démographique

La population francilienne s'établit depuis 1962 à 18,7% de la population métropolitaine. Les hypothèses d'évolution démographique du Schéma Directeur de 1965 étaient construites sur la base de cette fraction. Celui-ci prévoyait alors 14 millions d'habitants en 2000 pour la région IDF (11 millions en réalité), sur la base d'une population de 75 millions d'habitants au niveau national (60 millions en réalité). L'écart entre les projections et les observations est dû dans une large mesure à la baisse de la fécondité dans les années 60, qui n'a pas été anticipée. D'où l'intérêt d'une approche basée sur un raisonnement par scénarios exploratoires, intégrant une évolution tendancielle et formulant autour de celle-ci d'autres possibilités d'évolution.

Figure 114 : Evolution de la part de population métropolitaine vivant en Ile-de-France



Avant de passer à la formulation proprement dite des hypothèses démographiques à l'échelle régionale, il est important de rappeler le processus d'évolution de la région francilienne sur la base des données de recensements de population, afin d'en caractériser les tendances lourdes. Dans cette optique, nous situons l'échelle spatiale au niveau du découpage départemental et des villes nouvelles. Pour l'échelle temporelle, nous regardons les évolutions entre les différentes périodes intercensitaires.

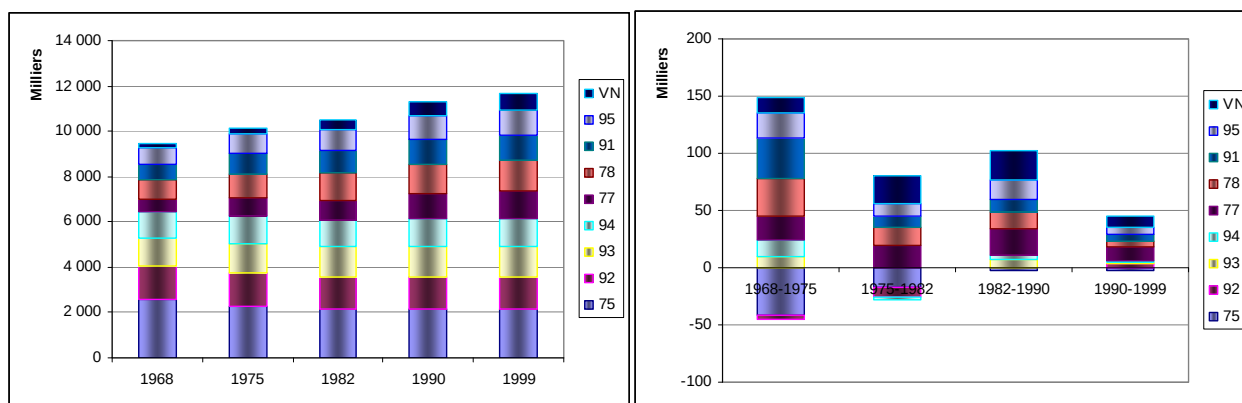


Figure 115 : Evolution de la population (a) et variation annuelle moyenne aux différents RGP (b)

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

* Note de lecture : les villes nouvelles sont rajoutées aux graphiques à titre indicatif. La lecture des évolutions à l'échelle régionale s'effectue en totalisant uniquement les effectifs départementaux.

L'analyse des évolutions démographiques en Ile-de-France montre en premier lieu son dynamisme, avec une croissance continue de la population depuis 1968.

- (i) Entre 1968 et 1975, nous nous situons dans une période de grandes réformes en matière d'aménagement du territoire et des politiques de transport, du fait d'une croissance démographique exceptionnelle qui aura d'ailleurs motivé la création des villes nouvelles. L'Ile-de-France comptait alors 90 000 nouveaux habitants annuellement (dont 14 000 en villes nouvelles). Cette croissance s'est fait surtout en faveur de la Grande Couronne qui enregistrait un taux de croissance annuel moyen de 3.53%, contre 0.53% en Petite couronne et -1.70% à Paris. Le taux négatif parisien s'expliquait par un desserrement de l'habitat, et correspondait à une perte annuelle de plus 40 000 habitants. Sur cette période, la population de MLV passait de 86 000 à 103 000 habitants (soient 2.6% de TCAM = +2 400 habitants par an).
- (ii) Entre 1975 et 1982, le processus d'évolution démographique observé dans la période intercensitaire précédente connaissait un ralentissement. Globalement la population augmentait, plus en Grande Couronne de TCAM (1.5% de TCAM) qu'en Petite Couronne (-0.26%), et Paris continuait de perdre des habitants (-0.79%). Les villes nouvelles, zones préférentielles d'urbanisation, accueillait l'essentielle de la croissance (7% de TCAM, soit 43% de la croissance en GC). MLV accueillait 50 000 nouveaux habitants (6% de TCAM=+7 000 habitants par an) et jouait un rôle important dans l'objectif de rééquilibrage vers l'est.
- (iii) Entre 1982 et 1990, nous étions toujours dans une période de croissance démographique. Cette croissance restait inégalement répartie, cependant les

disparités sont moindres. Paris était toujours dans une phase de décroissance démographique (-0.14% par an). Les villes nouvelles jouaient un rôle toujours important dans l'accueil de nouvelles populations (5% de TCAM, soit 40% de la croissance en GC). La population de MLV atteignaient 211 000 habitants (4% de TCAM=+7 200 habitants par an).

- (iv) Dans la dernière période intercensitaire, de 1990 à 1999, nous étions certes dans une période de croissance, mais celle-ci s'était fortement ralentie par rapport à la période précédente. Paris stabilisait son poids démographique. La PC retrouvait un nouveau dynamisme (TCAM de 0.14%). En GC la population augmentait moins vite, le taux de croissance s'établissait à 0.64%. MLV était entraînée dans cette perte de dynamisme démographique, la ville nouvelle n'accueillait plus que 4 000 habitants annuellement.

Les tendances lourdes qui ont prévalu dans la croissance de la population francilienne depuis le recensement de 1968 étant établies, examinons maintenant les hypothèses d'évolution à moyen-long terme.

8.2.1.2. *Hypothèses d'évolution de la population francilienne*

(i) Une population supplémentaire estimée à un million d'ici à 2030 dans le scénario central

Au premier janvier 2005, la population de la région francilienne était chiffrée à 11.4 millions d'habitants²⁰¹, ce qui correspond à une croissance de 410 000 personnes depuis le recensement de 1999 (soit un taux de croissance annuel moyen de 0.62%). Cette croissance est surtout portée par son solde naturel, qui enregistre en 2004 un excédent de 101 000 nouveaux habitants (soient 175 000 naissances contre 74 000 décès). Elle est ensuite due à son rayonnement international, qui en fait la région d'accueil de plus de 37% du solde migratoire hors régions métropolitaines, correspondant à près de 35 000 nouveaux étrangers par an depuis 1999. A contrario, les chiffres de l'INSEE montrent un déficit migratoire prononcé avec le reste du territoire national. La perte de population au profit de la province est estimée à 70 000 habitants en moyenne par an depuis 1999, et concerne surtout la population âgée de 60 ans et plus. Les trois quarts de ces migrations sont en liaison avec le sud et l'ouest de la France²⁰². Actuellement, la population dans la tranche d'âge 20-39 ans regroupe 39% de la population (contre 26% au niveau national). Et, les 60 ans et plus représentent 16% de la population régionale (contre 22% au niveau national).

Nous avons construit les scénarios d'évolution de l'enveloppe régionale de la population à partir de l'hypothèse de stabilité de la fraction démographique métropolitaine

²⁰¹ Voir INSEE, Ile-de-France à la Page, n°286, Population, octobre 2007.

http://www.insee.fr/fr/insee_regions/idf/prodser/pub_elec/alapage/alap286.htm#intro

²⁰² INSEE-IDF à la Page, n°252 Juillet 2005.

vivant en Ile-de-France. Les projections de l'INSEE²⁰³ établies avec le scénario central estiment la population métropolitaine entre 64 et 70 millions d'habitants en 2030, et entre 67 et 73 millions d'habitants à l'horizon 2050, selon les hypothèses basses et hautes de fécondité²⁰⁴. Une première remarque à faire à ce niveau est que toutes les projections, (tendancielle, haute, et basse) conduisent à une augmentation de la population de la région Ile-de-France. Celle-ci s'établirait alors entre 12 et 13.2 millions d'habitants à l'horizon 2030 ; contre 11.4 millions selon les estimations les plus récentes (janvier 2005).

	Recensement	P1	P2	P3
1 975	9 876 665			
1 982	10 071 068			
1 990	10 660 075			
1 999	10 947 162			
2 000		10 947 162	10 947 162	10 947 162
2 015		11 900 000	12 100 000	11 700 000
2 020		12 200 000	12 500 000	11 800 000
2 030		12 600 000	13 200 000	12 000 000

Avec :

P1 : scénario de référence (central)

P2 : scénario d'évolution haute

P3 : scénario d'évolution basse

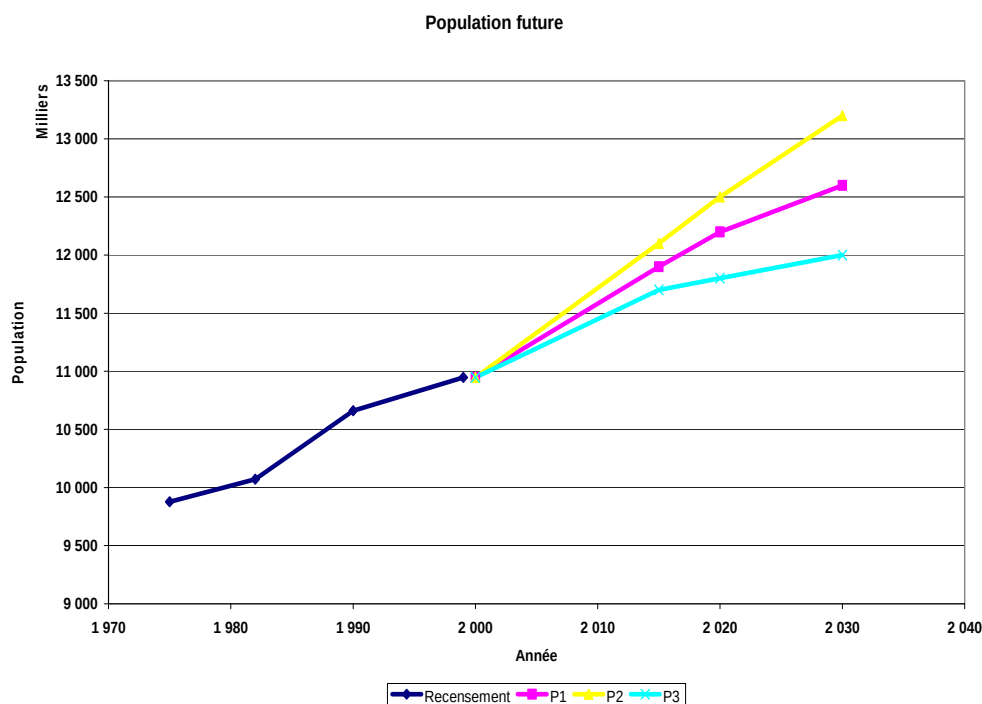


Figure 116 : Scénarios d'évolution démographique en Ile-de-France

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

²⁰³ INSEE Première, n°1089 juillet 2006 et n°1092 juillet 2006.

²⁰⁴ L'hypothèse haute considère une augmentation progressive du taux conjoncturel de fécondité, qui atteint 2.2 enfants par femme en 2010, puis une stabilisation. L'Hypothèse basse retient une baisse progressive qui se stabilise à un taux de 1.8 à partir de 2010. Les deux variantes ont en commun l'accroissement de la part des personnes âgées dans la part de la population. Elle varierait entre 30 et 34% pour les personnes âgées de 60 ans contre 21% actuellement.

La différence considérable de 1.2 millions d'habitants entre les scénarios bas et haut s'explique par l'incertitude liée à la part de la population de moins de 25 ans à l'horizon 2030, elle-même conséquence de l'écart important sur les taux de fécondité, entre ses variantes hautes et basses. Regardons de plus près les différences sur les possibles tendances démographiques à partir d'une analyse des taux de variation annuelle.

(i) Une modification de la structure par âge qui laisse apparaître un vieillissement modéré de la population

Les projections de l'INSEE pour le scénario d'évolution central renseigne sur deux tendances : **l'augmentation de la population de l'Ile-de-France**, qui suivrait le rythme de la France métropolitaine ; **une population vieillissante**, mais dans une moindre mesure que celle de la métropole. Le premier point étant déjà abordé, nous investiguons maintenant la structure d'âge associée à l'évolution de cette population à l'horizon 2030.

L'allure des pyramides d'âge entre le dernier recensement de la population et les projections en 2030 change significativement, même si le vieillissement de la population se réalise à un rythme moins rapide en Ile-de-France par rapport au reste du territoire national. Les spécificités liées aux flux migratoires, avec un excédent pour les populations jeunes de 15 à 24 ans et des départs qui concernent davantage les populations à la retraite, permettraient de maintenir l'Ile-de-France comme la région la plus jeune en métropole.

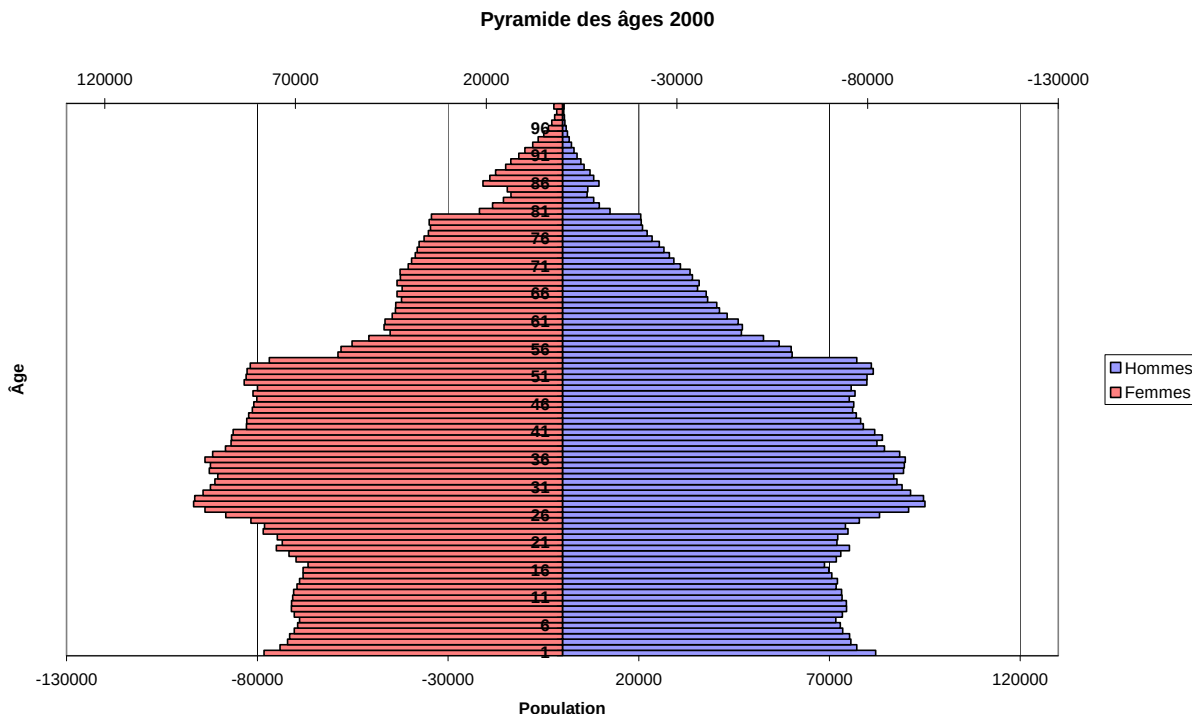


Figure 117 : Pyramide des âges en 2000

Source : OMPHALE (2000)

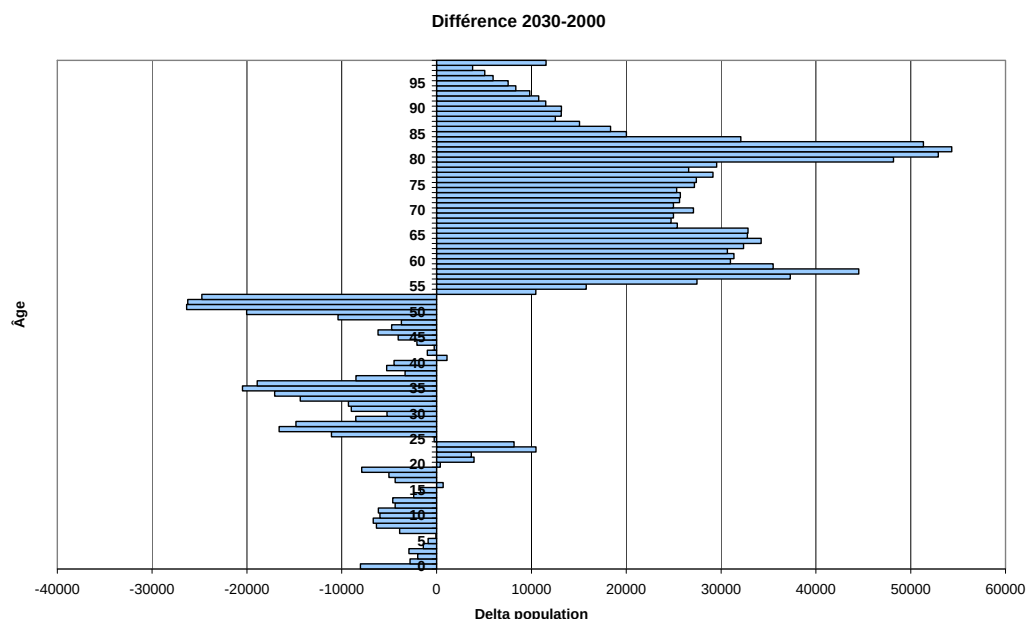


Figure 118 : Variation de la pyramide des âges entre 2000 et 2030

Source : OMPHALE (2000)

- La part des jeunes de moins de 20 ans (25%) resterait supérieure à celle des personnes d'au moins 60 ans (22.5%) ;
- Le changement de la pyramide des âges sera surtout du à l'augmentation de la population de 60 ans et plus. L'allongement de l'espérance de vie, conjugué à la baisse de mortalité, ferait augmenter de moitié la population dans la tranche d'âge de 60 ans et plus.
- L'âge médian francilien passerait à trente ans (en considérant les données de 2000) de 33.9 à 37.7 ans avec l'augmentation de la part des 60 ans et plus, qui participent pour 92% à l'augmentation de la population de la région.

8.2.1.3. Variation de la population pour les différents scénarios d'évolution

En retenant le recensement de 1999 comme état de référence, le taux de variation annuelle de la population francilienne à l'horizon 2015 s'établirait sur un rythme de croissance de 0.52% pour le scénario tendanciel, de 0.42% pour une hypothèse de croissance basse, et de 0.63% pour une hypothèse de croissance haute. Ce niveau de croissance plus élevé que dans les périodes qui précèdent le recensement de 1999 s'explique au moins pour deux raisons :

- *L'excédent des naissances sur les décès* : la progression annuelle liée au solde naturel est passée de 0.81% entre 90 et 99 à 0.88% entre 99 et 2004.
- *L'attractivité du territoire* : l'augmentation de la population francilienne liée à l'accueil de populations étrangères en dehors des régions métropolitaines participait pour

0.20% à la croissance démographique entre 90 et 99. Ce taux est actuellement estimé à 0.27%.

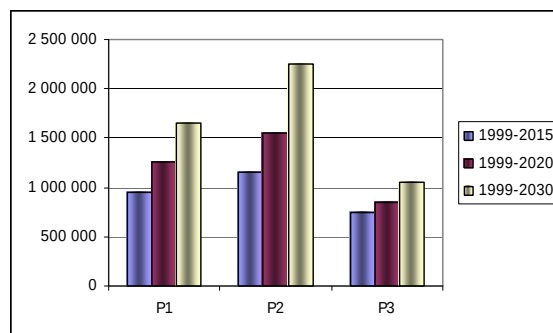
Avec :

P1 : scénario d'évolution de référence (fil de l'eau)

P2 : scénario d'évolution haute

P3 : scénario d'évolution basse

Figure 119 : Variation nette de la population francilienne selon les scénarios d'évolution



Croissance jusqu'au dernier recensement	
1975-1999	0,43%
1982-1999	0,49%
1990-1999	0,30%

	P1	P2	P3
1999-2015	0,52%	0,63%	0,42%
1999-2020	0,52%	0,63%	0,36%
1999-2030	0,45%	0,61%	0,30%

Croissance observée

Croissance simulée

Figure 120 : Taux de croissance annuel moyen de la population selon les scénarios d'évolution

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Les scénarios de cadrage régional de la population sont assez contrastés :

- Pour le scénario d'évolution de référence, la croissance démographique simulée est importante sur la période allant de 1999 à 2030, avec un taux qui s'établirait à 0.52%, équivalent à une croissance de 50 000 habitants annuellement.
- Pour le scénario basé sur des hypothèses hautes de croissance, le taux de croissance annuel moyen simulé est de 0.61%, en gardant toujours comme référence le dernier recensement de la population. L'Ile-de-France gagnerait alors près de 67 000 habitants annuellement.
- Et enfin, pour le scénario bas, la croissance régionale serait de 36 000 habitants par an, correspondant à un taux annuel de 0.30%.

Une analyse détaillée de la répartition géographique des projections démographiques, par département et par zone de polarisation, fera l'objet des sections §8.3.3 et §8.3.4.

8.2.2. Scénarisation des enveloppes régionales d'emplois

8.2.2.1. Processus d'évolution de l'emploi

Le raisonnement est le même que pour la population. Nous chercherons d'abord à déterminer les évolutions passées de la dynamique économique francilienne à travers une analyse quantitative de ses emplois, avant d'étudier dans un second temps les hypothèses d'évolution.

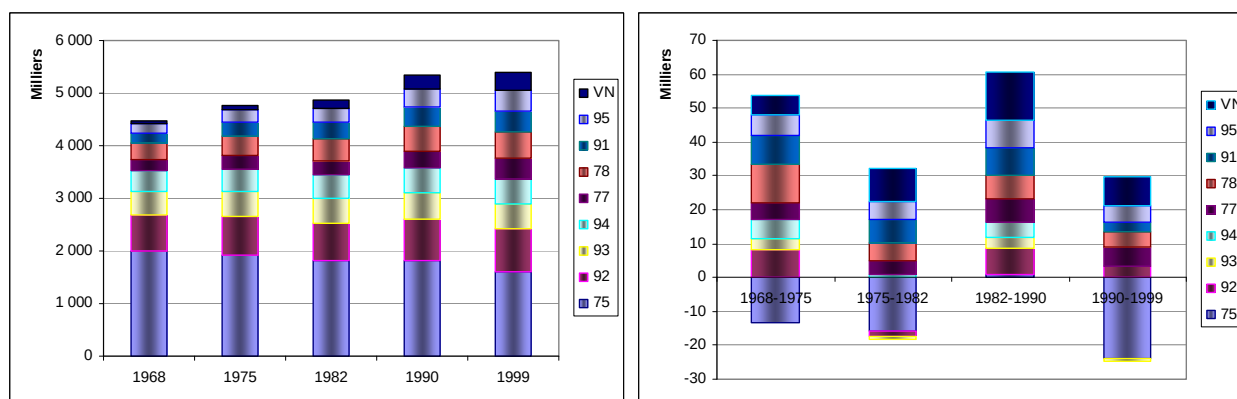


Figure 121 : Evolution de l'emploi et variation annuelle moyenne aux différents RGP

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Note de lecture : les villes nouvelles sont rajoutées aux graphiques à titre indicatif. La lecture des évolutions à l'échelle régionale s'effectue en totalisant uniquement les effectifs départementaux.

L'allure des graphiques d'évolution de l'emploi en Ile-de-France et de sa variation annuelle en effectif retient notre attention sur trois faits :

- L'Ile-de-France a connu globalement une croissance de ses emplois au cours des différentes périodes intercensitaires, hormis la variation négative entre 1990 et 1999.
- Cette croissance ne s'est pas uniformément répartie sur le territoire, au regard des évolutions par département. Les villes nouvelles ont capté une part importante de cette croissance.
- *In globo*, Paris a perdu de l'emploi sur la période allant de 1968 à 1999, excepté la période intercensitaire 1982-1990 pendant laquelle une timide croissance est enregistrée.

Pour étayer ces trois remarques d'ordre général, regardons de plus près les évolutions au cours des différents recensements, en mettant en lumière la dynamique par couronne géographique et au niveau des villes nouvelles.

- Entre **1968 et 1975**, alors que la région gagnait plus de 34 000 emplois (TCAM de 0.76%), Paris enregistrerait un déficit annuel chiffré à -13 000 emplois par an en moyenne. En début

de période 45% des emplois y étaient localisés. Avec le lancement du programme des villes nouvelles qui enclenchait un processus de desserrement des emplois, ce taux passait à 41% en 1978. C'est surtout en GC que se localisait l'essentielle de la croissance (TCAM de 3.11%, soit +31 000 emplois par an en moy.)

- (ii) Entre **1975 et 1982**, le solde sur l'emploi régional était positif. Le rythme de croissance s'était cependant effondré ; avec les effets consécutifs de la crise économique des années soixante dix, le taux de croissance annuel moyen de l'emploi passait de 0.76% à l'échelle régionale à 0.09%. C'était surtout le centre de l'agglomération qui était touché par cette baisse (TCAM de -0.84%, soit -16 000 emplois par an en moy.) et dans une moindre mesure la Petite Couronne (TCAM de -0.10%, soit -1600 emplois par an en moy.). Les territoires de la GC, avec une croissance de l'emploi de plus de 2% par an constituaient une exception, en particuliers les villes nouvelles. Ces dernières participaient pour 44% à la croissance des emplois de la GC sur cette période, et confirmaient leur fonction de pôles secondaires (ce taux était seulement de 18% pendant la première période intercensitaire).
- (iii) Entre **1982 et 1990**, l'augmentation de l'emploi qu'enregistrait la région était favorable à l'ensemble des départements (+46 000 par an en moy.). Paris, ainsi que la PC se réconciliaient avec la croissance. Les villes nouvelles arrivaient à maturité et assuraient pleinement leurs fonctions d'aménagement. Elles contribuaient pour 47% à l'augmentation de l'emploi en GC (TCAM de 7%, soit +14 000 emplois par an en moy.). MLV à elle seule y participait pour 30% sur cette période.
- (iv) **1990-1999** correspondait à une période très peu favorable à la création d'emplois en IDF (TCAM de -0.07%, soit -3800 emplois par an en moyenne). Et ce, malgré une croissance dans les couronnes franciliennes (TCAM de 0.12% en PC et de 1.14% en GC). La perte de l'emploi parisien au profit de la province en constituait la cause principale, avec -24 000 emplois par an en moyenne (TCAM de -1.39%).

Quelles sont les hypothèses d'évolution à long-terme de l'activité économique et de sa répartition spatiale ? C'est la question à laquelle nous tenterons de répondre dans la sous-section suivante, en vue de saisir les évolutions qui régissent l'occupation des sols.

8.2.2.2. Hypothèse d'évolution de l'emploi francilien

Les enveloppes régionales d'emplois sont calculées à partir d'une connaissance des caractéristiques démographiques et des hypothèses d'évolution du taux d'emploi. Nous procéderons dans un premier temps à une estimation de la population active en âge de travailler aux horizons futurs. Pour cette étape de simulation, sur la base du modèle OMPHALE, nous retiendrons une structure par âge simple en trois classes : 15-24 ; 25-54 ; 55-64 ans. Dans un second temps, l'enveloppe régionale sera déduite des données projetées de taux d'activité et de chômage.

Processus d'évolution de l'activité en Ile-de-France

En suivant la même démarche que nous avons menée pour l'étude des tendances passées sur la population et l'emploi, nous procéderons dans l'étape suivante à l'examen du processus d'évolution de l'activité en IDF. Au sortir de cette analyse, nous commenterons les hypothèses d'évolution de l'activité et des emplois pour les différents scénarios démographiques.

L'établissement de graphiques de synthèse sur l'évolution des actifs franciliens suggère deux remarques d'ordre général : une croissance de la population active depuis 1968, et une croissance surtout localisée en GC notamment dans les villes nouvelles. Examinons par période intercensitaire les caractéristiques de cette croissance.

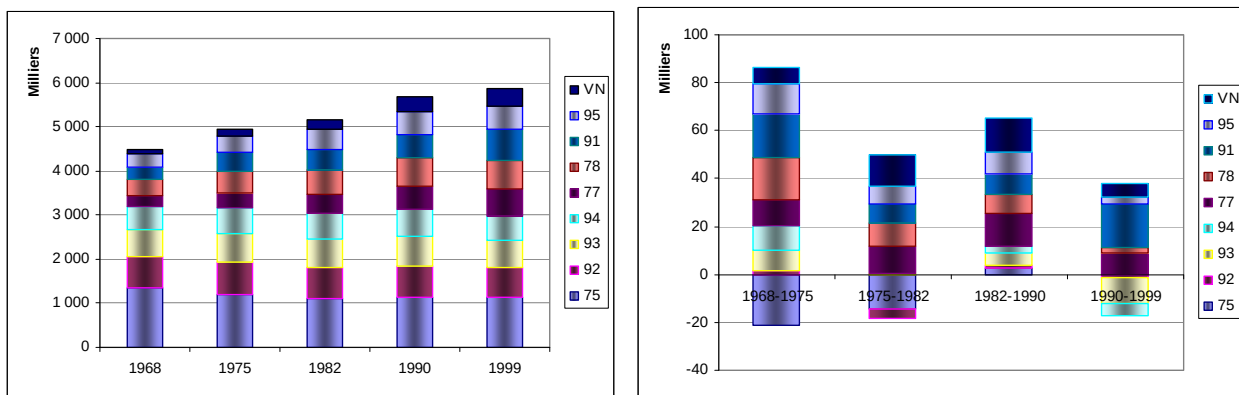


Figure 122 : Evolution de la population active et variation annuelle moyenne aux différents RGP

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

* Note de lecture : les villes nouvelles sont rajoutées aux graphiques à titre indicatif. La lecture des évolutions à l'échelle régionale s'effectue en totalisant uniquement les effectifs départementaux.

- (i) Entre 1968 et 1975, la région francilienne enregistrait une croissance considérable du nombre d'actifs, qui augmentait de 1.3% annuellement. Le nombre d'actifs passait de 4.4 à 4.8 millions. L'analyse de la variation annuelle par département montrait cependant qu'en début de période, cette population active était fortement localisée à Paris (30%). Avec l'étalement urbain accompagnant l'investissement important en infrastructures de transports, et la mise en œuvre du programme des villes nouvelles ; Paris perdra plus de 21 000 actifs.
- (ii) Sur la deuxième période intercensitaire, de 1975 à 1982, l'augmentation de la population active se ralentissait considérablement. Le taux de croissance annuel était seulement de 0.4%. C'est surtout le centre de l'agglomération et la petite couronne qui étaient concernés, avec un solde négatif, au profit d'une localisation préférentielle dans la GC et en villes nouvelles.

- (iii) De 1982 à 1990, nous étions dans une période de reprise de croissance économique et démographique. Le nombre d'actifs augmentait annuellement de 51 000 en moyenne au niveau régional, ce qui était légèrement inférieur à la valeur de la période 68-75 (58 000), mais largement supérieur à la variation annuelle moyenne de la seconde période intercensitaire (18 000). Paris et les départements de Petite Couronne profitaient de cette croissance
- (iv) Sur la dernière période intercensitaire, de 1990 à 1999, le processus de déconcentration de l'activité était largement enclenché, ce qui expliquait les faibles taux d'évolution de la population active de Paris (TCAM=-0.03% soit -400 emplois par an) et de la PC (TCAM=-0.87% soit -17 000 emplois par an). La GC continuait d'accueillir une population active, en stabilisant son taux de croissance annuel à 1.4%

Méthodologie pour la scénarisation de l'emploi régional

Pour la simulation des enveloppes régionales d'emplois à long terme, il est nécessaire de passer par les étapes de calcul suivantes :

(i) Le **taux de personnes actives ayant un emploi** dans la population en âge de travailler pour chaque période de simulation :

$$\tau_i^{activesoccupés} = 1 - (\tau_i^{inactifs}(t) + \tau_i^{chômeurs}(t) + \tau_i^{retraités}(t))$$

Avec : $\tau_i^{inactifs}(t)$ Proportion de personnes inactives dans la classe d'âge i à la date t ; *Idem* pour $\tau_i^{chômeurs}$ et $\tau_i^{retraités}$.

Dans les hypothèses du scénario central de l'INSEE, le vieillissement de la population de la région francilienne serait plus lent en comparaison aux projections métropolitaines. Les flux migratoires en Ile-de-France sont en effet caractérisés par un afflux qui concerne davantage les populations jeunes dans la tranche d'âges de 15 à 24 ans, et un départ massif des personnes âgées de 60 ans et plus. A l'horizon 2030, si les tendances observées sont maintenues, elle serait la seule région dont l'âge moyen de la population serait inférieur à 40 ans. Pour un scénario sans migrations, l'âge moyen de la population s'établirait à 42 ans.

(ii) Le calcul de la **population active occupée** par classe d'âge et par horizon temporel, avec la formulation suivante :

$$P_{activeoccupée}(IDF, t) = P(IDF, t) \sum_i (1 - (\tau_i^{inactifs}(t) + \tau_i^{chômeurs}(t) + \tau_i^{retraités}(t))) \pi_i(t)$$

Avec la proportion de la classe d'âge i à t $\pi_i(t) = \frac{P_i(IDF, t)}{P(IDF, t)}$

(iii) La définition d'un **ratio** $\rho(t)$ de l'emploi régional sur la population active occupée pour les différentes périodes de simulation. Cette variable externe permet de prendre en compte l'attractivité économique, l'Ile-de-France attirant des actifs en dehors du périmètre régional.

$$\rho(t) = \frac{Emploi(IDF, t)}{P_{activeoccupée}(IDF, t)}$$

(iv) L'enveloppe régionale d'emplois est ensuite obtenue à partir de la formulation suivante :

$$Emploi(IDF, t) = \rho(t)P(IDF, t) \sum_i (1 - (\tau_i^{inactifs}(t) + \tau_i^{chômeurs}(t) + \tau_i^{retraités}(t)))\pi_i(t)$$

Tableau 19 : Hypothèses d'évolution des emplois pour les différents scénarios de population

EMPLOI	POP	1 999	2 015	2 020	2 030
E1	P1	10947	11 900	12 200	12 600
E1	P1	5042	5 212	5 294	5 295
E1	P2	10947	12 100	12 500	13 200
E1	P2	5042	5 300	5 424	5 547
E1	P3	10947	11 700	11 800	12 000
E1	P3	5042	5 125	5 120	5 042
E2	P1	10947	11 900	12 200	12 600
E2	P1	5042	5 460	5 570	5 621
E2	P2	10947	12 100	12 500	13 200
E2	P2	5042	5 552	5 707	5 888
E2	P3	10947	11 700	11 800	12 000
E2	P3	5042	5 369	5 387	5 353
E3	P1	10947	11 900	12 200	12 600
E3	P1	5042	5 113	5 118	5 069
E3	P2	10947	12 100	12 500	13 200
E3	P2	5042	5 199	5 244	5 310
E3	P3	10947	11 700	11 800	12 000
E3	P3	5042	5 027	4 950	4 827

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Les résultats de simulation des enveloppes régionales d'emplois sont résumés dans le tableau suivant. L'état de synthèse qui est présenté ici est le croisement des trois scénarios d'évolution de la population et des trois scénarios d'évolution de l'emploi. Les scénarios les plus contrastés sont E2-P2 et E3-P3. Le premier correspond au croisement des scénarios d'évolution haute de l'emploi et de la population ; le second aux scénarios d'évolution basse de ces mêmes variables. Pour la suite de l'analyse, qui porte sur la déclinaison des hypothèses retenues à l'échelle des départements, des zones de polarisation, et au niveau local, nous retiendrons ces deux scénarios ainsi que E1P1, qui correspond à une évolution tendancielle.

8.2.2.3. Variation de l'emploi pour les différents scénarios d'évolution

L'analyse réalisée ici suit strictement le même procédé que celle sur la population. Nous comparons les hypothèses sur les enveloppes régionales de population, à partir du taux de croissance annuel moyen. En retenant le dernier recensement comme état de référence, le taux de variation annuelle de l'emploi francilien à l'horizon 2015 s'établirait sur un rythme de

croissance de 0.26% pour le scénario tendanciel, de 0.04% pour une hypothèse de croissance basse, et de 0.66% pour une hypothèse de croissance haute.

Les trajectoires de développement à travers les hypothèses sur l'emploi sont assez différenciées.

- Le scénario de référence suppose une croissance de l'emploi jusqu'en 2020, puis une stabilisation. Par rapport au dernier recensement, près de 600 000 emplois seront créés en plus en IDF à l'horizon 2030 (en considérant 1999 comme année de base).
- Le scénario haut et très optimiste, plus de 800 000 emplois seraient créés à l'horizon 2030.
- Avec l'hypothèse d'une dynamique de croissance moins importante, le scénario bas correspond à une perte de 171 000 emplois, équivalent au double des effectifs d'emplois perdus par la région francilienne dans la période intercensitaire 90-99.

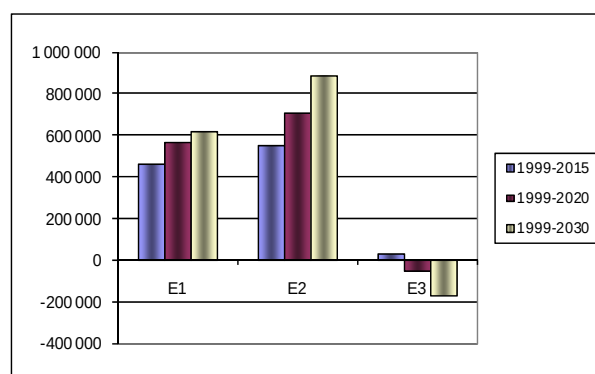
Avec :

E1 : scénario d'évolution de base (fil de l'eau)

E2 : scénario d'évolution haute

E3 : scénario d'évolution basse

Figure 123 : Variation nette de l'emploi francilien selon les scénarios d'évolution



Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Croissance jusqu'au dernier recensement	
1975-1999	0,28%
1982-1999	0,36%
1990-1999	-0,17%

	E1	E2	E3
1999-2015	0,55%	0,66%	0,04%
1999-2020	0,40%	0,55%	-0,31%
1999-2030	0,03%	0,10%	-0,08%

Croissance observée

Croissance simulée

Taux de croissance géométrique de la population selon les scénarios d'évolution

Les conséquences des cadrages régionaux pour chacun des scénarios d'évolution à l'échelle infrarégionale sont investiguées dans les sections suivantes.

8.2.3. Scénarisation des enveloppes départementales de populations et d'emplois et description des trajectoires de développement

Les futuribles de nos principales variables clefs à l'échelle régionale étant définis, nous exposerons dans cette section la méthodologie appliquée pour le cadrage départemental, et appliquerons le modèle en simulation, après avoir différencié les hypothèses d'évolution.

8.2.3.1. Méthodologie pour différencier les évolutions à l'échelle départementale

Le cadrage départemental s'effectue à partir des hypothèses d'évolution de la part sur l'enveloppe régionale, en conséquence des taux de croissance de chaque département dans la population et l'emploi régional. Nous proposons dans le cadre de cette recherche un seul scénario d'évolution des parts départementales. Le scénario est volontairement conçu pour prendre en compte l'objectif de rééquilibrage vers l'est francilien qui est affiché de façon constant comme enjeu prioritaire d'aménagement pour l'IDF.

Le principe de calcul est simple, il procède par la définition des taux de croissance annuel moyen, que nous renseignons à partir d'une analyse des tendances passées, puis une simulation des parts aux horizons futurs, ce qui demande l'application d'une procédure de normalisation.

(i) Pour la simulation de la structure départementale de la population et de l'emploi :

En supposant que les parts de la population et de l'emploi d'un département francilien à une date t sont notées $\Pi_p(Z_k, t_n)$ et $\Pi_e(Z_k, t_n)$, à une date t_{n+1} et sous l'hypothèse d'une croissance géométrique, nous obtenons les notations suivantes :

- Part départementale de la population dans l'effectif régional

$$\Pi_p(Z_k, t_{n+1}) = \Pi_p(Z_k, t_n) \cdot (1 + \alpha_p(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}$$

- Part départementale de l'emploi dans l'effectif régional

$$\Pi_e(Z_k, t_{n+1}) = \Pi_e(Z_k, t_n) \cdot (1 + \alpha_e(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}$$

Avec $\alpha_p(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1})$ et $\alpha_e(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1})$ correspondant à la croissance de la part de la population et de l'emploi d'un département donné entre les dates t_n et t_{n+1} .

(ii) Pour le Calcul de la part départementale de la population et de l'emploi aux différentes périodes de simulation :

Etant donnée que nous établissons de manière exogène les taux de croissance annuels moyens de chaque département, quant aux données relatives à sa population et ses emplois, la part de l'emploi ou de la population d'un département francilien est calculée par :

$$\Pi(Z_k, t_{n+1}) = \frac{\Pi(Z_k, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}{\sum_{d=1}^K \Pi(Z_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}$$

Le dénominateur $\sum_{d=1}^K \Pi(Z_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}$ permet de normaliser les parts de chaque département à la date cible t_{n+1} .

Pour les projections aux horizons temporels que nous avons retenu, le calcul de la part départementale est réalisé par intervalle de temps d'un an à partir des données observées au dernier recensement ($t_0=1999$). Ce qui implique qu'à long terme ($t_N=2015, 2020, 2030$), nous considérons les formulations suivantes :

$$\Pi(Z_k, t_N) = \Pi(Z_k, t_0) \cdot \prod_{n=0}^{N-1} \frac{\Pi(Z_k, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}{\sum_{d=1}^K \Pi(Z_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}} \quad \text{Avec } \prod_{n=0}^{N-1} \text{ Produit des } N$$

intervalles de temps entre t_0 et t_N .

In fine :

- L'enveloppe de population départementale est calculée par :

$$P(Z_k, t_N) = P(IDF, t_N) \cdot \Pi_p(Z_k, t_0) \cdot \prod_{n=0}^{N-1} \frac{\Pi_p(Z_k, t_n) \cdot (1 + \alpha_p(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}{\sum_{d=1}^K \Pi_p(Z_d, t_n) \cdot (1 + \alpha_d(Z_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}$$

- L'enveloppe d'emploi départementale est calculée par :

$$E(Z_k, t_N) = E(IDF, t_N) \cdot \Pi_e(Z_k, t_0) \cdot \prod_{n=0}^{N-1} \frac{\Pi_e(Z_k, t_n) \cdot (1 + \alpha_e(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}{\sum_{d=1}^K \Pi_e(Z_d, t_n) \cdot (1 + \alpha_d(Z_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}}$$

Avec

$$\text{Emploi}(IDF, t_N) = \rho(t_N) P(IDF, t_N) \sum_i (1 - (\tau_i^{\text{inactifs}}(t_N) + \tau_i^{\text{chômeurs}}(t_N) + \tau_i^{\text{retraités}}(t_N))) \pi_i(t_N)$$

La méthodologie de simulation étant exposée, nous présentons dans ce qui suit les hypothèses de croissance que nous avons formulées pour la population et l'emploi, ainsi que l'analyse des résultats de simulation.

8.2.3.2. Répartition départementale de la population

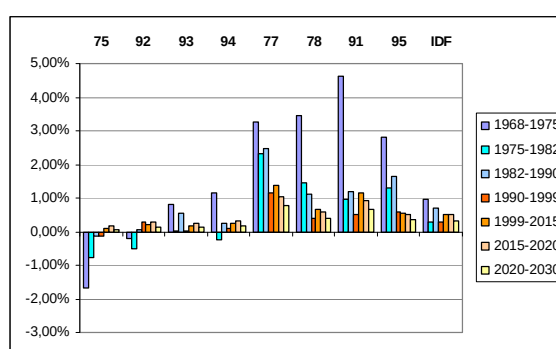
Hypothèses de croissance démographique des départements franciliens

Les hypothèses de croissance de la population que nous avançons s'appuient sur une analyse des tendances qui se dégagent à travers les différents recensements de population. Elles peuvent être résumées comme suit :

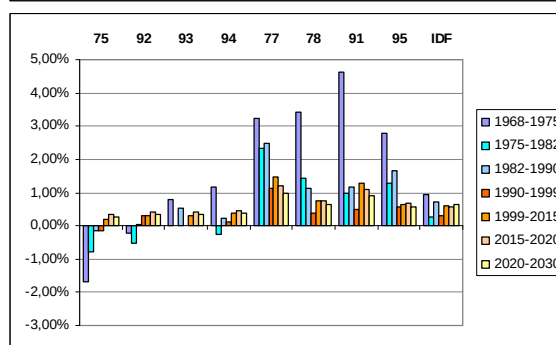
- Une croissance de la population francilienne (voir scénarisation des enveloppes régionales) ;
- Une croissance davantage localisée en Grande Couronne ;
- Un processus de desserrement, avec une perte de population dans les zones denses, et qui concerne surtout le centre de l'agglomération.

Pour les scénarios d'évolution démographique que nous proposons, la croissance profite encore à la GC, et sur tout au département de la Seine-et-Marne, pour contrebalancer le poids de l'ouest de la région. Notre objectif étant d'étudier les conséquences de cette répartition sur la demande de déplacements et d'examiner si la densification dans des zones préférentielles pourrait infléchir la congestion des réseaux de transports.

TCAM population pour le scénario de référence



TCAM population pour le scénario haut



TCAM population pour le scénario bas

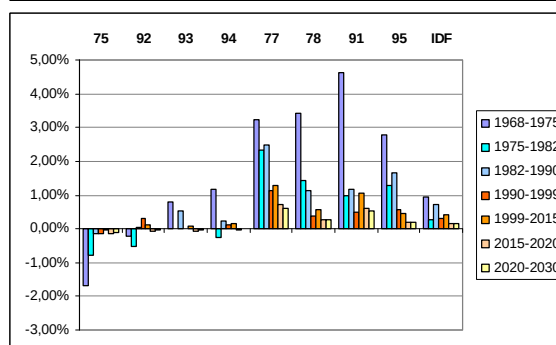


Figure 124 : Taux de croissance annuel moyen de la population pour les différents scénarios

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

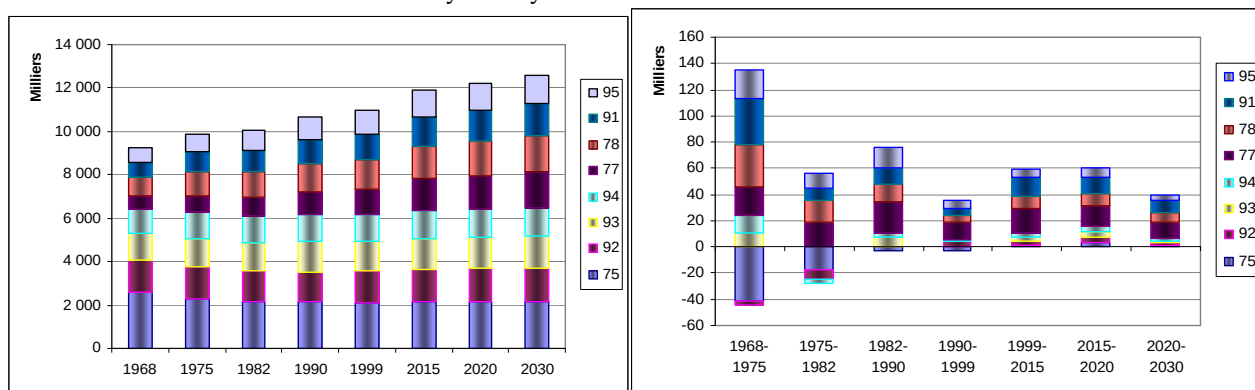
Analyse en continu de la répartition départementale de la population

Intéressons nous maintenant à une analyse quantitative en continu de la répartition géographique pour les différents scénarios d'évolution. Nous examinerons successivement les évolutions pour le scénario démographique de référence, puis le scénario haut, et traiterons en dernier lieu du scénario bas.

(i) Variation de la population à l'échelle départementale selon le scénario de référence

Dans le scénario d'évolution démographique de référence, constitué à partir des hypothèses de croissance fournies par la DREIF dans le cadre de l'élaboration du projet du nouveau Schéma Directeur, nous pouvons constater que les disparités sont importantes dans la répartition de la croissance démographique. La croissance démographique s'effectuerait largement en faveur de la Grande Couronne francilienne. Dans ce scénario d'évolution, la répartition départementale de la croissance sur la base des hypothèses démographiques retenues témoigne globalement des faits suivants :

- La population francilienne augmenterait de 0.45% annuellement, en partant des données du dernier recensement jusqu'à l'horizon 2030, soit 53 000 habitants de plus par an.
- La croissance de la population serait continue en Grande Couronne francilienne. Elle participerait pour 86% à cette croissance annuelle moyenne. Le département Seine et Marne concentrerait à lui seul 30% de cette croissance, avec une croissance annuelle moyenne entre 1999 et 2030 estimée à 1.13% (soit un gain de 16000 habitants annuellement).
- Paris et la Petite Couronne stabiliseraient leur croissance démographique. Dans l'ordre, les taux de variation annuelle moyenne y seraient de 0.08% et de 0.20%.



Evolution de la population et variation annuelle moyenne

Année	75	77	78	91	92	93	94	95	Ensemble
1975	2 297	757	1 080	924	1 441	1 322	1 214	842	9 877
1982	2 177	886	1 197	988	1 386	1 327	1 193	918	10 071
1990	2 151	1 079	1 307	1 085	1 391	1 381	1 215	1 050	10 660
1999	2 125	1 193	1 354	1 133	1 428	1 383	1 226	1 105	10 947
2015	2 153	1 486	1 506	1 365	1 478	1 424	1 280	1 208	11 900
2020	2 172	1 566	1 552	1 429	1 498	1 443	1 300	1 240	12 200
2030	2 181	1 691	1 617	1 528	1 518	1 460	1 321	1 284	12 600

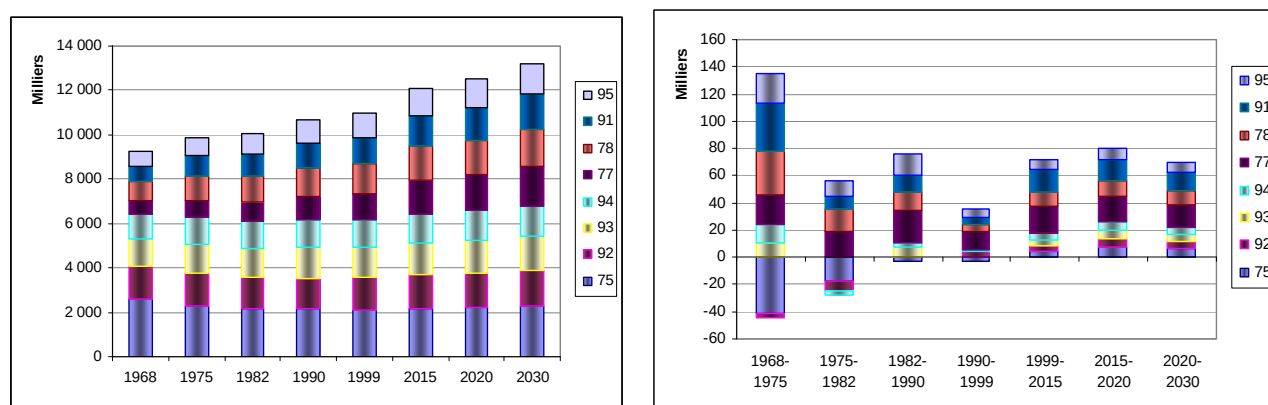
Figure 125 : Evolution de la population francilienne par département pour le scénario d'évolution de référence

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

(ii) Variation de la population à l'échelle départementale selon le scénario d'évolution haute

Les remarques faites précédemment sur l'évolution à long terme de la répartition départementale de la population restent valables ici dans leur grande ligne, bien que les effectifs départementaux changent du fait de la considération d'hypothèses de composantes démographiques hautes dans la projection régionale. Pour cette variante d'hypothèses nous retenons les caractéristiques suivantes :

- La population francilienne augmenterait de 0.60% annuellement, soit 0.15% de plus par rapport au scénario de référence, ce qui correspond à une augmentation annuelle de la population de 72 000 par an sur la période de simulation 1999-2030.
- Le gain de croissance à Paris et dans les départements de la Petite Couronne est plus important dans ce scénario. Cependant, l'essentielle de la croissance reste localisée dans la Grande Couronne francilienne, qui verrait sa population augmenter de 52 000 habitants annuellement, dont plus du tiers dans la Seine-et-Marne.



Evolution de la population

Variation annuelle moyenne

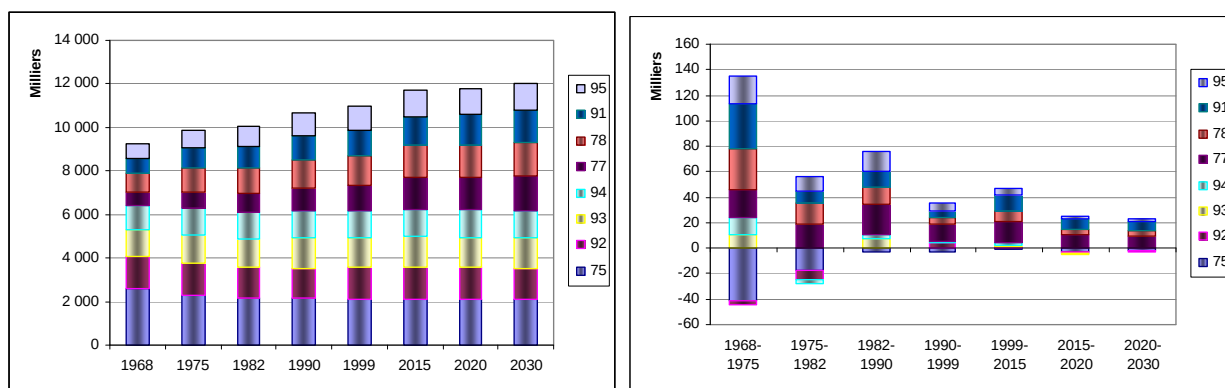
Année	75	77	78	91	92	93	94	95	Ensemble
1975	2 297	757	1 080	924	1 441	1 322	1 214	842	9 877
1982	2 177	886	1 197	988	1 386	1 327	1 193	918	10 071
1990	2 151	1 079	1 307	1 085	1 391	1 381	1 215	1 050	10 660
1999	2 125	1 193	1 354	1 133	1 428	1 383	1 226	1 105	10 947
2015	2 189	1 511	1 531	1 388	1 503	1 448	1 301	1 228	12 100
2020	2 225	1 604	1 590	1 465	1 535	1 478	1 331	1 271	12 500
2030	2 285	1 772	1 694	1 601	1 590	1 530	1 384	1 345	13 200

Figure 126 : Evolution de la population francilienne par département pour le scénario d'évolution haute ; Source : Données DREIF ; Aw (2008)

(iii) Variation de la population à l'échelle départementale selon le scénario d'évolution basse

Enfin, dans cette dernière variante de répartition de la population par département, sur la base des hypothèses basses d'évolution démographique nous notons :

- Une variation annuelle de la population deux fois moins importante que dans le scénario haut d'évolution démographique de 0.30%, soit 33 000 habitants de plus par an. Par rapport au scénario de référence, cela correspond à 20 000 habitants de moins par an sur la période de simulation considérée.
- La croissance démographique serait quasi exclusivement localisée dans la Grande Couronne francilienne (TCAM de 0.63%), notamment dans la Seine et Marne (TCAM de 0.97%) qui concentre à elle seule 40% de cette croissance. La perte de population dans le centre de l'agglomération (-0.07%) est compensée par une timide croissance dans la Petite Couronne.



Evolution de la population et variation annuelle moyenne

Année	75	77	78	91	92	93	94	95	Ensemble
1975	2 297	757	1 080	924	1 441	1 322	1 214	842	9 877
1982	2 177	886	1 197	988	1 386	1 327	1 193	918	10 071
1990	2 151	1 079	1 307	1 085	1 391	1 381	1 215	1 050	10 660
1999	2 125	1 193	1 354	1 133	1 428	1 383	1 226	1 105	10 947
2015	2 117	1 461	1 481	1 342	1 453	1 400	1 258	1 188	11 700
2020	2 101	1 514	1 501	1 383	1 449	1 396	1 257	1 200	11 800
2030	2 077	1 611	1 540	1 456	1 445	1 391	1 258	1 223	12 000

Figure 127 : Evolution de la population francilienne par département pour le scénario d'évolution haute

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Suivant la même structure de présentation, nous nous intéressons dans ce qui suit à la répartition départementale de l'emploi pour les différents scénarios d'évolution démographique. L'analyse sera poursuivie dans la section suivante en déclinant les enveloppes départementales de populations et d'emplois au niveau local. Nous pourrions ainsi examiner la répartition des activités par unité de distance radiale et utiliserons les

courbes de Lorenz et les coefficients de GINI comme indicateurs de mesure de la concentration et de l'étalement.

8.2.3.3. *Répartition départementale des emplois*

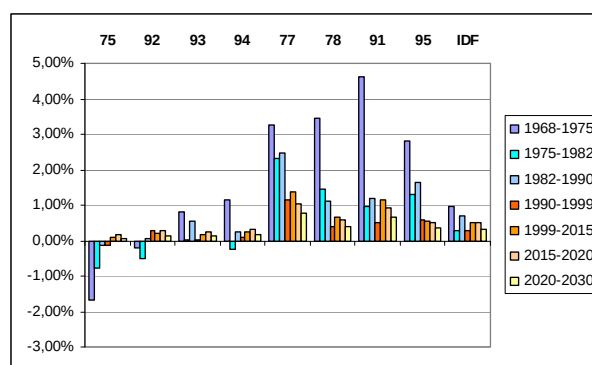
Hypothèses de croissance économique des départements franciliens

L'analyse présentée ici est similaire à celle que nous avons effectuée sur la répartition départementale de la population. Nous réalisons une analyse des tendances passées et simulons sur cette base les perspectives d'évolution, en prenant en compte les ambitions d'aménagement du Schéma Directeur récemment arrêté. Nous en retiendrons trois dans le cadre de notre travail :

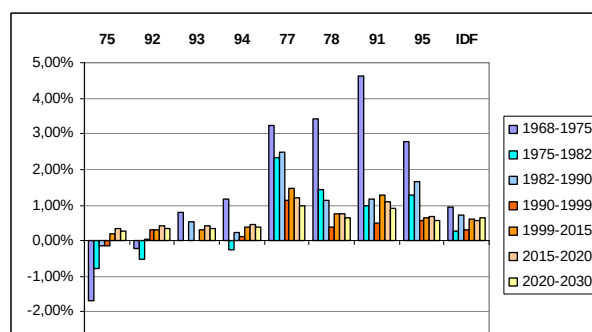
- *Réduire les disparités sociales et territoriales* en favorisant la création d'emplois dans les zones défavorisées ;
- *Corriger le déséquilibre nord-est /sud-ouest et centre- périphérie;*
- *Conforter les pôles secondaires* qui ont atteint l'objectif de structuration de leur territoire, mais avec une part de la voiture encore importante comme mode de déplacement.

Les hypothèses d'aménagement que nous formulons ici, essayent d'être en cohérence avec ces objectifs. Nous favorisons la localisation des emplois dans les départements dont le potentiel économique est actuellement faible, dans l'esprit d'un rééquilibrage territorial. Ce qui entraîne un taux de croissance parfois négatif de l'emploi d'ici à 2030, dans les départements où ils sont fortement concentrés présentement.

TCAM emploi pour le scénario de référence



TCAM emploi pour le scénario haut



TCAM emploi pour le scénario bas

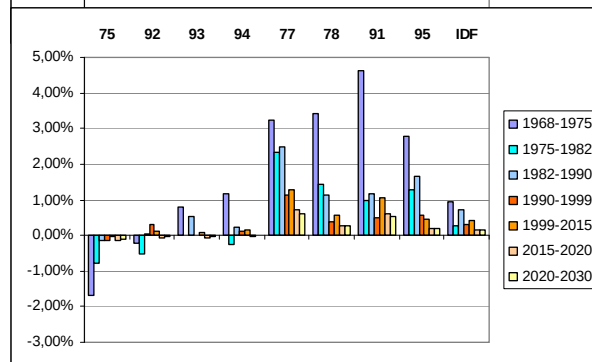


Figure 128 : Taux de croissance annuel moyen de l'emploi pour les différents scénarios

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

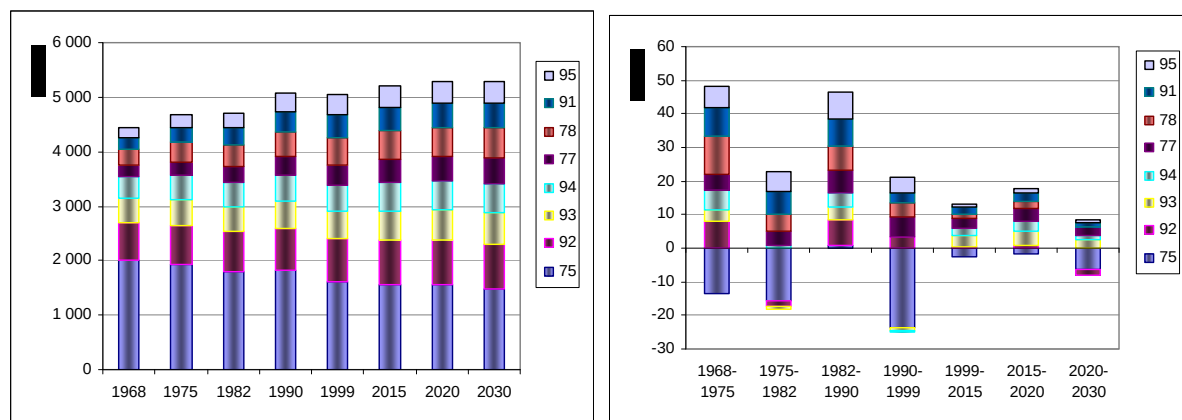
Analyse en continu de la répartition départementale de l'emploi

Sur la base des hypothèses de croissance annuelle moyenne formulée, nous examinons maintenant la répartition en volume des enveloppes départementales d'emplois. Rappelons que la construction des hypothèses d'évolution de l'emploi est réalisée ici dans une approche purement démographique.

(i) Variation de l'emploi à l'échelle départementale selon le scénario de référence

Dans le scénario d'évolution de référence, les hypothèses de répartition de l'emploi dans les départements tiennent compte des orientations d'aménagement formulées dans le cadre du P-SDRIF, notamment :

- le renforcement des pôles dans la Grande Couronne francilienne,
- le rééquilibrage vers l'est, en favorisant en particulier la localisation de la croissance dans la Seine-et-Marne, mais aussi dans les départements de l'Essonne, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne.



Evolution des emplois

Variation annuelle moyenne

	75	77	78	91	92	93	94	95	Ensemble
1975	1 918	250	375	263	737	469	433	228	4 675
1982	1 808	279	410	311	725	463	441	267	4 705
1990	1 815	335	465	376	787	491	475	332	5 076
1999	1 601	389	504	401	815	484	472	374	5 042
2000	1 587	386	500	398	808	480	468	371	4 999
2015	1 634	457	551	456	859	563	532	408	5 460
2020	1 633	479	564	472	867	588	550	417	5 570
2030	1 580	509	570	490	856	621	568	427	5 621

Figure 129 : Evolution de l'emploi francilien par département pour le scénario d'évolution de référence

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

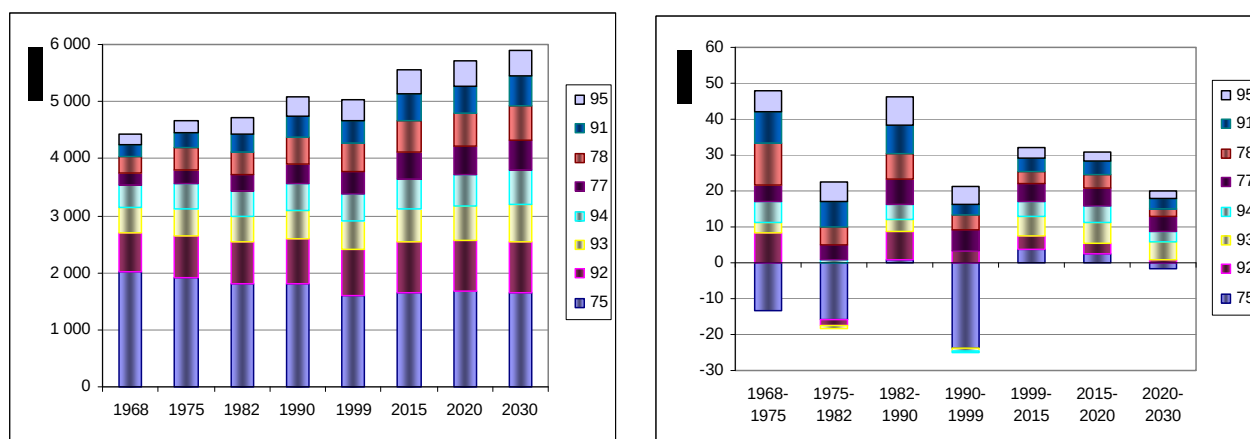
Les graphiques sur l'évolution de l'emploi intègrent cette volonté d'aménagement, en cohérence avec les projections démographiques conçues à partir des données du modèle OMPHALE. Les analyses qui peuvent en être faites sont résumées ci-dessous :

- Une croissance continue de l'emploi en Ile-de-France, qui se stabiliserait à l'horizon 2020. Le nombre d'emplois créés entre 1999 et 2030 serait près de 600 000, correspondant à une croissance annuelle de 0.35% (soit +18 600 emplois par an).
- La croissance de l'emploi se localiserait davantage en Grande Couronne francilienne qui accueillerait +420 000 emplois dans la période de simulation considérée (1999-2030). La croissance en Petite Couronne serait de 156 000. Ce qui compenserait dans une évolution tendancielle la perte d'emplois parisienne.

(ii) Variation de l'emploi à l'échelle départementale selon le scénario haut

Dans le scénario d'évolution haut, basé sur un principe d'aménagement volontaire de rééquilibrage vers l'est et de stabilisation de la croissance dans le centre de l'agglomération, nous résumons comme précédemment les grandes lignes d'évolution en simulation.

- Une croissance continue de l'emploi, avec un taux de croissance annuel moyen de 0.50%, qui correspond à +27 000 nouveaux emplois par an.
- Comme pour la population, le rythme d'évolution de l'emploi est plus important dans la Grande Couronne, qui enregistrerait une variation annuelle de 0.74%, contre 0.64% dans la Petite Couronne et 0.11% à Paris.
- Par rapport au scénario de référence, nous soulignerons ici la stabilisation volontaire de la croissance dans le centre de l'agglomération. Excepté dans la dernière période de simulation, dans laquelle une croissance moyenne de l'emploi à la baisse (-0.11%) fait perdre à Paris environ 2000 emplois par an.



Evolution des emplois et variation annuelle moyenne

	75	77	78	91	92	93	94	95	Ensemble
1975	1 918	250	375	263	737	469	433	228	4 675
1982	1 808	279	410	311	725	463	441	267	4 705
1990	1 815	335	465	376	787	491	475	332	5 076
1999	1 601	389	504	401	815	484	472	374	5 042
2000	1 587	386	500	398	808	480	468	371	4 999
2015	1 661	465	560	463	873	573	541	415	5 552
2020	1 673	491	577	483	888	603	563	428	5 707
2030	1 655	534	598	513	897	651	595	447	5 888

Figure 130 : Evolution de l'emploi francilien par département pour le scénario d'évolution haute

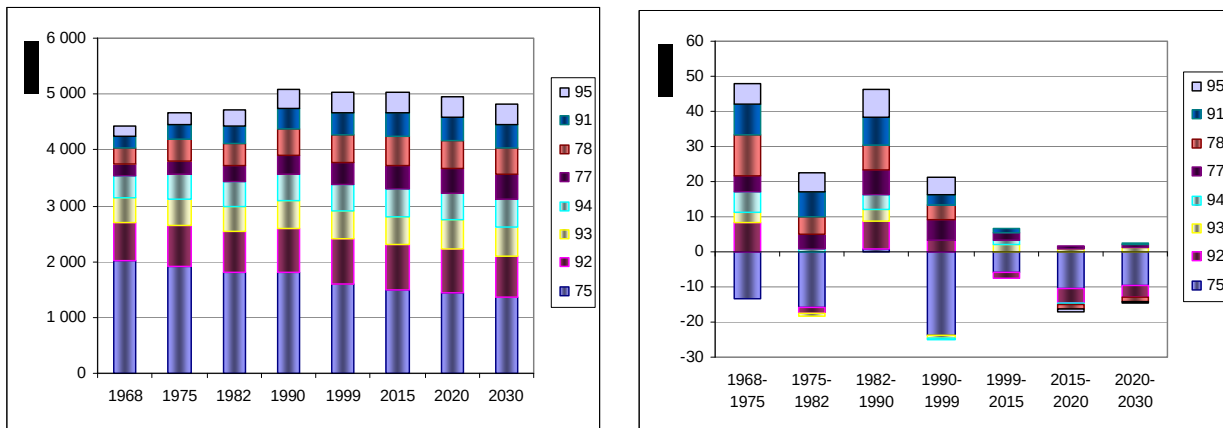
Source : Données DREIF ; Aw (2008)

(iii) Variation de l'emploi à l'échelle départementale selon le scénario bas

Enfin dans la dernière variante d'aménagement porte sur des hypothèses d'évolution à la baisse de l'emploi. Nous avons retenu les caractéristiques suivantes :

- Une perte d'environ 7000 emplois annuellement, correspondant à un taux annuel de - 0.14%.

- En considérant toujours toute la période de simulation, seule la Seine-et-Marne et le département la Seine-Saint-Denis garderaient une croissance modérée, respectivement de 0.38 et de 0.31%, en considération des objectifs de rééquilibrage vers l'est et de l'équité territoriale.



Evolution des emplois et variation annuelle moyenne

	75	77	78	91	92	93	94	95	Ensemble
1975	1 918	250	375	263	737	469	433	228	4 675
1982	1 808	279	410	311	725	463	441	267	4 705
1990	1 815	335	465	376	787	491	475	332	5 076
1999	1 601	389	504	401	815	484	472	374	5 042
2000	1 587	386	500	398	808	480	468	371	4 999
2015	1 504	421	507	419	790	519	490	376	5 027
2020	1 452	426	501	419	771	523	488	371	4 950
2030	1 357	437	490	420	735	533	487	367	4 827

Figure 131 : Evolution de l'emploi francilien par département pour le scénario d'évolution basse

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Nous nous intéresserons dans la partie suivante à la déclinaison des cadrages régionaux et départementaux des données d'emplois et de populations dans les zones de polarisation. Et, pour conclure sur la démarche de construction des scénarios d'occupation des sols, nous exposerons la méthodologie adoptée pour le passage du cadrage stratégique au cadrage local.

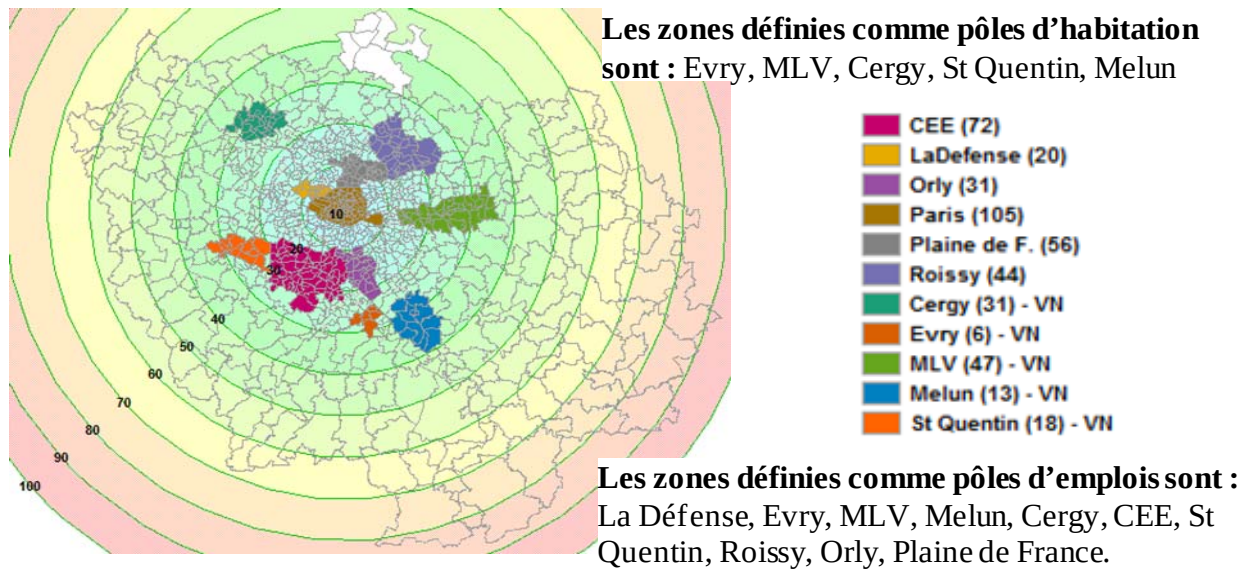
8.3. SCENARISATION DE LA LOCALISATION DES ACTIVITES AU NIVEAU DES ZONES DE POLARISATION ET EVALUATION DES CONSEQUENCES LOCALES AU NIVEAU DU ZONAGE ELEMENTAIRE

Les pôles sont définis comme un regroupement de zones à l'échelle élémentaire du découpage, qui structure le territoire environnant par le marché d'emploi qu'il procure ou le bassin de main-d'œuvre dont il dispose. Le cadrage à l'échelle des pôles est nécessaire pour tenir compte des effets de concentration et de polarisation, afin d'être cohérent avec l'objectif d'une structuration polycentrique de la région francilienne. Ne pas préciser les hypothèses

d'évolution à cette échelle impliquerait une dispersion des localisations, par conséquent un étalement urbain, qui serait à contre-courant des politiques actuelles d'aménagement. L'objectif majeur de la précision des hypothèses dans les zones de polarisation est d'explorer dans la deuxième partie du travail la capacité d'une configuration polycentrique à structurer la demande de déplacement, les liaisons spatiales. Suivant le même principe que le cadrage régional et départemental présenté précédemment, nous traiterons dans un premier temps de la méthodologie mise en œuvre pour affiner les hypothèses au niveau des pôles secondaires (§ 8.3.1). Dans un second temps, nous passerons à la mise en œuvre de cette méthodologie, en traitant de la différenciation en évolution des hypothèses démographiques (§ 8.3.2). Suivant la même démarche, notre troisième point s'intéressera à la différenciation des hypothèses sur la localisation de l'emploi (§8.3.3). Le quatrième point sera l'occasion de présenter les conséquences locales des hypothèses de répartition de la population et de l'emploi définies à l'échelle stratégique (§8.3.4). Ce sous chapitre sera clôturé par une évaluation de la concentration des activités humaines à partir des indicateurs de Lorenz et de Gini (§8.3.5).

8.3.1. Méthodologie appliquée à la spécification des évolutions de la population et de l'emploi dans les pôles stratégiques d'aménagement

Dans le projet spatial d'aménagement de l'Ile-de-France, les territoires stratégiques d'aménagement ont un rôle de structuration de l'espace et de moteur du développement régional. Dans cet esprit, nous retenons le découpage suivant pour étudier la polarisation des zones d'emplois et de population :



Carte 31 : Identification des pôles stratégiques d'aménagement

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

La spécification des hypothèses d'occupation des sols à ce niveau consiste à proposer des scénarios d'évolution de l'emploi et de la population au niveau des pôles d'aménagement retenus. Nous réalisons pour cela une analyse des tendances passées et proposons des hypothèses de croissance au niveau des zones stratégiques d'aménagement.

Avant de nous intéresser aux résultats tirés de ces exploitations, nous présentons la formulation pour le calcul de l'emploi et de la population dans les pôles secondaires.

(i) Processus d'évolution de la population et de l'emploi dans les zones de polarisation

Quand la formulation est exactement la même, nous omettons la distinction entre population (p) et emploi (e).

- La part d'un pôle dans l'emploi en IDF est calculée par :

$\Pi(Z'_d, t_{n+1}) = \Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}$ Avec $\alpha_p(Z_k, t_n \rightarrow t_{n+1})$, la part de la zone dans l'emploi régional entre deux dates.

- La croissance générale de l'emploi du complémentaire de la zone Z' est calculée par :

$$\Pi(\overline{Z'_{IDF}}, t_{n+1}) = \Pi(\overline{Z'_{IDF}}, t_n) \cdot (1 + \alpha(\overline{Z'_{IDF}}, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1} - t_n}$$

(ii) Scénarisation des enveloppes de populations et d'emplois dans les zones de polarisation

- Pour la scénarisation de la croissance générale de l'emploi sur un pôle entre une date t_n et t_{n+1} , la formulation suivante permet de définir la part de la zone:

$$\Pi(Z'_d, t_{n+1}) = \frac{\Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}}{\Pi(\overline{Z'}_{IDF}, t_n) \cdot (1 + \alpha(\overline{Z'}_{IDF}, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n} + \sum_d \Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}}$$

Avec $\alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1})$, l'hypothèse de croissance géométrique que nous établissons et $\Pi(\overline{Z'}_{IDF}, t_n) \cdot (1 + \alpha(\overline{Z'}_{IDF}, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n} + \sum_d \Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}$ permettant la normalisation des parts aux horizons de simulation.

- La croissance générale de l'emploi sur le complémentaire de la zone de polarisation est ainsi notée :

$$\Pi(\overline{Z'}_{IDF}, t_{n+1}) = \frac{\Pi(\overline{Z'}_{IDF}, t_n) \cdot (1 + \alpha(\overline{Z'}_{IDF}, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}}{\Pi(\overline{Z'}_{IDF}, t_n) \cdot (1 + \alpha(\overline{Z'}_{IDF}, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n} + \sum_d \Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}}$$

- En considérant le dernier recensement comme état de référence ($t_0=1999$), le poids de l'emploi d'une zone de polarisation à une date t_N donnée est exprimée par :

$$\Pi(Z'_d, t_{n+1}) = \Pi(Z'_d, t_0) \cdot \prod_{n=0}^{N-1} \frac{\Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}}{\Pi(\overline{Z'}_{IDF}, t_n) \cdot (1 + \alpha(\overline{Z'}_{IDF}, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n} + \sum_d \Pi(Z'_d, t_n) \cdot (1 + \alpha(Z'_d, t_n \rightarrow t_{n+1}))^{t_{n+1}-t_n}}$$

Avec $\prod_{n=0}^{N-1}$ Produit des N intervalles de temps entre t_0 et t_N .

(iii) Calcul des effectifs de populations et d'emplois dans les pôles franciliens

- Une zone de polarisation peut être à l'intersection de plusieurs départements, comme le cas de la ville nouvelle de MLV, la répartition de l'emploi et de la population se fait alors au prorata de la surface des sous zones.

$$E(z'_{dp}, t_N) = E(IDF, t_N) \cdot \Pi(Z'_{dp}, t_N) \cdot \frac{S(z'_{dp})}{S(Z'_e)} \quad ; \quad P(z'_{dp}, t_N) = P(IDF, t_N) \cdot \Pi(Z'_{dp}, t_N) \cdot \frac{S(z'_{dp})}{S(Z'_p)}$$

Dans cette formulation $E(z'_{dp}, t_N)$ correspond au nombre d'emplois d'un pôle. Les indices d et p font références au département et au pôle considérés.

- Le nombre d'emplois et de population sur la zone complémentaire de z'_{dp} dans Z_k est calculé par :

$$E((z'_{dp})_{Z_k}, t_N) = E(Z_k, t_N) - E(z'_{dp}, t_N) \quad ; \quad P((z'_{dp})_{Z_k}, t_N) = P(Z_k, t_N) - P(z'_{dp}, t_N)$$

(iv) Spécification des partis d'aménagement

Dans la continuité des Schémas Directeurs, nous avons exclu d'emblée un parti d'étalement urbain non maîtrisé, et considéré une densification de l'espace urbanisé pour loger le surcroît démographique.

Dans le parti DH de **Densification Homogène**, nous privilégions l'intensification de l'urbanisation en zone déjà dense, sur un disque central depuis le centre géographique jusqu'à un rayon d'environ 24 km, et nous y répartissons l'intensification au prorata des surfaces disponibles localement. En périphérie l'intensification procède par polarisation dans les pôles stratégiques d'aménagement.

Dans le parti DC de **Densification Ciblée**, nous canalisons davantage l'évolution démographique dans les pôles stratégiques, dans une couronne spatiale entre les rayons 24 et 37 km. Ainsi l'urbanisation concerne plus fortement les pôles mieux desservis par les transports collectifs.

L'arbre de choix suivant constitue un état de synthèse de la démarche de construction des scénarios d'aménagement.

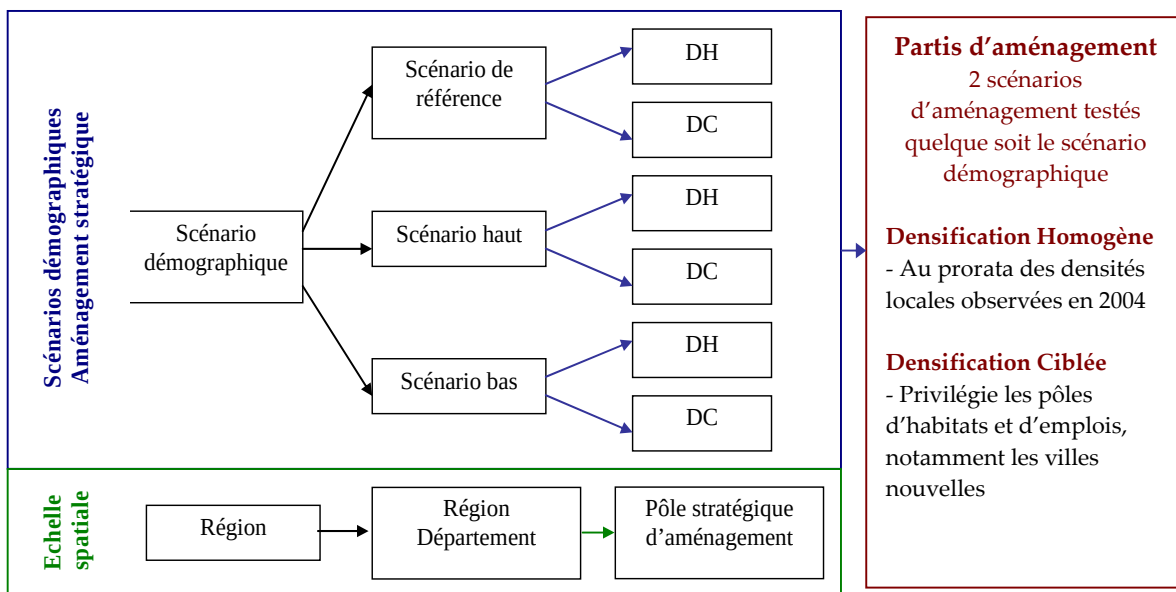


Figure 132 : Arbre de choix pour la conception de scénarios d'aménagement au niveau stratégique

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Nous allons nous attacher maintenant à la différenciation des schémas d'aménagement, en présentant les hypothèses que nous retenons au niveau des pôles stratégiques d'aménagement, en commençant d'abord par les enveloppes démographiques. La même démarche sera ensuite menée pour l'emploi. Nous réaliserons une première analyse des hypothèses d'aménagement formulées sur la répartition des activités au niveau des zones de polarisation. Ce cadrage est nécessaire, pour une cohérence avec les objectifs d'aménagement définis dans les documents de planification. Se limiter à une simple

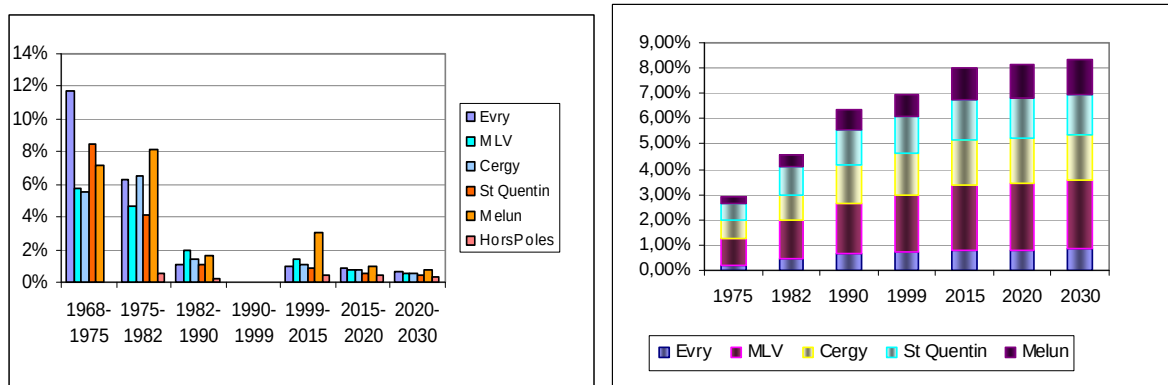
déclinaison des enveloppes de populations et d'emplois obtenues aux échelles supérieures conduirait à une urbanisation diffuse, avec un éclatement des localisations qui serait contradictoire avec les orientations des documents de planification. L'accueil de la croissance est contraint dans certaines zones, pour prendre en compte le principe de polycentralité. Autrement dit, nous distinguons les zones dans le périmètre des pôles d'aménagement des autres zones. Par ailleurs, une distinction entre les zones de polarisation est menée en cohérence avec le cadrage défini au niveau départemental.

8.3.2. Différenciation en évolution du poids démographique des pôles franciliens

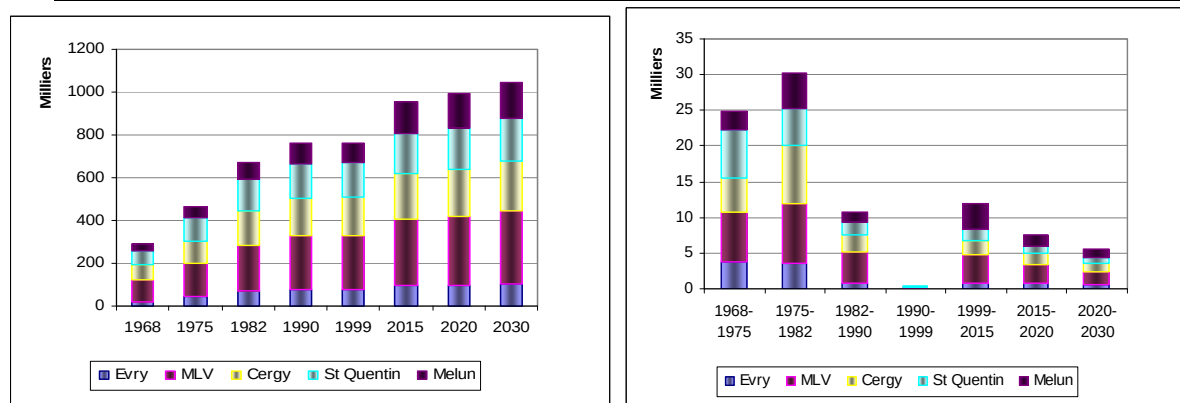
Les graphiques suivants représentent les valeurs relatives et absolues de la part des pôles dans l'enveloppe régionale de population pour les différents scénarios d'évolution démographique. Pour une première lecture, nous considérerons la répartition de la population dans les pôles et leur évolution entre les recensements de 1968 à 1999 d'une part, et entre 2000 et 2030 d'autre part. Pour éviter les redondances dans l'argumentation des hypothèses de polarisation de la population et de l'emploi, nous commenterons en priorité le niveau de croissance et la part dans la croissance régionale des zones de polarisations pour le scénario démographique de référence et pour ses variantes d'aménagement (densification homogène et densification ciblée). Ainsi, le reste de l'analyse pourra se concentrer sur les écarts constatés entre les scénarios d'évolution démographique alternatifs et les hypothèses de croissance qu'ils portent sur les pôles d'aménagement.

8.3.2.1. Répartition des populations dans les pôles franciliens pour le scénario démographique de référence

- Parti d'aménagement de densification ciblée des pôles pour le scénario démographique de référence



TCAM de la population et évolution des parts dans la population régionale



Evolution de la population en effectif et variation annuelle moyenne

Figure 133 : Evolution de la population au niveau des pôles d'aménagement dans le scénario d'évolution de référence - DC

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

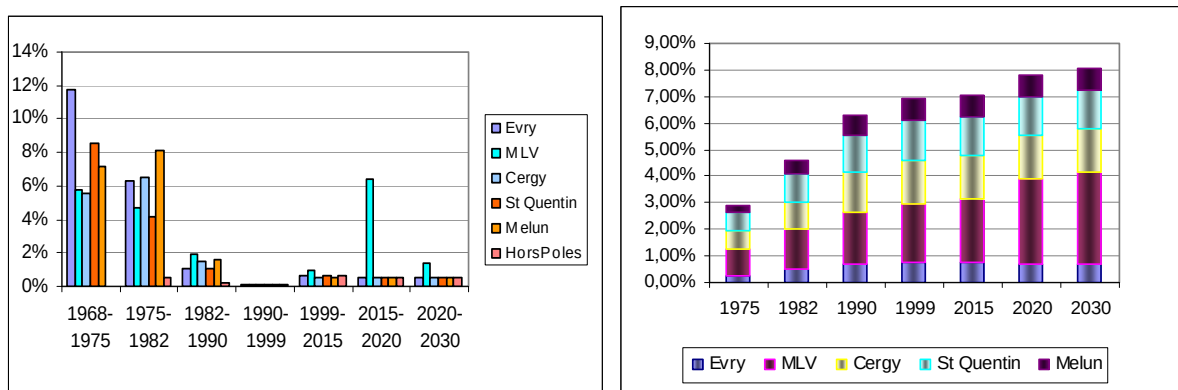
Ces premiers graphiques correspondent à une évolution tendancielle de la polarisation de la population. Ils mettent en évidence un taux de croissance annuel moyen à la baisse. Une analyse en continu de la population dans les pôles stratégiques d'aménagement montre en premier lieu un ralentissement du taux de croissance annuel moyen au cours des différentes périodes de recensement. Ce ralentissement s'est surtout accentué au début des années quatre vingt, avec une croissance moyenne de 1%, à comparer aux 8% et 6% enregistrés respectivement dans les deux premières périodes intercensitaires. Ce constat est à relativiser avec les évolutions sur le reste du territoire régional. En effet, la croissance est quasi nulle en dehors des pôles sur l'ensemble de la période, excepté la période entre les recensements de 1975 à 1982 (avec un TCAM), période de croissance démographique importante en Ile-de-France et de création des villes nouvelles.

La part des pôles stratégiques d'aménagement dans l'accueil de la population francilienne a cru constamment, le long des différents recensements de population, passant de 3% en 1968 à 7% en 2000. Cette part dans la croissance régionale est due pour près du tiers à Marne-la-Vallée, qui fait plus que doubler sa population sur la période (passant de 103 000 à 247 000 habitants). Dans le projet spatial de la région Ile-de-France, il est fait mention que les polarités de l'agglomération centrale devront être renforcées pour pallier à la baisse de leur contribution à l'accueil de la croissance démographique régionale et urbaine. Le cadrage de polarisation que nous présentons ici pour la constitution du scénario d'aménagement de référence prend en compte ce souhait d'organisation spatiale, en particulier pour les pôles de MLV et de Melun-Sénart, situés dans l'est francilien et, qui constituent un potentiel foncier exceptionnel dans l'objectif de maîtrise de l'étalement urbain. Dans nos choix d'hypothèses, le niveau de polarisation dans la première période de simulation (2000-2015) correspond aux observations dans la période intercensitaire (1982-1990). Soulignons qu'une distinction sur le

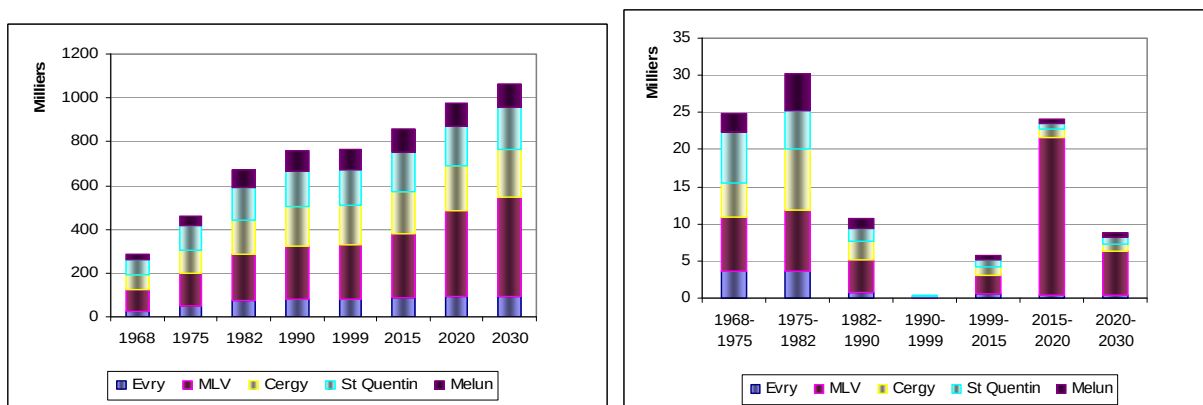
rythme de croissance apparaît pour les pôles de MLV et de Melun-Sénart, pour lesquels nous maintenons un niveau de croissance important jusqu'à l'horizon 2030 dans l'objectif de rééquilibrage de l'est francilien. Examinons maintenant les contrastes saillants par rapport à un parti d'aménagement portant sur une densification homogène des zones de polarisation, parallèlement à une intensification de la localisation des activités dans Marne-la-Vallée.

- Parti d'aménagement de densification homogène des pôles pour le scénario démographique de référence

Nous ne reviendrons pas sur l'analyse rétrospective de la localisation de la population. Dans ses grandes lignes, elle montre une croissance constante de la part de la population localisée dans les pôles d'aménagement, propos à relativiser avec le phénomène inverse de baisse du niveau de polarisation de la croissance démographique, du fait que leur aménagement arrive à maturité. Les schémas ci-après sont illustratifs de la seconde variante d'hypothèses sur le niveau de croissance des zones préférentielles d'urbanisation et les formes de cette croissance.



TCAM de la population et évolution des parts dans la population régionale



Evolution de la population en effectif et variation annuelle moyenne

Figure 134 : Evolution de la population au niveau des pôles d'aménagement dans le scénario d'évolution de référence - DH ; Source : Données DREIF ; Aw (2008)

- Un premier niveau de différenciation, **le niveau de croissance des pôles** : le premier constat à faire à la lecture du graphique sur les taux de croissance annuels est une reprise de la croissance dans tous les pôles, conduisant à une localisation de 8% de la population dans ces zones à terme. Cette part reste identique à celle retenue pour le scénario de densification homogène.
- Un second niveau de différenciation, **les formes de la croissance** : elles se distinguent du parti d'aménagement des pôles présentés dans la variante *densification ciblée* pour au moins deux raisons. La première est liée au fait que la densification s'effectue de façon homogène dans les zones appartenant à un pôle stratégique d'aménagement. La seconde porte sur la répartition de cette croissance entre les pôles. Dans cette variante d'aménagement, nous testerons les conséquences d'une croissance volontaire de Marne-la-Vallée. L'hypothèse de croissance que nous postulons est équivalente à celle observée au début du programme mettant en œuvre la création des villes nouvelles. Nous portons ainsi son taux d'évolution démographique à 6%, alors qu'il ne dépasse guère 1% dans les autres zones de polarisation dans la période allant de 2015 à 2020.

Ce choix sur les hypothèses d'aménagement nous permettra d'analyser trois effets :

- Il s'agit pour nous d'**étudier les conséquences d'une densification volontaire à Marne-la-Vallée**, telle que formulé dans son schéma d'aménagement initial, en analysant la structure de la demande de déplacement et la répartition modale.
- **D'examiner dans quelle mesure le principe de rééquilibrage vers l'est participe à une meilleure réorganisation des flux**, en vue de soulager les axes radiaux de transports.
- De **mesurer les conséquences d'une croissance démographique en dehors des pôles d'aménagement, excepté à Marne-la-Vallée**.

8.3.2.2. *Variation de la population localisée dans les pôles entre les scénarios démographiques haut et de référence*

La méthode de construction des hypothèses de polarisation est la même que celle que nous venons d'exposer pour le scénario démographique de référence. Le niveau de croissance et la part des pôles d'habitation restent inchangés. A l'évidence, les différences existent dans les effectifs de populations, liées au fait que nous considérons des hypothèses d'évolution démographique à la hausse dans cette partie.

Pour l'analyse de la répartition de la population dans les pôles stratégiques d'aménagement pour le scénario haut d'évolution démographique, nous privilégions un examen des écarts avec les graphiques présentés précédemment. La structure de présentation des choix d'aménagement reste identique. Nous présenterons d'abord les variations pour le scénario de densification ciblée sur les pôles, ensuite celles sur l'hypothèse de densification

homogène. L'analyse menée ici privilégie une comparaison basée sur les hypothèses d'aménagement, pour des scénarios d'évolution démographique différentes.

- Parti d'aménagement de densification ciblée des pôles pour le scénario démographique haut

Pour le parti d'aménagement de densification ciblée sur les pôles d'aménagement, nous représentons dans le graphique suivant la variation des enveloppes de population entre les hypothèses démographiques haute et de référence. Rappelons d'abord que pour ces deux variantes démographiques, la population à l'horizon 2030 est respectivement de 13.2 et de 12.6 millions d'habitants.

Le niveau de polarisation étant identique pour ces deux variantes d'évolution démographique, nous constatons que la déclinaison des hypothèses à l'échelle des zones de polarisation conduit à un écart estimé à environ 100 000 habitants entre 2000 et 2030. La répartition n'est pas uniforme entre les zones d'aménagement, Marne-la-Vallée en particulier enregistre la croissance la plus importante, en cohérence avec la prise en compte dans nos hypothèses de la volonté de rééquilibrage du territoire francilien vers l'est. Elle participerait pour un tiers à la croissance annuelle moyenne de la population dans les pôles stratégiques d'aménagement. Celle-ci étant estimée à +1000 habitants dans la première période (2000-2015) et à +2500 habitants dans la seconde période (2015-2030). Dans la partie s'intéressant à l'application d'un modèle de déplacement, nous examinerons les conséquences de chacune des ces possibilités d'évolution démographique et d'option d'aménagement sur la structure des flux et leurs conséquences sur les réseaux de transports.

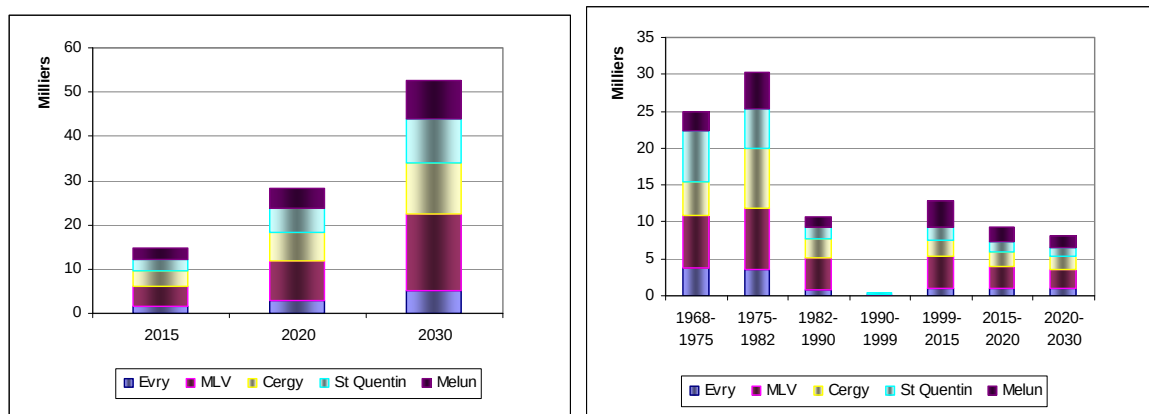


Figure 135 : Variation sur le cadrage de polarisation et la variation annuelle moyenne de la population par rapport au scénario de référence - DC

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

- Parti d'aménagement de densification homogène des pôles pour le scénario démographique haut

Dans le scénario haut de croissance démographique combiné à une hypothèse de densification homogène des zones stratégiques d'aménagement, nous souhaitons examiner dans un premier temps les conséquences d'une moindre polarisation de la population dans les pôles, en particulier Marne-la-Vallée, dans la première période de simulation. Pour une enveloppe régionale plus élevée, nous avons ainsi un déficit de 31 000 habitants dans les pôles considérés par rapport au scénario démographique de référence, du à un niveau de polarisation moins important à MLV (-42 000 habitants par rapport au scénario de densification ciblée pour une évolution démographique de référence).

Par la suite, nous regarderons pour les horizons temporels 2020 et 2030, les effets d'une densification volontaire de Marne-la-Vallée, toujours sous hypothèse haute de croissance démographique. Dans le scénario d'aménagement formulé de densification volontaire, elle concentre l'essentielle de la croissance démographique localisée dans les zones de polarisation, participant pour plus de 90% au taux de croissance annuel moyen (avec +13 000 habitants par an entre 2015 et 2030). La croissance serait modérée dans les autres pôles d'aménagement, quasiment équivalente au niveau de polarisation observée entre 1990 et 1999 (+400 habitants annuellement en moyenne).

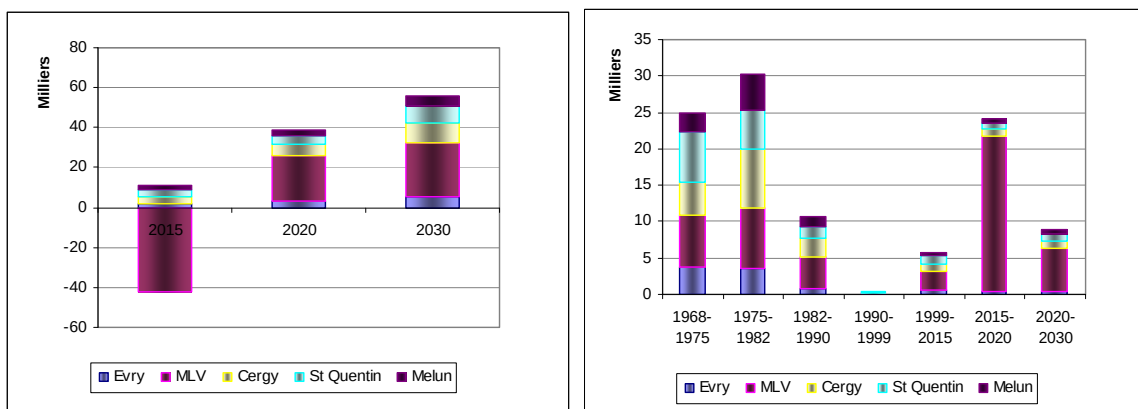


Figure 136 : Variation sur le cadrage de polarisation et variation annuelle moyenne population par rapport au scénario de référence - DH

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

8.3.2.3. Variation de la population localisée dans les pôles entre les scénarios démographiques de référence et bas

- Parti d'aménagement de densification ciblée des pôles pour le scénario démographique bas

Le scénario de densification ciblée dans les pôles stratégiques d'aménagement, construit sur la base des hypothèses basses d'évolution démographique retient le même

niveau de polarisation que le scénario de référence à schéma d'aménagement identique. Une représentation des écarts des enveloppes démographiques entre le scénario de référence et le scénario bas pour un choix de localisation ciblé dans les zones de polarisation montre en premier lieu une variation sur l'ensemble des périodes de simulation estimée à près de 100 000 habitants. Ce qui revient à dire que pour le scénario démographique de référence, la variation annuelle moyenne serait de +1 700 habitants en moyenne annuelle entre 2015 et 2030 (dont le tiers est du à MLV), en comparaison avec le scénario bas d'évolution démographique.

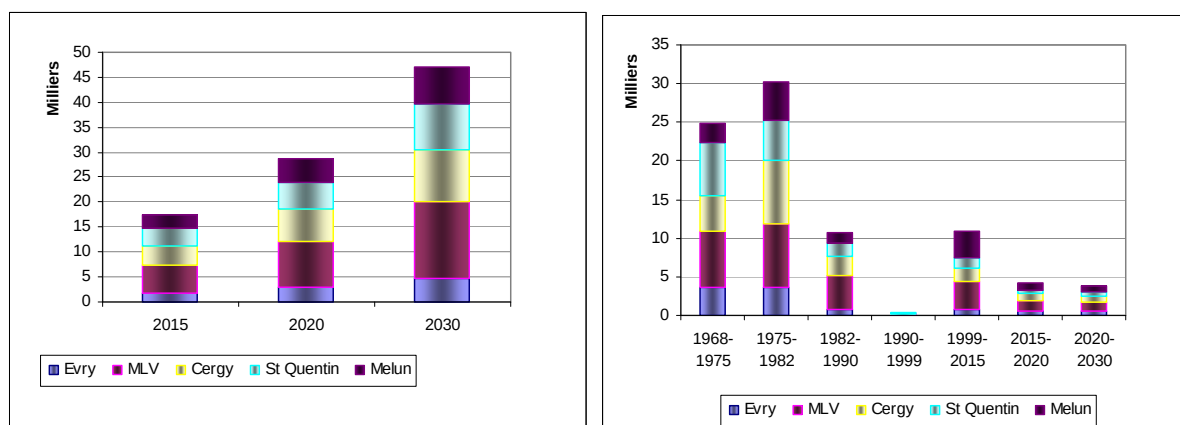


Figure 137 : Variation sur le cadrage de polarisation de la et variation annuelle moyenne de la population par rapport au scénario de référence - DC

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

- Parti d'aménagement de densification homogène des pôles pour le scénario démographique bas

Pour le scénario basé sur un parti d'aménagement de densification homogène, à partir des hypothèses basses d'évolution démographique, la logique développée précédemment, relativement au même schéma d'aménagement est retenue à une nuance près. Pour la seconde et troisième période de simulation la quasi-totalité de la croissance dans les pôles d'aménagement est localisée à Marne-la-Vallée. Sa population à terme serait portée à près de 450 000 habitants contre 340 000 dans le scénario de référence.

Dans le graphique suivant, nous présentons la variation entre le scénario démographique de référence et le scénario bas, pour une hypothèse de densification homogène. Sur l'ensemble des horizons temporels de projection, nous avons une variation nette de la population de plus de 100 000 habitants, dont l'essentielle est due à Marne-la-Vallée. Au-delà de l'intérêt de simuler les conséquences d'une possible évolution démographique et d'un choix d'aménagement sur les réseaux de transport, nous testerons la sensibilité du modèle de déplacement à travers ses variations sur l'occupation des sols.

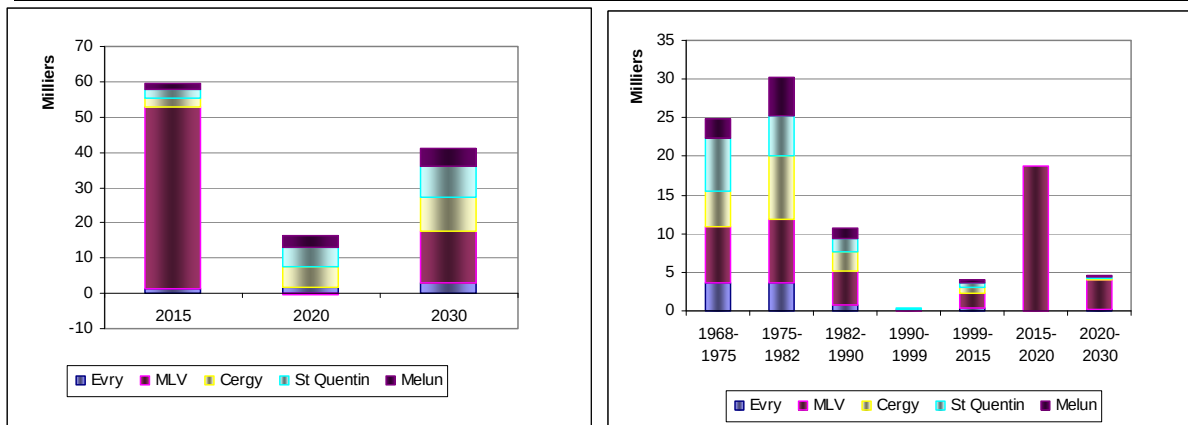


Figure 138 : Variation sur le cadrage de polarisation de la et variation annuelle moyenne de la population par rapport au scénario de référence - DH

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

8.3.3. Différenciation en évolution du poids économique des pôles franciliens

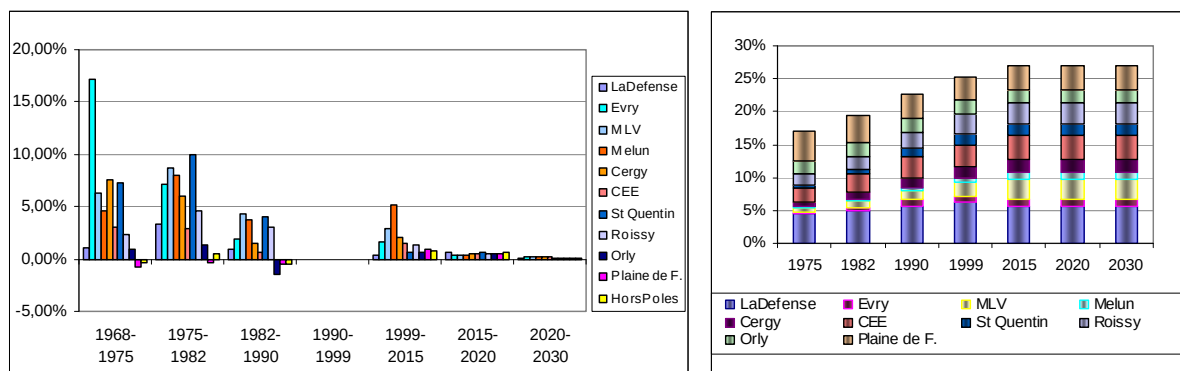
Pour examiner la différenciation de l'emploi dans les zones de polarisation, nous utilisons le cadre d'analyse qui a servi pour les hypothèses démographiques. Nous exposerons les hypothèses retenues pour déterminer le niveau de polarisation d'abord pour le scénario de densification ciblée dans les zones de polarisation, ensuite pour le scénario de densification homogène, en considérant une évolution de référence dans un premier temps. Dans un second temps, nous réaliserons une analyse quantitative mettant en exergue les écarts avec les scénarios basés sur des hypothèses hautes et basses d'évolution démographique, respectivement pour les options d'aménagement mentionnées en sus. Nous utiliserons le même type de représentation que celles sur la polarisation de la population pour mettre en évidence la formulation des hypothèses dans les pôles d'emplois et leur variation pour les variantes d'évolution démographique et d'aménagement considérées aux différents horizons temporels. Suivant le même raisonnement déroulé pour l'analyse des hypothèses démographiques, nous distinguerons deux ordres de différenciation dans la formulation des scénarios de la polarisation de l'emploi : d'abord, le niveau de croissance distingué par le taux de croissance annuel moyen et la part des pôles dans l'enveloppe régionale d'emploi ; ensuite, les formes de cette croissance par la densification homogène ou ciblée.

8.3.3.1. Répartition des emplois dans les pôles franciliens pour le scénario démographique de référence

Les graphiques ci-dessous résument les hypothèses formulées sur la polarisation de l'emploi francilien dans le scénario de référence. Nous y représentons le niveau de polarisation, l'évolution des enveloppes par pôle d'emploi et la variation annuelle moyenne,

d'abord pour un schéma d'aménagement de densification ciblée, ensuite pour un parti de densification homogène.

- Parti d'aménagement de densification ciblée des pôles pour le scénario démographique de référence



TCAM de l'emploi et évolution des parts dans l'emploi régional

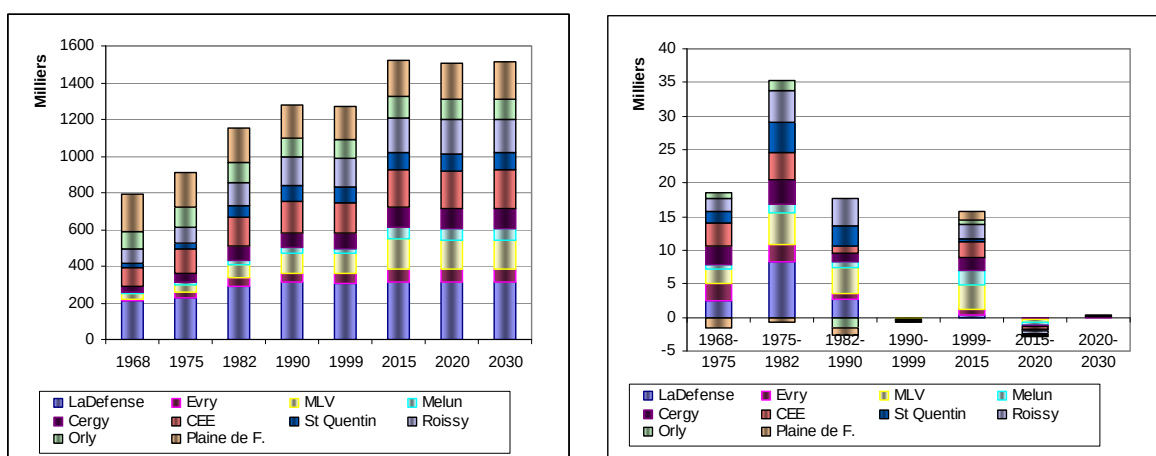


Figure 139 : Evolution des emplois en effectif et variation annuelle moyenne - DC

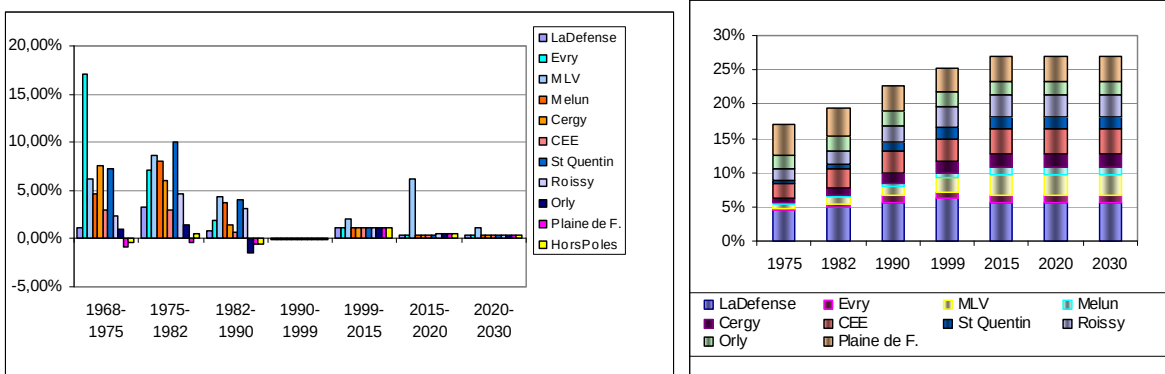
Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Les graphiques sur la localisation de l'emploi dans les pôles stratégiques d'aménagement pour le scénario de référence montrent globalement une croissance du niveau de polarisation de l'emploi, qui tend à se stabiliser à l'horizon 2015 avec l'arrivée à terme de l'urbanisation dans ces zones. Leur part dans l'emploi régional était de 25 % en 1999, soit +8 points par rapport à 1975, les villes nouvelles y contribuant à hauteur de 8%. Dans le scénario démographique de référence, combiné à une densification ciblée, nous notons une reprise de la croissance de l'emploi dans les pôles, la part globale dans l'effectif régional se stabiliserait autour de 27%. Cette croissance ne se répartit pas uniformément. A la lecture des hypothèses d'évolution, elle s'effectuerait en considérant les objectifs régionaux de rééquilibrage territoriaux entre la partie centrale de l'agglomération et sa périphérie, notamment en prenant en compte le rééquilibrage vers l'est. Nous observons en conséquence un développement

important de l'emploi dans la ville nouvelle de Marne-la-Vallée. La croissance de l'emploi dans la première période de simulation (1999-2015) y serait de +3 600 annuellement, légèrement inférieure aux effectifs observés dans la période intercensitaire 1982-1990.

- Parti d'aménagement de densification homogène des pôles pour le scénario démographique de référence

Le cadrage de polarisation pour le scénario démographique de référence, sur la base d'un schéma de densification homogène, porte des hypothèses nettement différentes sur le niveau de croissance de l'emploi dans les pôles, alors que leur part dans l'emploi régional reste identique au scénario précédemment décrit. Nous remarquerons que si le niveau de polarisation est relativement uniforme dans la première période de simulation, en dehors de Marne-la-Vallée qui vient troubler l'allure de la répartition des taux de croissance annuels moyens, il se concentre pour l'essentiel dans cette ville nouvelle dans la seconde période de simulation. L'hypothèse sur le niveau de polarisation qui sera testé correspond aux tendances observées dans la période intercensitaire 1968-1975. Période dans laquelle des moyens financiers et organisationnels exceptionnels ont été mis en œuvre pour favoriser le polycentrisme francilien.



TCAM de l'emploi et évolution des parts dans l'emploi régional

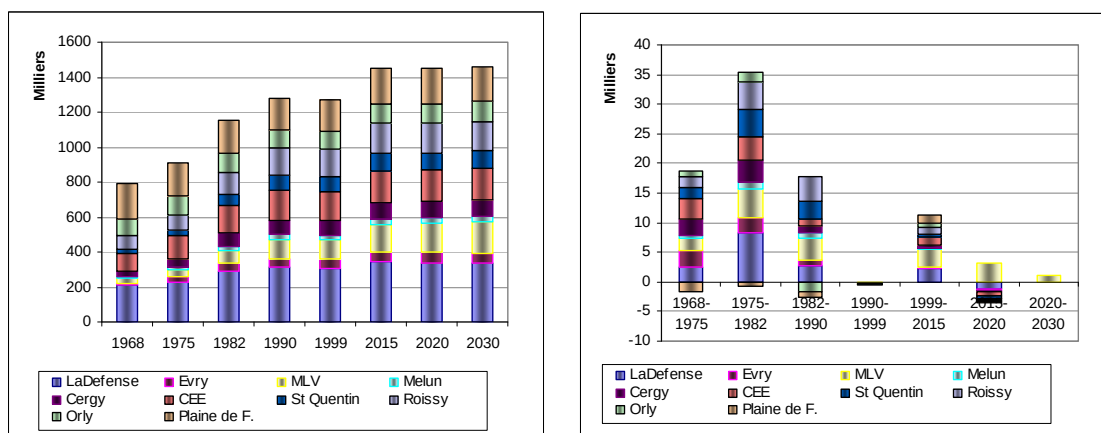


Figure 140 : Evolution des emplois en effectif et variation annuelle moyenne - DH

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

L'enveloppe d'emplois pour le cadrage de polarisation dans le scénario de densification homogène reste identique à celle retenue pour le scénario de densification ciblée. Néanmoins, soulignons que la répartition des emplois dans les pôles est moins concentrée dans le temps, en référence au pic de croissance observé dans la première période de simulation du scénario de densification homogène. Dans cette seconde variante d'aménagement, il a été choisi de répartir dans le temps cette croissance de l'emploi dans le temps, même si une part importante se situe encore dans la première période de simulation.

Par rapport aux deux variantes d'aménagement susmentionnées pour le scénario d'évolution démographique de référence, la variation annuelle de l'emploi dans l'ensemble des pôles stratégiques d'aménagement retenue est de l'ordre de +12 000 emplois. Pour la seconde et la troisième période de simulation, la croissance est exclusivement localisée à Marne-la-Vallée, dans l'objectif d'examiner les conséquences d'un parti d'aménagement volontariste de rééquilibrage vers l'est et de maîtrise de l'occupation des sols par une localisation préférentielle dans les pôles d'aménagement. Nous retenons ainsi une croissance annuelle qui reste importante de +3 300 emplois par an dans la période 2015-2020, elle est divisée par trois à l'horizon 2030 avec l'arrivée à terme de l'aménagement. Sur ces mêmes périodes de simulation la variation est négative dans les autres pôles d'aménagement.

8.3.3.2. Variation des emplois localisée dans les pôles entre les scénarios démographiques haut et de référence

Comme pour la présentation du cadrage de polarisation de la population pour le scénario haut, nous avons privilégié l'analyse des écarts sur les volumes d'emplois avec le scénario de référence.

- Parti d'aménagement de densification ciblée des pôles pour le scénario démographique haut

Entre le scénario haut et de référence d'évolution de l'emploi, nous avons une variation de l'enveloppe régionale de l'ordre de 300 000 emplois, ce qui est significatif. Une part importante de cette différence (les deux tiers) sur l'ensemble de la période est localisée dans les pôles d'aménagement pour rester en cohérence avec l'objectif d'aménagement polycentrique et d'étudier dans une seconde analyse l'organisation des flux qui pourraient en résulter ainsi que les conséquences sur les réseaux de transports.

L'évolution de l'emploi simulée dans le scénario haut de densification ciblée peut être résumée de la façon suivante :

- Une croissance progressive de l'emploi dans le scénario haut.
- Conséquence de l'hypothèse d'un parti d'aménagement volontaire, la croissance de l'emploi dans les pôles de l'est francilien est importante. Marne-la-Vallée et Melun-Sénart enregistreraient les taux de croissance les plus conséquents, respectivement de 1.53% et de 2.65%, correspondant à une variation annuelle de l'emploi de l'ordre de 2

066 et de 1 135 entre 2000 et 2030. A titre de comparaison, nous simulons un taux de croissance moyen de 0.44% en dehors des zones de polarisation, correspondant à +17 800 emplois dans la même période.

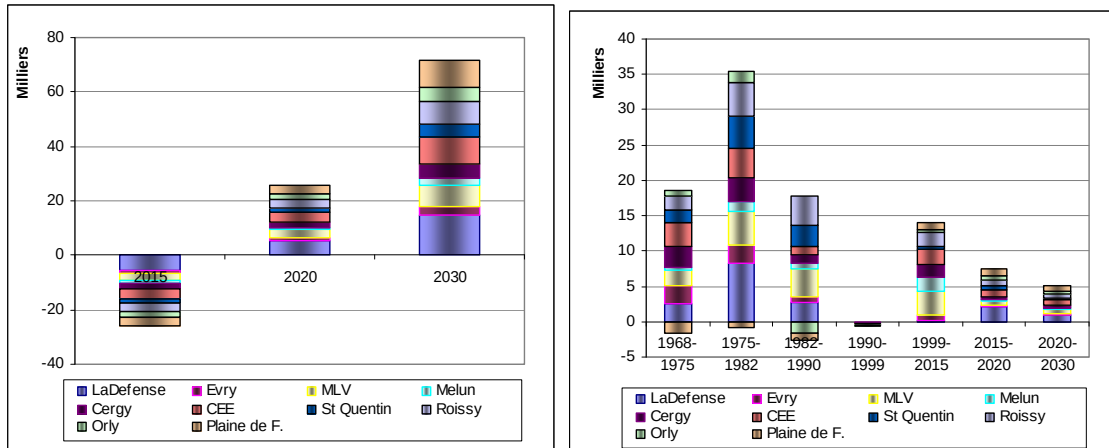


Figure 141 : Variation sur le cadrage de polarisation de l'emploi et variation annuelle moyenne par rapport au scénario de référence - DC

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

- Parti d'aménagement de densification homogène des pôles pour le scénario démographique haut

Le cadrage de polarisation de l'emploi dans le scénario démographique haut, pour l'option d'aménagement de densification homogène s'effectue suivant la même logique que nous venons de décrire. La croissance de l'emploi est volontairement localisée à Marne, avec un taux annuel de 1.86% sur l'ensemble de la période de simulation, correspondant à la création de 2 600 emplois annuellement. Le taux de croissance annuelle de l'emploi en dehors des pôles sur la même période est de 0.49% (soit +19 600 par an sur toute la période de simulation), supérieur au 0.44% (soit +10 100 emplois par an) de l'option de densification ciblée dans la même variante d'évolution de l'emploi (scénario haut). Ce choix d'hypothèses nous permettra ainsi d'étudier les conséquences du développement de l'emploi en de hors des pôles sur la génération des déplacements et la distribution des flux.

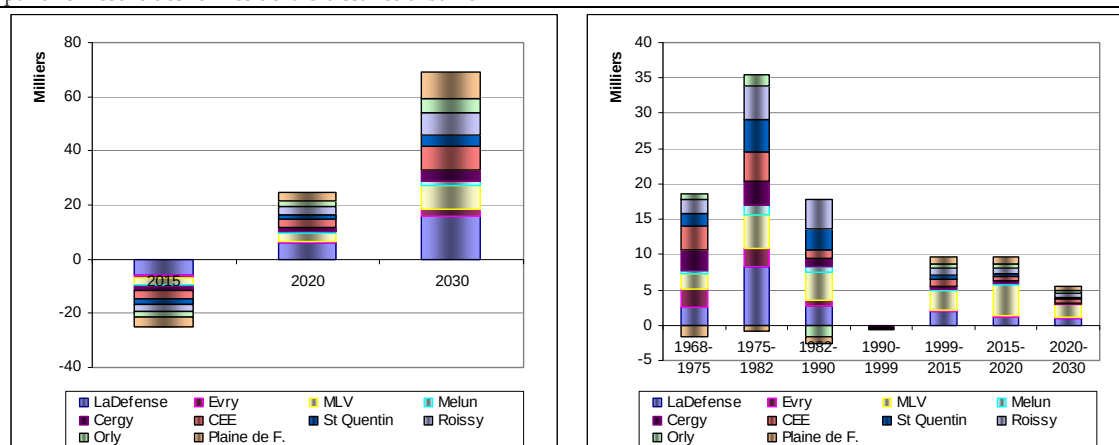


Figure 142 : Variation sur le cadrage de polarisation de l'emploi et variation annuelle moyenne par rapport au scénario de référence - DH

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

8.3.3.3. Variation des emplois localisés dans les pôles entre les scénarios démographiques de référence et bas

Notre dernière série d'hypothèses sur le cadrage de polarisation de l'emploi s'intéresse au scénario bas, en considérant toujours les deux variantes d'aménagement de densification ciblée et de densification homogène des zones préférentielles d'urbanisation. Nous présenterons les écarts sur les effectifs d'emplois entre le scénario de référence et le scénario bas, ainsi que la variation annuelle moyenne de l'emploi pour cette dernière variante.

- Parti d'aménagement de densification ciblée des pôles pour le scénario démographique bas

Entre le scénario de référence et le scénario bas, la variation totale de l'emploi localisé dans les pôles est chiffrée à 537 000 sur l'ensemble de la période de simulation (2000-2030). Le cadrage de polarisation de l'emploi dans le scénario bas combiné à une hypothèse de densification ciblée peut être résumé comme suit :

- Le scénario de densification ciblée concentre la croissance de l'emploi dans la première période de simulation, avec un niveau de polarisation sensiblement différencié.
- Plus précisément, il faut noter la variation positive dans les pôles d'emplois correspondant aux territoires des villes nouvelles, hormis Saint-Quentin. Nous simulons en particulier, dans un contexte d'évolution à la baisse de l'emploi, une évolution annuelle de +2 500 emplois à Marne-la-Vallée, équivalent à la moitié de la croissance simulée pour l'ensemble des pôles d'emplois. En dehors des pôles stratégiques d'emplois, la baisse de l'emploi simulée est chiffrée à -5 000 par an, correspondant à un taux annuel moyen de -0.13%.
- Aux horizons temporels 2020 et 2030, nous simulons une variation à la baisse de

l'emploi. Variation négative qui pourrait être qualifiée de maîtrisée, et conséquente aux hypothèses régionales d'évolution à la baisse de l'emploi.

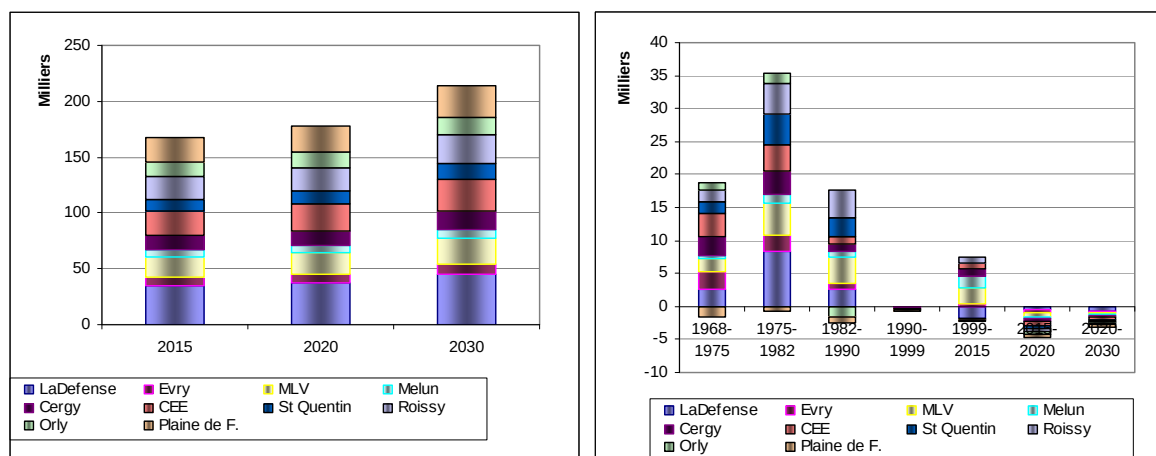


Figure 143 : Variation sur le cadrage de polarisation de l'emploi et variation annuelle moyenne par rapport au scénario de référence - DC

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

- Parti d'aménagement de densification homogène des pôles pour le scénario démographique bas

Le parti d'aménagement de densification homogène des pôles d'emplois pour le scénario bas se distingue de celui que nous venons de décrire essentiellement par la différenciation du niveau de polarisation. Sur l'ensemble de la période de simulation (2000-2030) seule Marne-la-Vallée enregistrerait un excédent d'emplois du à un taux de croissance annuel moyen de 1.21% (soit +1 500 emplois par an). Pour les autres pôles stratégiques d'emplois, nous avons un taux annuel moyen de l'ordre de -0.20%. Ce scénario d'évolution de la localisation de l'emploi et de sa répartition, en faveur d'un rééquilibrage vers l'est, pourra être assimilé à une révision des objectifs d'aménagement à la baisse dans les pôles stratégiques d'aménagement, dont les conséquences sur la demande de déplacements et sur les réseaux de transport seront examinées.

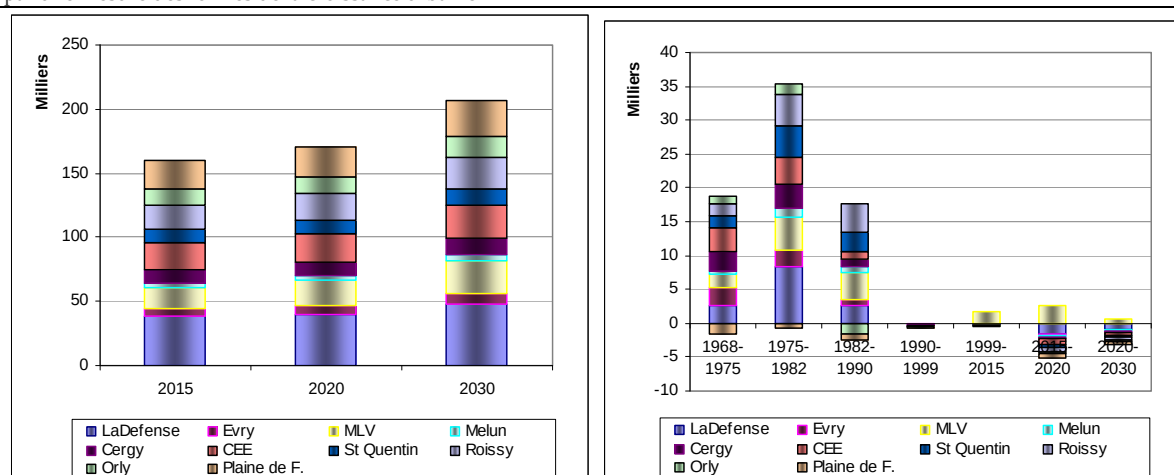


Figure 144 : Variation sur le cadrage de polarisation de l'emploi et variation annuelle moyenne par rapport au scénario de référence - DH

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

8.3.4. Scénarisation de la localisation des activités au niveau local

Puisqu'un des objectifs de cette recherche est de modéliser la demande de déplacement et son adéquation avec l'offre de transport, à travers des scénarios contrastés d'évolution démographique et économique, il nous est nécessaire de disposer des données d'occupation des sols à l'échelle du découpage élémentaire. Dans cette section, nous investiguons cette déclinaison locale des hypothèses, en commençant par présenter la méthodologie mise en œuvre pour ce cadrage (§ 8.3.4.1) et décrivons par la suite la répartition spatiale résultant des scénarios d'aménagement que nous avons proposé (§8.3.4.2).

8.3.4.1. Méthodologie pour différencier les évolutions à l'échelle du découpage élémentaire

Nous nous intéressons ici à l'estimation de la population et de l'emploi au niveau du zonage élémentaire pour la modélisation de la demande de déplacement. Ce découpage correspond au zonage modus de la DREIF, constitué de 1277 zones²⁰⁵ (Z''_m). Le calcul de la localisation des emplois et de la population est réalisé au prorata du ratio d'attribution l'occupation des sols à ces variables, et de leur densité.

- Calcul de la population au niveau géographique élémentaire :

²⁰⁵ Un fichier de correspondance permet de reconstituer les données au niveau communal. Il répertorie les communes incluses dans des zones modus, des zones modus contenus dans une commune, et enfin les zones modus correspondant au découpage communal.

Les effectifs de populations précédemment calculés sur les zones Z'_{dp} et $(Z'_{dp})_{Z_k}$ sont répartis proportionnellement à la surface bâtie des zones $S(Z''_m, t_N)$, au ratio d'attribution de cette surface à l'habitat $\lambda(Z''_m, t_N)$, et de la densité d'occupation des sols $h(Z''_m, t_N)$.

$$P(Z''_m, t_N) = P(Z'_{dp}, t_N) \cdot \frac{h(Z''_m, t_N) \cdot \lambda(Z''_m, t_N) \cdot S(Z''_m, t_N)}{\sum_{Z''_m \in Z_{dp}} h(Z''_m, t_N) \cdot \lambda(Z''_m, t_N) \cdot S(Z''_m, t_N)}$$

- Calcul de l'emploi au niveau géographique élémentaire :

Le cadrage local de l'emploi suit le même procédé : les volumes précédemment calculés sur les zones Z'_{dp} et $(Z'_{dp})_{Z_k}$ sont répartis proportionnellement à la surface bâtie des zones $S(Z''_m, t_N)$, au ratio d'attribution de cette surface à l'emploi $\beta(Z''_m, t_N)$, et de la densité d'occupation des sols $\varepsilon(Z''_m, t_N)$.

$$E(Z''_m, t_N) = E(Z'_{dp}, t_N) \cdot \frac{\varepsilon(Z''_m, t_N) \cdot \beta(Z''_m, t_N) \cdot S(Z''_m, t_N)}{\sum_{Z''_m \in Z_{dp}} \varepsilon(Z''_m, t_N) \cdot \beta(Z''_m, t_N) \cdot S(Z''_m, t_N)}$$

Les éléments méthodologiques étant exposés, notre objectif dans ce qui suit est de réaliser une synthèse des résultats afin de comparer les différents scénarios d'aménagement dans l'espace et dans le temps. Un découpage de l'espace en unité de distance radiale nous permettra d'agréger les communes situées dans une même distance du centre, et d'estimer les enveloppes de populations et d'emplois pour les différents scénarios d'évolution démographique.

8.3.4.2. Analyse évolutive de la répartition des activités par unité de distance radiale

Pour comparer les différents scénarios et réaliser un état de synthèse des écarts de la répartition spatiale des activités aux différents horizons temporels, nous regarderons la population cumulée et la population par unité de distance radiale. Ce type de graphique se révèle très pratique pour une lecture en évolution de l'occupation des sols et la comparaison de différents états d'aménagement. Dans un second temps, nous utiliserons la courbe de Lorenz et l'indicateur de Gini pour mesurer les disparités et concentration des différents scénarios.

La méthode mise en œuvre a consisté à déterminer les barycentres de chaque commune, puis à mesurer leur distance au centre historique. La démarche méthodologique est détaillée au §8.3.5 portant sur les indicateurs d'évaluation des scénarios d'aménagement.

Nous avons considéré le premier arrondissement parisien comme « centre », avec un raisonnement sous référence spatiale fixe. Les données de populations et d'emplois sont ainsi

agrégées, suivant une segmentation de l'espace par pas de 1.5 Km²⁰⁶. Il s'agit ici de faire à la fois une synthèse et une analyse comparative des différents scénarios d'aménagement dans une approche diachronique et prospective. Dans le contenu de la section, nous étudions en premier lieu la répartition spatiale de la population de l'emploi par unité de distance radiale et mettrons en évidence les écarts entre les différents scénarios d'aménagement. Dans une seconde analyse, nous utiliserons les courbes de Lorenz et l'indice de concentration de GINI pour comme indicateurs de synthèse et d'évaluation.

La répartition de la population dans l'espace pour les différents scénarios d'aménagement

Nous maintenons le cheminement suivi sur l'exposé des hypothèses, en présentant successivement les résultats pour le scénario démographique de référence, puis les scénarios d'évolution démographique haute et basse. La démarche est structurée autour de trois étapes, que nous résumons comme suit :

- Dans une première analyse de la déclinaison locale des enveloppes de populations et d'emplois, l'espace est décomposé en unité de distance radiale. Les populations et les emplois appartenant à une même unité de distance radiale sont ensuite cumulés pour une première représentation de leur répartition spatiale et de leur variation entre les différentes périodes de simulation.
- Dans une seconde analyse, nous regarderons le différentiel de croissance entre la situation observée au dernier recensement et l'horizon à terme considéré pour les simulations, en distinguant les options d'aménagement de densification homogène et de densification ciblée.

²⁰⁶ La méthodologie est détaillée au §1.2.7 sur les indicateurs d'évaluation des scénarios d'aménagement.

(i) Répartition de la population par unité de distance radiale pour le scénario d'évolution de référence

Figure 145 : Evolution rétrospective et prospective de la population cumulée par unité de distance radiale

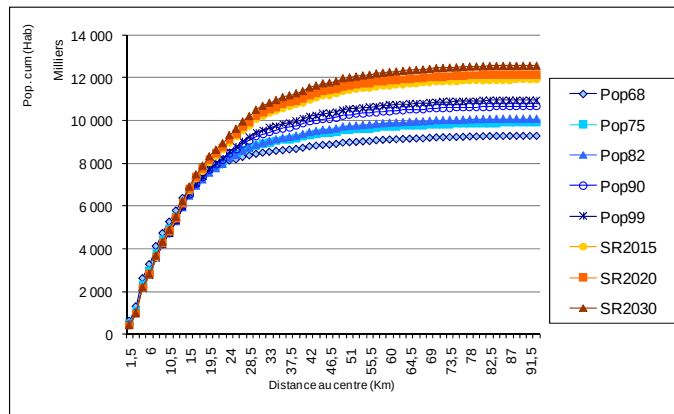
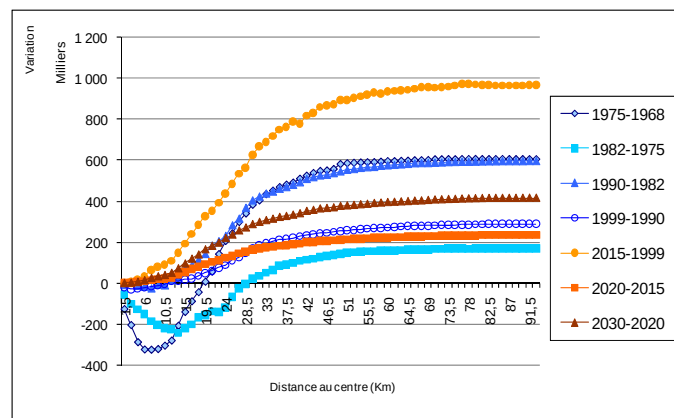


Figure 146 : Variation dans la répartition cumulée de la population entre les périodes intercensitaires et aux horizons temporels de simulation



Source : Données DREIF ; Aw (2008)

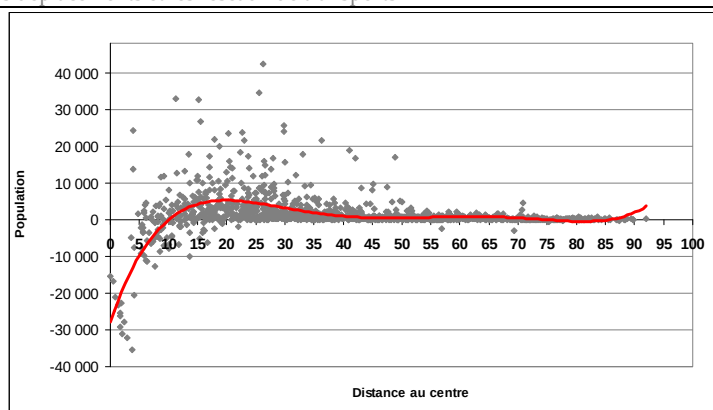
Les graphiques ci-dessous complètent l'analyse menée sur la répartition départementale de la population en confirmant les tendances observées à travers les données de recensement. Elles représentent :

- d'une part, une évolution de la répartition de la population par unité de distance radiale (UDR) depuis le centre parisien pour le scénario de référence.
- d'autre part, la variation de cette population aux périodes intercensitaires et aux différents horizons temporels de simulation.

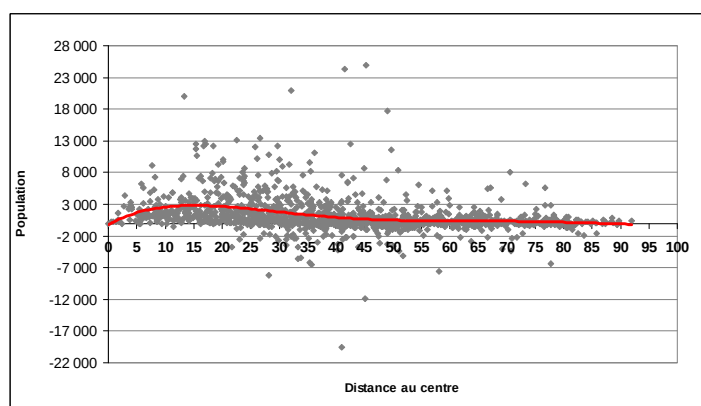
Nos deux scénarios d'évolution respectent le scénario central de l'Insee pour l'évolution démographique et sa répartition entre les couronnes (Paris, Petite Couronne et Grande Couronne), à 1% près pour chaque couronne. De 1999 à 2030, chaque grand anneau ainsi distingué accueillerait des effectifs supplémentaires de population, de manière plus sensible pour les rayons « intermédiaires » entre 15 et 40 km, que pour les rayons faibles en deçà de 15 km et les rayons élevés au-delà de 40 km. La figure 18a montre l'évolution par période intercensitaire ou par période de simulation entre 1999 et 2015, 2015 et 2020, 2020 et 2030, avec en chaque rayon le supplément de population cumulé depuis le centre (donc sur le disque associé au rayon).

Dans la suite de l'analyse de la répartition locale de la population pour les différents scénarios d'aménagement, nous présentons ci-dessous le **différentiel de croissance par commune dans la répartition de la population entre le dernier recensement et l'horizon de simulation à terme**.

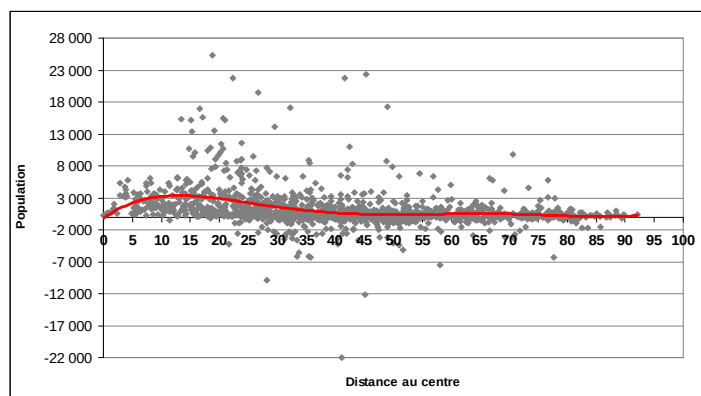
Sur une longue période, l'Ile-de-France a connu un processus double, de croissance et de desserrement de la population, comme illustré par le graphique sur le différentiel de stock relatif à la population dans la période intercensitaire 1968-1999. Ces dynamiques démographiques ne se répartissent pas de façon uniforme dans le territoire. La distribution des points montre l'émergence de pôles périphériques, avec certaines communes qui augmentent considérablement leurs effectifs de populations, alors qu'à distance équivalente la croissance est modérée dans d'autres. Il s'agit principalement de communes localisées dans les villes nouvelles, dans une distance au centre comprise entre 17 et 40 km. En simulation à l'horizon 2030, en considérant les hypothèses d'évolution démographique du scénario de référence, nous présentons ci dessous la distribution et le différentiel de croissance entre 1999 et 2030, pour les scénarios de densification ciblée et homogène.



Période intercensitaire 1968-1999 ²⁰⁷



Simulation 1999-2030 (Densification Ciblée-SR) ²⁰⁸



Simulation 1999-2030 (Densification Homogène-SR) ²⁰⁹

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

- Ces graphiques font apparaître une croissance importante de la population dans les zones à proximité de Paris, dans un rayon de 15 km et plus.

²⁰⁷ Courbe de tendance **polynomiale de degré 5** (Idem pour les autres résultats illustrés) avec $y = 0,0002x^5 - 0,0506x^4 + 5,0228x^3 - 229,35x^2 + 4602,8x - 27757$; $R^2 = 0,3251$

²⁰⁸ $y = 2E-05x^5 - 0,0051x^4 + 0,5559x^3 - 26,963x^2 + 499,12x - 224,46$; $R^2 = 0,1061$

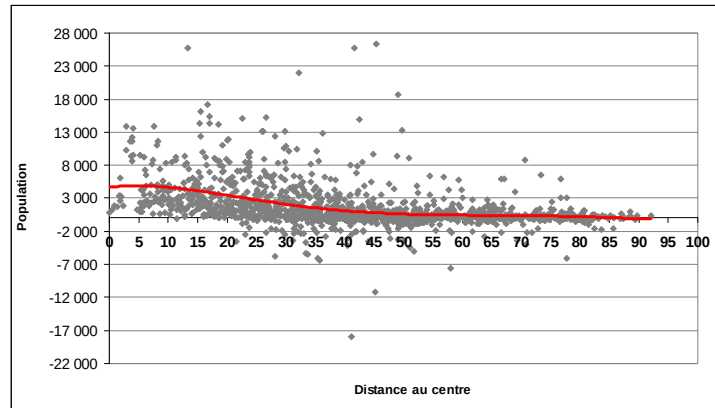
²⁰⁹ $y = 4E-05x^5 - 0,0099x^4 + 0,976x^3 - 41,885x^2 + 676,47x - 237,82$; $R^2 = 0,1287$

- La croissance démographique serait fortement différenciée, quelque soit l'option d'aménagement considérée. En plus des communes qui ont vu leur différentiel de croissance fortement augmenté dans la période intercensitaire (1975-1999), d'autres apparaissent sur les mêmes unités de distances.
- La croissance se ferait de manière polarisée par densification des pôles existants au dernier recensement, et par l'émergence d'autres pôles, dans une bande de 15 à 35 km de Paris. Ce qui exprime la prise en compte de la volonté d'achèvement de l'aménagement polycentrique, qui passe par le renforcement des pôles secondaires, et de leur couronne proche.
- Un examen plus détaillé de la distribution des communes entre les scénarios de densification ciblée et de densification homogène fait apparaître une moindre concentration des communes à fort différentiel de croissance dans la période de simulation dans cette seconde option d'occupation des sols.

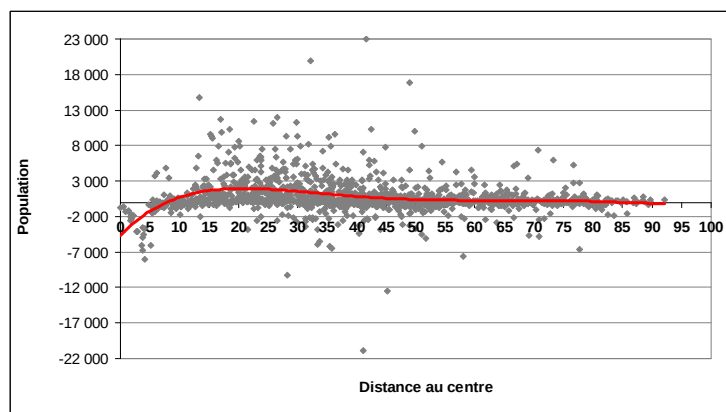
Dans les analyses suivantes, qui s'intéressent à la déclinaison locale des hypothèses démographiques pour les scénarios d'évolution haute et basse, une approche comparative avec le scénario de référence est privilégiée pour saisir les variations de stock de population depuis le centre parisien. Il a été retenu de réaliser cette comparaison entre scénarios démographiques différents, pour des hypothèses d'aménagement identiques dans une première analyse (ii). Suivant le même principe, une caractérisation du différentiel démographique entre des variantes d'aménagement différentes, pour les mêmes scénarios démographiques est réalisée en seconde analyse (iii). Nous présenterons au préalable le différentiel de croissance des communes par unité de distance radiale, pour examiner les résultats issus de la simulation de la distribution locale de la population (i).

(i) Différentiel de croissance des communes pour les scénarios d'évolution démographique haute et basse

- Parti d'aménagement de densification ciblée



Simulation 1999-2030 (Densification Ciblée-SH) ²¹⁰

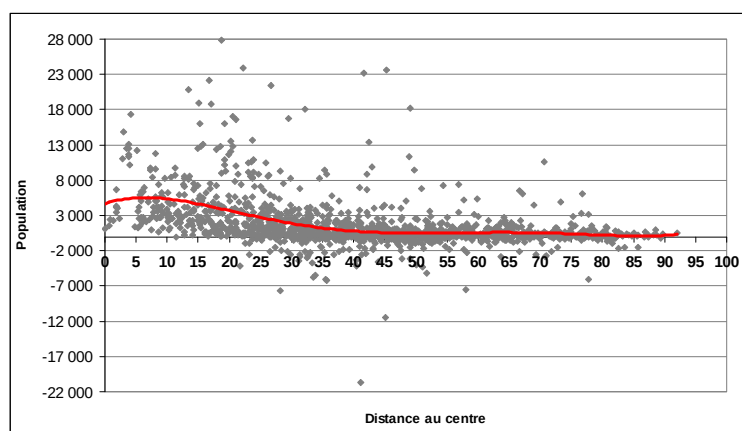


Simulation 1999-2030 (Densification Ciblée-SB) ²¹¹

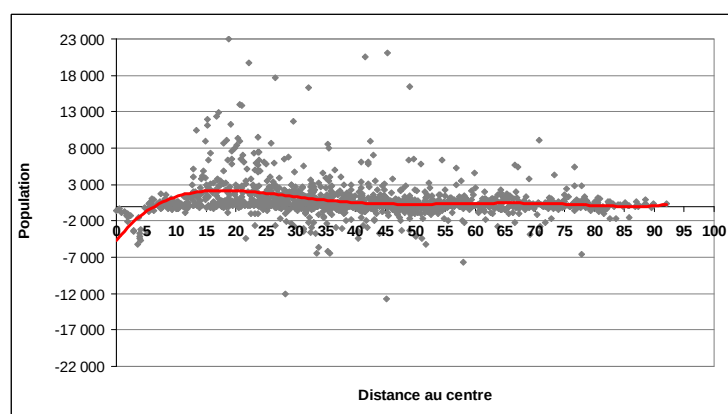
²¹⁰ Polynomiale de degré 5 avec $y = 1E-05x^5 - 0,0035x^4 + 0,3529x^3 - 14,347x^2 + 110,97x + 4676,9$; $R^2 = 0,1886$

²¹¹ $y = 2E-05x^5 - 0,0065x^4 + 0,7378x^3 - 38,267x^2 + 846,94x - 4616,5$; $R^2 = 0,0967$

- Parti d'aménagement de densification homogène



Simulation 1999-2030 (Densification Homogène-SH) ²¹²



Simulation 1999-2030 (Densification Homogène-SB) ²¹³

Source : [Auteur](#) (2008)

Ces graphiques indiquent une différenciation des communes en considérant leur différentiel de croissance sur la période de simulation 1999-2030. De fait, cette représentation reflète les orientations prises en compte dans la constitution des hypothèses d'aménagement au niveau stratégique. Dans une vision d'ensemble, les profils graphiques sont d'une grande similitude, avec un trait commun qui exprime une croissance démographique qui s'effectuerait davantage dans la Grande Couronne francilienne, notamment dans la bande de 20 à 50 km du centre. Le scénario basé sur les hypothèses basses de croissance relate le même phénomène. S'y ajoute un desserrement de la population avec une perte de population dans le rayon qui couvre les communes parisiennes. Il est utile de préciser cette analyse en

²¹² $y = 3E-05x^5 - 0,0086x^4 + 0,7942x^3 - 30,021x^2 + 297,25x + 4662,8$; $R^2 = 0,2159$

²¹³ $y = 4E-05x^5 - 0,0111x^4 + 1,139x^3 - 52,517x^2 + 1016,3x - 4629,3$; $R^2 = 0,0948$

introduisant deux nuances qui apparaissent à la lecture de l'évolution de la distribution de la croissance démographique, du point de vue des options d'aménagement simulées :

- La polarisation de la population se poursuit, avec l'augmentation de la population dans les communes localisées dans le rayon qui couvre le périmètre spatial des villes nouvelles (entre 17 et 40 km).
- Enfin, un contraste important apparaît dans la répartition entre les scénarios de densification homogène et de densification ciblée. Pour la première option d'aménagement mentionnée, il s'effectuerait un recentrage de la localisation de la population à Paris et dans la Petite Couronne, mais dans une moindre mesure que son étalement spatial. Dans les points qui suivront, nous traiterons plus spécifiquement de ces contrastes, en considérant d'abord des scénarios d'évolution démographique différents pour un même parti d'aménagement, puis inversement des scénarios démographiques identiques pour des stratégies d'aménagement différentes.

(ii) Variation de la répartition de la population dans l'espace, à scénarios d'aménagement identiques et pour des hypothèses démographiques différentes

Afin de constituer les premiers éléments de synthèse sur la combinaison des hypothèses démographiques et d'occupation des sols, nous représentons dans les graphiques suivants les écarts dans la distribution des populations par unité de distance radiale d'une part entre les scénarios d'évolution démographique haute et de référence, d'autre par entre les scénarios d'évolution basse et de référence.

Figure 147 : Variation de la population par unité de distance radiale entre les variantes d'évolution haute et de référence

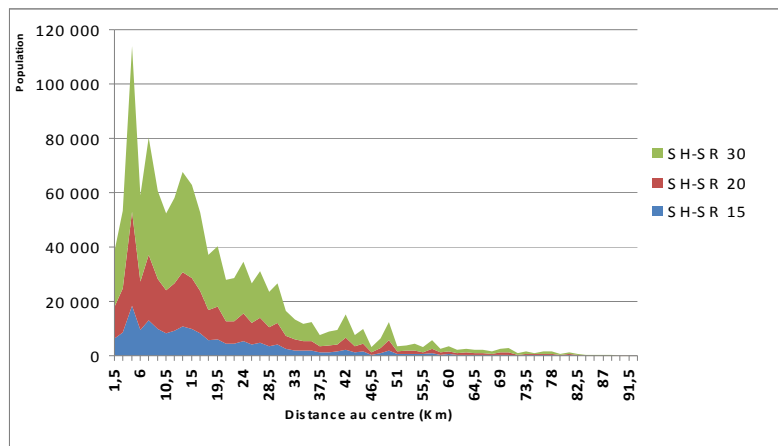
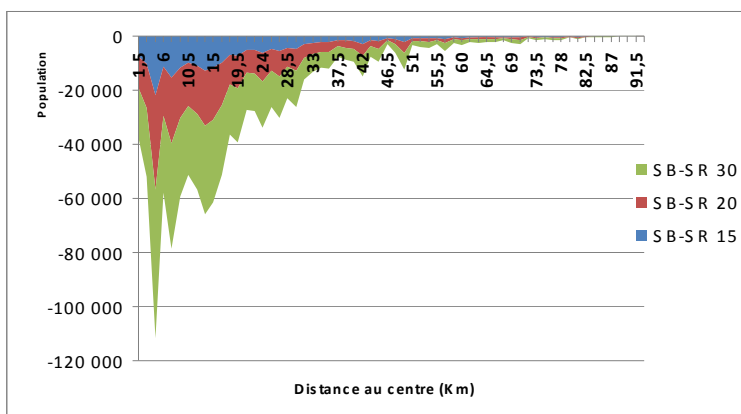


Figure 148 : Variation de la population par unité de distance radiale entre les variantes d'évolution basse et de référence

Source : Données DREIF ; Aw (2008)



Les résultats de simulation mettent en exergue les variations importantes localisées dans la partie dense de l'agglomération. En considérant les mêmes options d'aménagement, nous pouvons remarquer que l'intensité de la croissance liée à la différence de stock de population entre le scénario haut et de référence décroît avec l'éloignement au centre. La population se localiserait dans la zone dense de l'agglomération (Paris et sa Petite Couronne), et son étalement dans les zones périphériques se ferait par polarisation. Elle est mise en évidence par les pics de volume que nous pouvons observer entre 15 et 40 Km de Paris. Inversement, le scénario d'évolution basse, comparé au scénario de référence, révèle une décroissance de l'emploi dans la zone dense, et dans des proportions inverse à l'exercice précédent. Pour chacune de ces possibles évolutions démographiques et géographiques, nous mesurerons les conséquences sur la demande de déplacements et sur les réseaux de transports.

(iii) Variation de la répartition de la population dans l'espace, à scénarios d'aménagement différents pour des hypothèses démographiques identiques

La démarche est ici inverse. La différenciation s'effectue au regard des variations de stocks de population pour des options d'aménagement différentes, en considérant identiques les scénarios d'évolution démographique. Nous présentons en évolution dans le graphique suivant le différentiel de croissance entre les options de densification ciblée et homogène, pour le scénario démographique de référence.

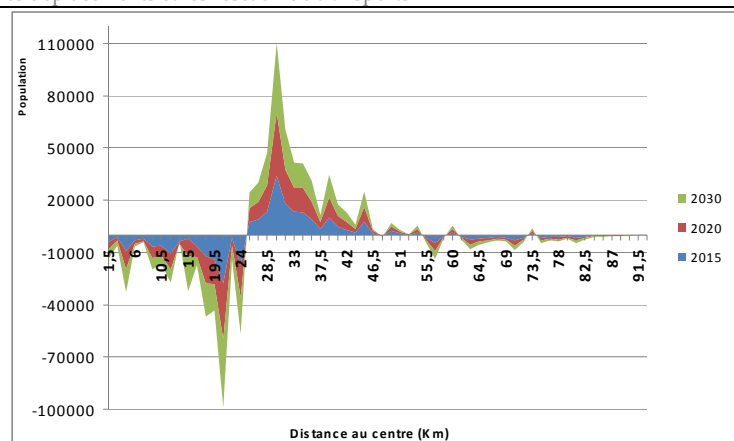


Figure 149 : Variation de la population par unité de distance radiale entre les variantes d'aménagement de densification ciblée et de densification homogène

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Cette représentation fait apparaître les éléments suivants :

- la densification ciblée renvoie davantage à un processus *d'étalement-concentration*, avec une polarisation de la population importante à une distance comprise entre 25 et 37 km du centre parisien, périmètre spatiale dans lequel sont localisés les pôles stratégiques d'aménagement. La formulation des hypothèses à ce niveau comprend une densification volontaire de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.
- Comparativement à la densification ciblée, le scénario de densification homogène correspond à une localisation préférentielle dans la partie dense de l'agglomération. Nous caractérisons par un processus de *densification-intensification* de l'occupation des sols à Paris et dans la banlieue intérieure, dans un rayon de 24 km depuis le centre de la capitale.
- Le scénario de densification ciblée se démarque du scénario de densification homogène en éloignant du centre les effectifs supplémentaires de population, du moins pour la zone dense : de manière très modérée dans Paris même (département 75), plus marquée en Petite Couronne, tout en maintenant l'effectif de chaque grand anneau. En grande couronne le différentiel d'effet s'inverse : la partie plus proche du centre est plus chargée tandis que les communes éloignées sont moins chargées.

En suivant le même principe pour les hypothèses haute et basse d'évolution démographique, l'allure de la courbe de variation présentée ici reste inchangée. Les différences sur les volumes de population se font proportionnellement aux hypothèses qui sous-tendent les enveloppes de population à l'échelle régionale. Pour cette raison, nous avons présenté le résultat de simulation uniquement pour le scénario de référence.

Nous poursuivons l'examen de l'analyse des scénarios d'aménagement en nous intéressant maintenant à la répartition spatiale de l'emploi.

La répartition de l'emploi dans l'espace pour les différents scénarios d'aménagement

(i) Répartition de l'emploi par unité de distance radiale pour le scénario d'évolution de référence

Figure 150 : Evolution rétrospective et prospective de l'emploi cumulé par unité de distance radiale

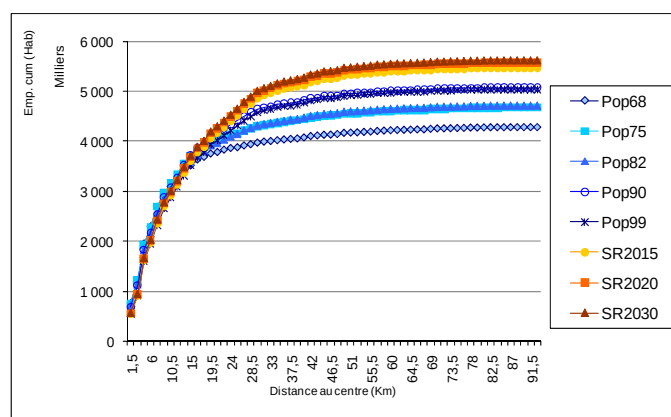
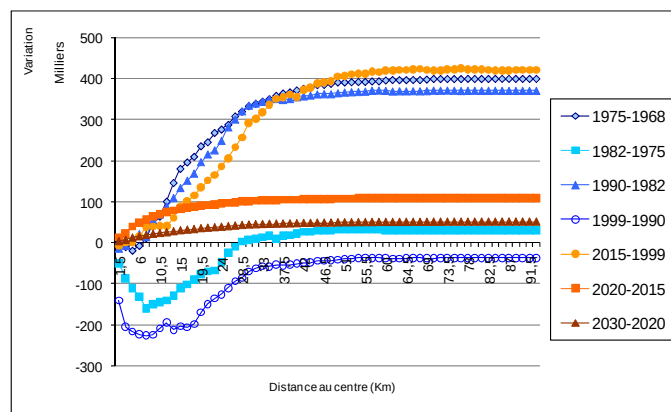


Figure 151 : Variation dans la répartition cumulée de l'emploi entre les périodes intercensitaires et aux horizons temporels de simulation

Source : Données DREIF ; Aw (2008)



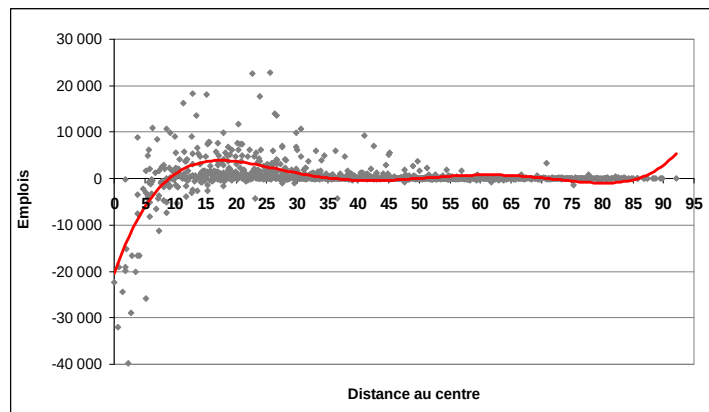
Pour l'analyse des résultats de simulation de la répartition de l'emploi au niveau local, nous procéderons préalablement à une représentation des effectifs cumulés par unité de distance radiale et à l'étude des variations au cours des périodes intercensitaires, ainsi qu'aux différents horizons temporels de simulation. L'examen des données de recensement montre que la tendance générale est une baisse de l'emploi dans la partie centrale de l'agglomération, et une croissance dans la couronne proche et dans les zones périphérique, sur la période allant de 1975 à 1999. Une décomposition de cette tendance par période intercensitaire laisse apparaître des disparités dans les formes de cette croissance. Elles concernent :

- Une décroissance de l'emploi amorcée à la fin des années soixante dans la partie centrale de l'agglomération et qui s'est accentuée dans la période intercensitaire 1975-1982. Sur la même période les territoires prioritaires d'aménagement accueillent une croissance importante, ce qui est illustrée par une pente plus importante de la courbe dans le périmètre spatiale de 30 à 45 km du centre. La pente de la courbe s'aplatie ensuite,

conséquence d'une moindre croissance avec l'éloignement au centre.

- Le profil de localisation de l'emploi est différencié dans la période allant de 1982 à 1990. Le rayon de décroissance de l'emploi est fortement réduit. Alors que dans la période précédente la variation était négative sur un rayon de 25 km autour du centre, il est limité ici à 7 km environ. Ce qui correspond aux communes localisées dans le périmètre spatial du centre et la périphérie proche. Ailleurs, notamment dans la Petite Couronne et dans les pôles d'aménagement, la croissance est très importante.
- Dans la dernière période (1990-1999) qui concerne l'analyse des tendances observées à partir du recensement, nous observons une perte d'emplois qui concerne surtout le centre de l'agglomération et la Petite Couronne. Cependant, cette baisse des effectifs d'emplois n'épargne pas les communes périphériques, même si elle s'effectue dans une moindre mesure. Relativement aux volumes d'emplois, la variation est aussi importante.
- L'évolution de 2015 à 2020 produirait une hausse en chaque rayon mais plus forte en zone centrale, à contre-courant des évolutions antérieures. De 2020 à 2030 l'emploi se stabilisait nettement, anticipant la stabilisation ultérieure de la population dont la croissance ralentirait sur cette période : le vieillissement expliquant le décrochage entre les deux évolutions.

Pour l'analyse de l'évolution spatiale des emplois au niveau locale, issue des hypothèses formulées à moyen long terme sur le territoire francilien, nous regardons les évolutions communales des stocks d'emplois avec la distance à Paris, pour les différents scénarios d'aménagement.



Période intercensitaire 1968-1999 ²¹⁴

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

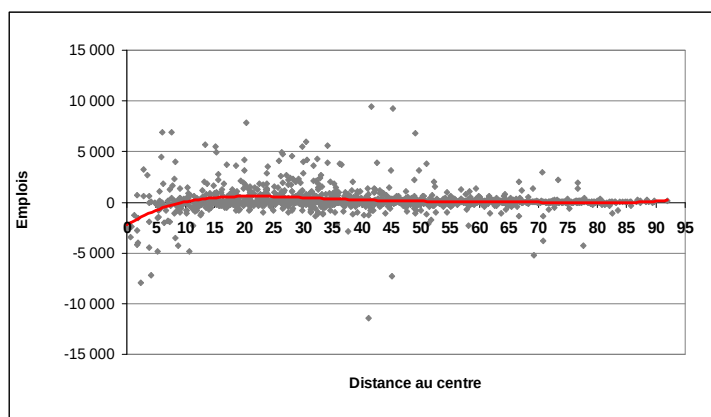
²¹⁴ Courbe de tendance **polynomiale de degré 5** (Idem pour les autres résultats illustrés) avec $y = 0,0002x^5 - 0,0526x^4 + 4,917x^3 - 208,08x^2 + 3791,4x - 20501$; $R^2 = 0,2222$

Ce premier graphique qui représente l'évolution de l'emploi dans chaque commune, en fonction de la distance au centre est illustratif de l'analyse que nous mènerons sur la période de simulation considérée, en y distinguant les différents scénarios d'aménagement.

Chaque commune est représentée par un point, suivant qu'elle ait connu une variation négative ou positive de ses emplois, en tenant aussi compte de sa localisation spatiale par une distance au centre. La lecture de l'évolution de la répartition spatiale de l'emploi sur une longue période 1968-1999 confirme la déconcentration importante de l'emploi francilien, plus marquée que pour la population. Elle montre aussi la baisse importante du poids parisien, et un étalement qui s'est effectué par polarisation avec une évolution importante des stocks d'emplois dans la périphérie proche et dans les villes nouvelles.

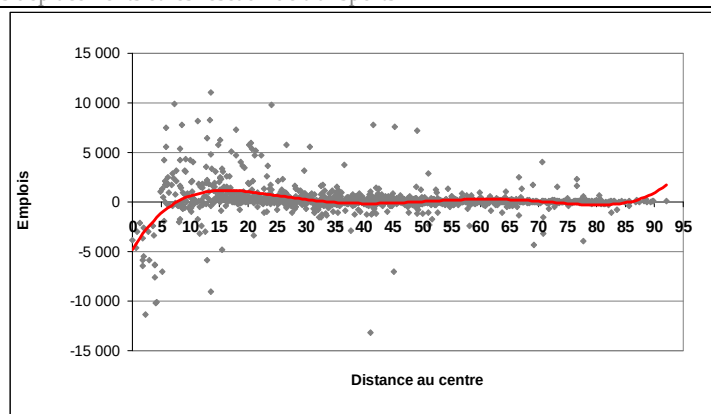
Quelles sont les conséquences des hypothèses sur l'évolution de l'emploi et des options d'aménagement simulées sur sa répartition spatiale ?

Nous procédons suivant la même approche que celle portant sur le processus d'évolution locale de la population pour étudier les conséquences des hypothèses d'aménagement et des évolutions démographiques sur l'emploi. Cette analyse des résultats de simulation sera menée pour le scénario de référence, puis pour le scénario d'évolution basée sur une hypothèse haute de croissance de l'emploi, avant de finir par le scénario d'évolution basse. Nous procéderons à cet examen dans l'ordre mentionné, en considérant pour chacun des scénarios le parti d'aménagement de densification ciblée dans un premier temps, puis étudierons l'option de densification ciblée dans un second temps.



Simulation 1999-2030 (Densification Ciblée-SR) ²¹⁵

²¹⁵ $y = 1E-05x^5 - 0,0036x^4 + 0,3755x^3 - 18,154x^2 + 388,5x - 2379,4$; $R^2 = 0,0725$



Simulation 1999-2030 (Densification Homogène-SR) ²¹⁶

Source : Données DREIF ; [Aw](#) (2008)

Une analyse du différentiel de croissance de l'emploi par commune pour le scénario d'évolution de référence met en exergue les éléments suivants :

- Une tendance générale d'augmentation de l'emploi dans les communes localisées dans les zones périphériques.
- Quelque soit l'option d'aménagement considérée pour le scénario de référence, nous avons une déconcentration de l'emploi qui poursuit les tendances observées d'affaiblissement du poids de l'agglomération-mère.
- L'étalement apparaît comme fortement différencié en comparant les options d'aménagement ciblé et homogène pour le scénario d'évolution de référence.

Focalisons l'analyse sur le différentiel de croissance de l'emploi dans les communes dans une optique comparative, entre les options d'aménagement susmentionnées.

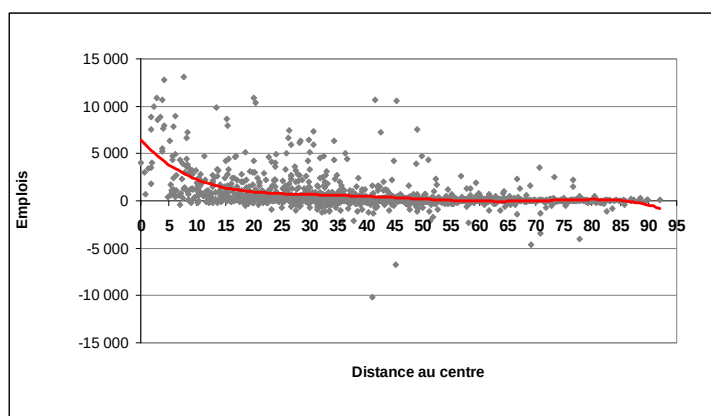
- Pour le scénario d'aménagement de densification ciblée nous observons une diminution de l'emploi dans un rayon qui couvre le territoire parisien. Cette évolution à la baisse et encore plus prononcée pour le scénario de densification homogène, avec l'augmentation des communes perdant 5 000 emplois et plus.
- Dans le scénario de référence, le processus de localisation des emplois par étalement se poursuit de manière polarisée. Ce qui est mise en évidence dans les graphiques de différentiel de croissance. Un nombre important de communes localisées à proximité du centre (dans la bande comprise entre 5 et 15 km de Paris) enregistreraient une croissance considérable de leur nombre d'emplois dans l'option de densification homogène. Un second périmètre spatial de polarisation de l'emploi peut être distingué, avec une augmentation de l'emploi dans un rayon compris entre 15 et 35km de Paris. Périmètre dans lequel se localisent les pôles d'emplois, qui comprennent les

²¹⁶ $y = 6E-05x^5 - 0,0152x^4 + 1,3939x^3 - 57,177x^2 + 990,59x - 4807,5$; $R^2 = 0,1177$

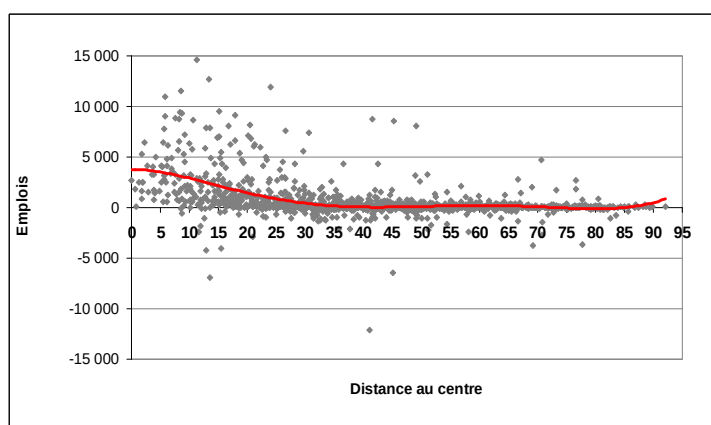
villes nouvelles.

- Une analyse du différentiel de croissance, appliquée toujours au scénario d'évolution de référence, en considérant cette fois si l'option de densification ciblée met en exergue une déconcentration de l'emploi dans des proportions moins importantes. Ce scénario d'aménagement correspond davantage à une poursuite des déséquilibres spatiaux caractéristiques de l'Ile-de-France, avec des emplois fortement centralisés.

Qu'en est-il des résultats de simulation pour les scénarios d'évolution haute et basse de l'emploi, pour les variantes d'aménagement dont nous avons fait référence précédemment ? Pour répondre à cette question nous étudions la variation des effectifs d'emplois par commune en fonction de la distance au centre pour les scénarios d'évolution haute et basse d'emplois, en faisant toujours la distinction sur les scénarios d'aménagement.



Simulation 1999-2030 (Densification Ciblée-SH) ²¹⁷



Simulation 1999-2030 (Densification Homogène-SH) ²¹⁸

Source : Données DREIF ; [Aw](#) (2008)

²¹⁷ $y = 5E-05x^5 - 0,0123x^4 + 1,2201x^3 - 56,899x^2 + 1224,3x - 9360,4$; $R^2 = 0,3742$

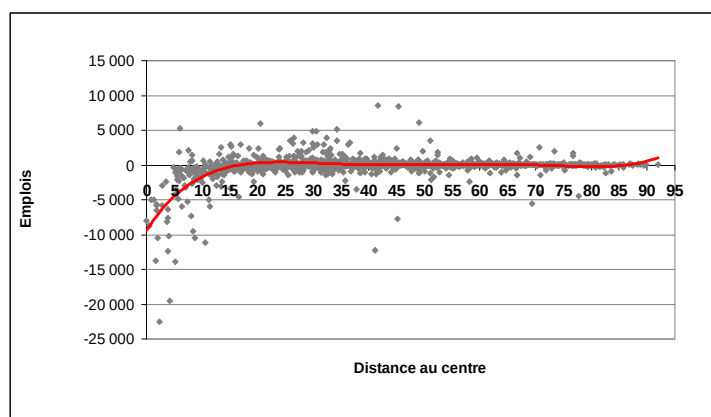
²¹⁸ $y = 2E-05x^5 - 0,0056x^4 + 0,4362x^3 - 12,383x^2 - 2,5637x + 3779$; $R^2 = 0,2355$

La distribution de la croissance démographique par commune dans le scénario d'évolution haute se distingue du scénario de référence avec les caractéristiques suivantes :

-L'hypothèse d'évolution à la hausse de la population est accompagnée d'une densification du centre de l'agglomération et de la Petite Couronne francilienne.

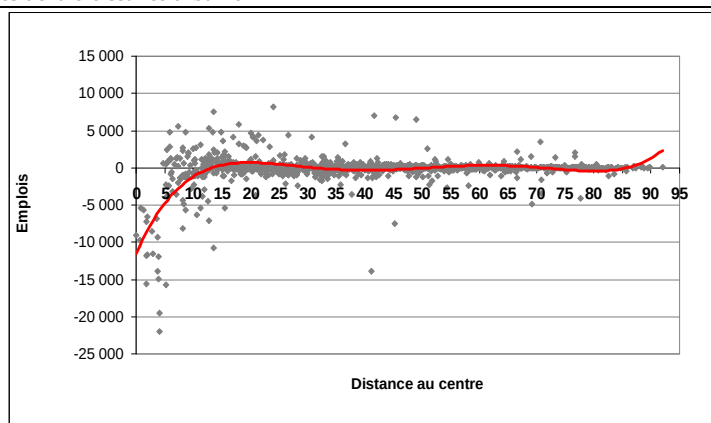
-Dans l'option de densification ciblée, un nombre important de communes localisées à paris (jusqu'à 5 km du centre) enregistreraient une croissance importante de l'emploi. Ensuite, la croissance s'effectue davantage dans les communes à proximité du centre comparativement à l'option de densification homogène.

Par rapport au scénario d'évolution de référence, dont les formes de la croissance de l'emploi correspondent davantage à une poursuite de la déconcentration de l'activité et à un étalement par polarisation dans les pôles stratégiques d'aménagement, le scénario basé sur les hypothèses d'évolution haute s'accompagnerait d'un recentrage de l'activité et d'un renforcement des zones de polarisation. Nous examinerons la différence de stock d'emplois par unité de distance radiale liée à ces variantes d'aménagement à la suite de l'analyse du différentiel de croissance pour le scénario basé sur une hypothèse basse d'évolution de l'emploi, dont les résultats de simulation sont représentés dans les graphiques ci-dessous.



Simulation 1999-2030 (Densification Ciblée-SB) ²¹⁹

²¹⁹ $y = 2E-05x^5 - 0,0056x^4 + 0,4362x^3 - 12,383x^2 - 2,5637x + 3779$; $R^2 = 0,2355$



Simulation 1999-2030 (Densification Homogène-SB) ²²⁰

Source : Données DREIF ; [Aw](#) (2008)

La distribution issue de cette simulation est assez similaire à celle que nous avons observée pour le scénario de référence. Elle se distingue de cette dernière par une décroissance plus nette de l'emploi parisien. L'étalement s'effectue toujours par polarisation avec densification dans les communes proches du centre de l'agglomération. Plus loin, nous observons une croissance importante, dans les pôles stratégiques d'aménagement. La variation de l'enveloppe d'emplois parisiens entre le scénario de référence et le scénario bas est de l'ordre de 137 000 emplois à terme (horizon 2030). La variation de 8% est proportionnelle à la différence des effectifs d'emplois au niveau régional. Dans les points qui suivent, nous nous intéresserons à la constitution de premiers éléments de synthèse sur les hypothèses d'évolution de l'emploi et sa répartition géographique. Dans une première analyse nous regarderons la répartition spatiale de l'emploi pour des scénarios d'évolution différente, en considérant des options d'aménagement identiques. Dans une seconde analyse, nous procéderons à une démarche inverse, pour mesurer le différentiel de croissance par commune, toujours par unité de distance radiale, sur la base du même scénario d'évolution de l'emploi.

(ii) Variation de la répartition des emplois dans l'espace, à scénarios d'aménagement identique

Comme pour l'analyse menée sur l'évolution de la population, ces graphiques s'intéressent à la variation de stock d'emplois depuis le centre parisien entre les variantes haute et basse d'évolution de l'emploi. Nous pouvons remarquer à la lecture des graphiques que le surplus d'emploi qu'entraînerait le premier scénario mentionné décroît avec la distance au centre. La croissance serait fortement localisée dans le centre de l'agglomération et dans la Petite Couronne. Et, son étalement dans les zones périphériques serait limité par le renforcement des zones préférentielles d'urbanisation. Nous pouvons y voir un double processus qui caractérise la croissance urbaine francilienne : une augmentation des effectifs

²²⁰ $y = 9E-05x^5 - 0,0229x^4 + 2,1486x^3 - 92,479x^2 + 1773,3x - 11575$; $R^2 = 0,3029$

d'emplois et l'extension de leur localisation. Le même exercice réalisé en considérant les scénarios d'évolution basse et de référence permet d'identifier dans le graphique un processus inverse. La décroissance de l'emploi toucherait en premier lieu les zones dans lesquelles il est fortement concentré, pour ne pas renforcer davantage les déséquilibres territoriaux.

Figure 152 : Variation de l'emploi par unité de distance radiale entre les variantes d'évolution haute et de référence

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

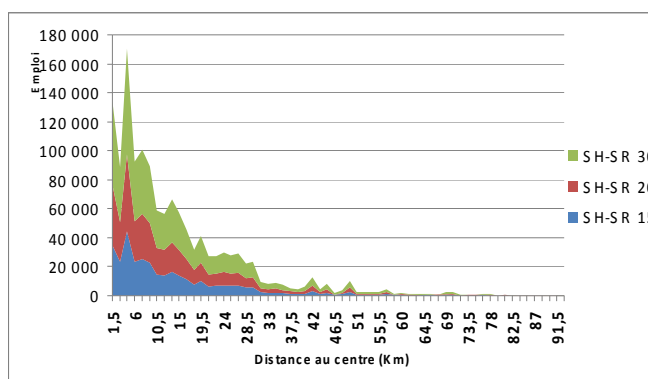
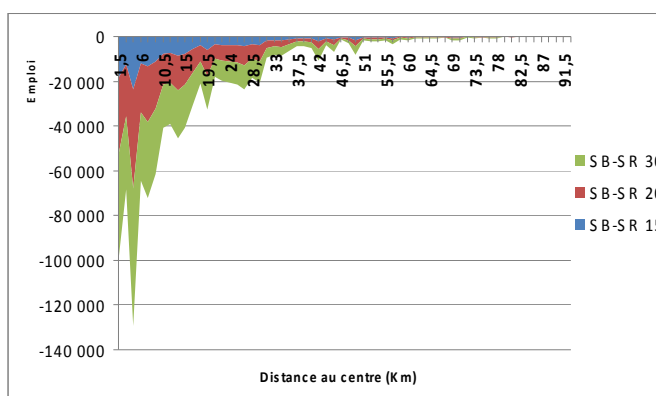


Figure 153 : Variation de l'emploi par unité de distance radiale entre les variantes d'évolution basse et de référence

Source : Données DREIF ; Aw (2008)



(iii) Variation de la répartition des emplois dans l'espace, à scénarios d'aménagement différents

Lorsque nous envisageons cette comparaison des scénarios du point de vue des options d'aménagement de densification ciblée ou homogène, en considérant le même scénario d'évolution de l'emploi, comme représenté dans le graphique ci-dessous, nous pouvons tirer des résultats de simulation les conclusions suivantes :

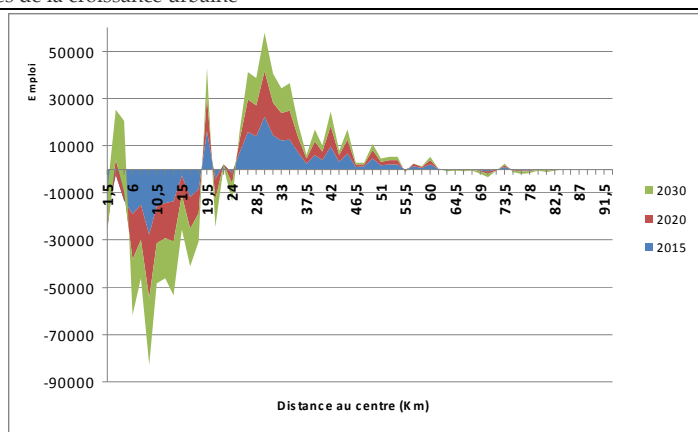


Figure 154 : Variation de l'emploi par unité de distance radiale entre les variantes d'aménagement de densification ciblée et de densification homogène

Source : Données DREIF ; [Aw](#) (2008)

Nous retrouvons globalement les distinctions faites pour l'analyse similaire sur la population, entre les processus *d'étalement-concentration* et de *densification-intensification*. Entre les deux scénarios d'évolution, la densification ciblée favorise la zone la plus centrale puis produit un desserrement, qui globalement décharge un anneau proche et surcharge un anneau plus éloigné, mais quasiment sans effet à longue distance (au-delà de 60 km du centre). Aussi, rappelons que nous nous sommes limités ici à une analyse comparative entre les options de densification ciblée et homogène pour le scénario de référence d'évolution de l'emploi. L'allure du graphique reste inchangée pour les scénarios d'évolution haute et basse. Le différentiel de stock s'effectue proportionnellement aux hypothèses sur les enveloppes d'emplois à l'échelle régionale.

8.3.5. Mise en évidence de la concentration de la population et de l'emploi

En état de synthèse des scénarios d'évolution de la population et de l'emploi, ainsi que des variantes d'aménagement qui leur sont liées, nous utilisons la courbe de Lorenz et le coefficient de Gini pour la mesure de la concentration et des inégalités de répartition spatiale (§8.3.5.1 et §8.3.5.2). Nous étudierons ensuite la configuration relative des actifs et des emplois (§8.3.5.3).

Rappelons brièvement le principe d'utilisation de ces indicateurs.

- La *courbe de Lorenz* mesure l'inégalité liée à la distribution d'une grandeur mesurable. C'est une représentation graphique des pourcentages cumulés de biens distribués, revenant aux pourcentages cumulés de bénéficiaires ou grandeurs réceptrices. Si la répartition est parfaitement égalitaire, la courbe de Lorenz se confond avec la première bissectrice, ligne hypothétique d'égalité parfaite. A contrario, plus elle est incurvée, plus elle s'éloigne de la première bissectrice, plus les disparités sur la grandeur étudiée

sont importantes.

- Le *coefficient de Gini* constituera l'indicateur de synthèse des courbes de Lorenz propres à chaque scénario d'évolution. Il procède par la mesure de l'aire comprise entre la courbe de Lorenz et la ligne d'égalité parfaite, rapportée à la surface du triangle en dessous de cette ligne. L'égalité est parfaite lorsque le coefficient de Gini est nul. Lorsqu'il s'approche de 1 les inégalités augmentent, la courbe de Lorenz coïncide alors avec l'axe des x . Ce qui traduit une forte concentration.

Nous considérerons que la population et l'emploi sont les grandeurs distribuées. Nous assimilerons la grandeur réceptrice à l'unité de distance radiale depuis le centre parisien. Notre analyse via les courbes de Lorenz se limitera à la représentation des extrémités des périodes d'observation et de simulation de la population et de l'emploi, à savoir les observations issues du recensement de 1968 et la simulation à l'horizon 2030. Aussi, elle prendra compte d'une situation intermédiaire par le recensement de 1999, afin de mieux visualiser l'évolution de la distribution spatiale de ces variables d'occupation des sols sur des périodes équivalentes.

Dans une seconde analyse, nous présenterons les coefficients de Gini pour chaque scénario d'évolution, en tenant compte des variantes d'aménagement et donnerons quelques conclusions quant à la répartition spatiale de la population et de l'emploi qu'impliquent les scénarios réalisés dans le cadre de cette recherche.

8.3.5.1. Une mesure de la concentration de la population pour les différents scénarios d'évolution

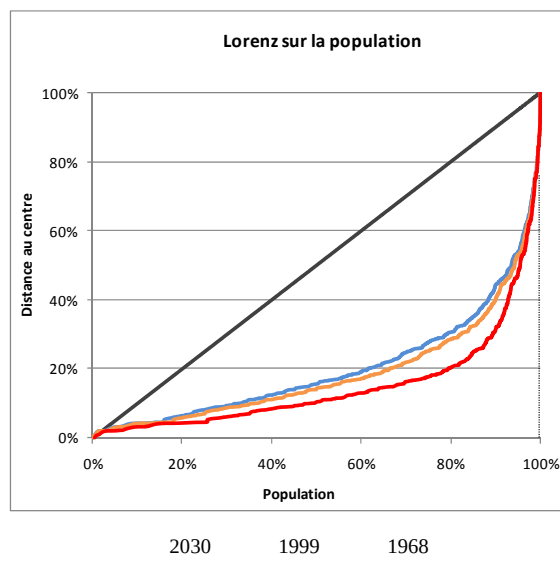


Figure 155 : Courbe de Lorenz sur la répartition spatiale de la population

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Les résultats graphiques reflètent la configuration de la localisation de la population francilienne et son évolution, en focalisant sur les couleurs froides qui symbolisent la situation observée en 1968 et en 1999. Ces courbes situées au dessus de la première bissectrice expriment une flagrante inégalité dans la répartition spatiale de la population. Nous pouvons remarquer la moindre concentration de la population, traduite par la courbe de 1999, comparativement à la première période de recensement considérée.

Celle-ci se situe en effet en dessous de la courbe de Lorenz de 1968, ce qui la rapproche de la ligne d'égalité parfaite. Alors que 50% des habitants se localisaient dans un rayon de 10 km autour du centre en 1968, la situation en 1999 est de 14 km pour la même part de population, due à un double processus de croissance et de desserrement. Ainsi, nous pouvons constater la déconcentration démographique avec l'analyse sur la base des courbes de Lorenz.

Si nous nous intéressons maintenant à la répartition spatiale issue de la simulation à l'horizon 2030 et représentée par la couleur chaude, nous pouvons observer que l'inégalité de répartition de la fonction d'habitation tend à se réduire, mais dans de moindres proportions que la période précédente. Nous postulons que cette réduction des écarts dans la distribution est due à la politique d'aménagement polycentrique, permettant un étalement maîtrisé autour de zones périphériques pour constituer des centres secondaires. Ce qui participe à la réduction des inégalités de distribution spatiale. La conjonction des facteurs d'étalement et de concentration en dehors du centre rend la différenciation des écarts moins nette. La moitié de la population se localiserait dans un rayon de 15 km du centre en considérant le scénario d'évolution de référence. Cette démonstration est à mettre en lien avec les scénarios d'évolution considérés et les options d'aménagement qui leurs sont liées. Ce qui nous permet d'observer que les parts de population en fonction de la distance au centre restent conservées quelque soit le scénario d'évolution démographique et les options d'aménagement considérées. Nous utilisons ainsi le coefficient de Gini, qui paraît plus adéquat pour la mesure de la concentration de la population pour les différents scénarios d'évolution et de répartition spatiale de la population.

Le tableau de synthèse sur l'indice de Gini et sa variation aux périodes intercensitaires et aux horizons de simulation futurs, apparaît comme particulièrement intéressant pour l'analyse de la concentration spatiale de la population. Il distingue les variantes d'aménagement ciblé et homogène. Nous rappelons que plus sa valeur est proche de 1, plus les inégalités de distribution spatiale de la population augmentent. Quand l'indicateur prend la valeur de zéro, nous sommes dans une situation de parfaite distribution. Les valeurs que prend l'indicateur synthétique de mesure du niveau de concentration de la population restent constantes pour les différents scénarios d'évolution, pour des options d'aménagement similaires, en considérant le même horizon temporel de simulation. A contrario, elles se distinguent si les variantes d'aménagement sont différentes.

Tableau 20 : Evolution simulée de l'indice de concentration pour la population

Année	Indice de Gini (Population)		Evolution	
	SRDC	SRDH	SRDC	SRDH
1968		0,7059		
1975		0,6740	-0,0319	
1982		0,6556	-0,0184	
1990		0,6386	-0,0170	
1999		0,6292	-0,0094	
2015	0,6100	0,6125	-0,0192	-0,0167
2020	0,6061	0,6091	-0,0039	-0,0034
2030	0,5994	0,6030	-0,0067	-0,0061

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

L'observation de notre indicateur de concentration permet de confirmer la réduction des disparités de répartition de la population en simulation, conforme aux tendances observées à partir des données du recensement. Plus précisément, son analyse en évolution met en évidence les éléments suivants :

- Nous pouvons d'abord constater une décroissance continue du coefficient de Gini, le long des périodes de recensement et des horizons temporels de simulation, même si la valeur que prend l'indice témoigne d'une concentration importante de la population.
- Le niveau de variation le plus important se situe dans la période intercensitaire 1968-1975, avec le démarrage de la politique de planification polycentrique et la construction des villes nouvelles.
- La chute de l'indice de concentration s'explique par des aspects que nous avons déjà développé dans le corps de ce chapitre : le desserrement de la population et la croissance en périphérie.
- Les résultats de simulation montrent que l'évolution hypothétique de l'indice de concentration, pour le scénario de densification homogène comme pour le scénario de densification ciblée, reste cohérente avec les tendances observées.
- Le scénario de densification ciblée apparaît comme sensiblement plus propice à la réduction des disparités de localisation de la population. En effet, dans la formulation des hypothèses, le niveau de polarisation était plus important pour cette variante d'aménagement, comparativement à la densification homogène.

8.3.5.2. Une mesure de la concentration de l'emploi pour les différents scénarios d'évolution

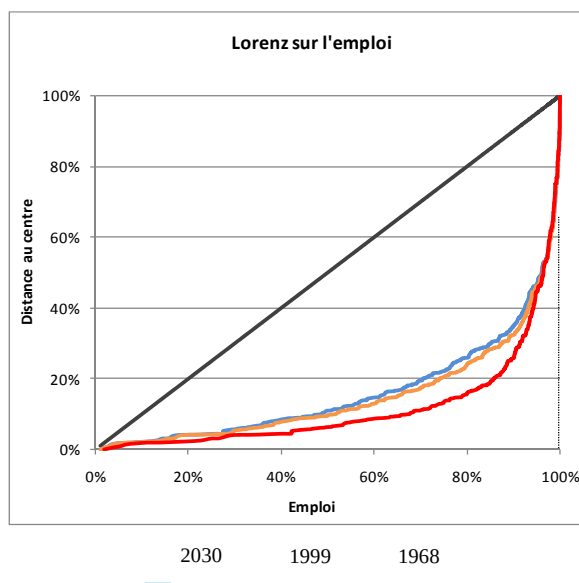


Figure 156 : Courbe de Lorenz sur la répartition spatiale de l'emploi

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

La distribution spatiale de l'emploi paraît en première analyse encore plus concentrée que la population. Alors qu'en 1999, 62% de la population se localise dans un périmètre spatial de 20 km autour du centre, ce taux passe à 71% pour l'emploi. Malgré cette forte concentration due notamment au poids parisien, la répartition spatiale de l'emploi est devenue moins inégalitaire comparée à la situation de 1968. La distribution issue de nos résultats de simulation confirme la tendance de déconcentration de l'emploi, même si elle est loin de « gommer » les disparités dans sa répartition spatiale. Précisons maintenant l'analyse avec l'indicateur de concentration de Gini.

Tableau 21 : Evolution simulée de l'indice de concentration pour l'emploi

Année	Indice de Gini (Emploi)		Evolution	
	SRDC	SRDH	SRDC	SRDH
1968		0,7742		
1975		0,7542		-0,0200
1982		0,7389		-0,0153
1990		0,7254		-0,0136
1999		0,7047		-0,0207
2015	0,6827	0,6993	-0,0220	-0,0053
2020	0,6840	0,6968	0,0013	-0,0026
2030	0,6836	0,6904	-0,0004	-0,0064

Source : Données DREIF ; Aw (2008)

Le tableau de synthèse de notre indicateur de concentration permet de tirer quelques conclusions intéressantes sur l'évolution de l'emploi, à la fois d'une manière rétrospective et prospective.

- Comme pour la population, nous pouvons remarquer que malgré une baisse continue du niveau de concentration de l'emploi, le coefficient très élevé témoigne de la répartition spatiale très inégalitaire de l'emploi.
- La baisse de l'indice de concentration le long des périodes intercensitaires s'explique par la diffusion en proche banlieue et de la croissance de l'emploi en périphérie qui a bénéficié en premier lieu aux pôles stratégiques d'aménagement. En effet, Paris a perdu plus de 300 000 emplois entre 1968 et 1999. Entre ces deux périodes, le gain de 100 000 emplois dans la Petite Couronne ne suffit pas à combler la perte d'emplois dans la zone dense de l'agglomération. La croissance est localisée dans les villes nouvelles qui atteignent un niveau de masse et de concentration, avec une croissance de +300 000 emplois, équivalente à l'augmentation de l'emploi dans les communes non polarisées. Ce double processus d'étalement de l'emploi localisé dans le centre et de croissance en périphérie de l'agglomération explique la diminution que nous constatons sur l'indicateur de concentration.
- L'évolution de l'indice de Gini pour les simulations réalisées à l'horizon 2030 met en évidence la poursuite du processus de moindre concentration de l'emploi. La modélisation de la répartition spatiale de l'emploi intègre les orientations d'aménagement définies dans le cadre de la politique de planification régionale, notamment la poursuite de la dynamique agglomération avec l'achèvement de la structure polycentrique et la question du rééquilibrage territorial vers l'est francilien.
- Enfin, l'indicateur de Gini nous permet de saisir le fait que les scénarios d'évolution basés sur une hypothèse de densification ciblée sont davantage favorables à la réduction des disparités spatiales, quant à la localisation des emplois.

8.3.5.3. *La configuration relative des actifs et des emplois*

Pour chaque époque et chaque scénario, notre projection démographique a produit par zone les effectifs d'actifs occupés et d'emplois, respectivement. Par secteur IAU et par pôle d'aménagement (figurent qui suivent), nous avons comparé les effectifs respectifs des actifs occupés et des emplois. Paris et plus encore La Défense resteraient asymétriques, avec beaucoup plus d'emplois que d'actifs occupés. La Densification ciblée permettrait de renforcer les emplois en périphérie, au bénéfice de l'activité notamment à Marne-la-Vallée et Cergy.

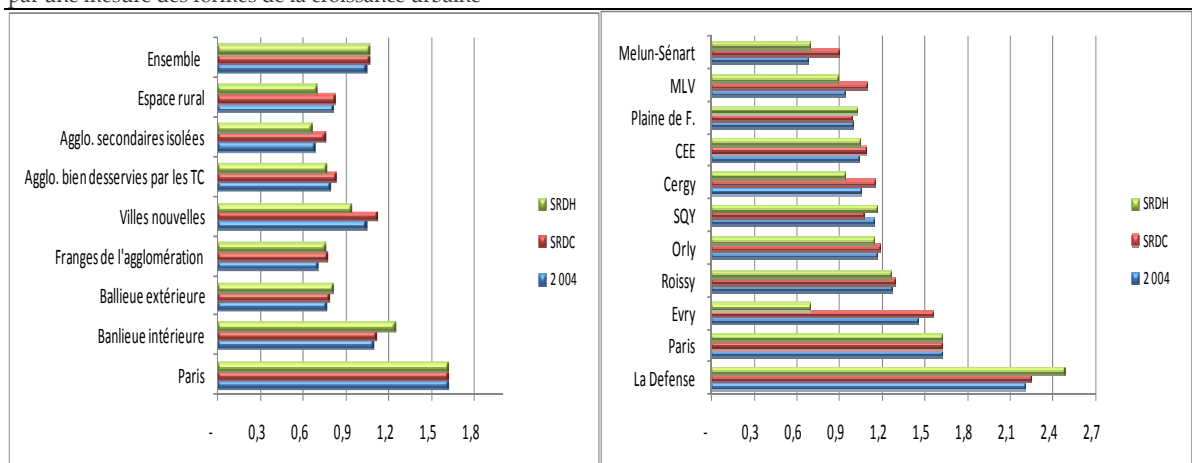


Figure 157 : Ratio des emplois aux actifs occupés résidant localement (a) par secteur, (b) par pôle

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

CONCLUSION DU CHAPITRE VIII

Ce chapitre s'est consacré à la construction d'hypothèses d'évolution démographique à long terme en Ile-de-France en mobilisant les données OMPHALE de l'INSEE. Pour la simulation de la répartition spatiale de la population nous avons procédé de manière multi-scalaire en tenant compte de l'hypothèse d'achèvement de la structure polycentrique, de la réduction des disparités territoriales, en favorisant une localisation de l'emploi dans l'est francilien. Nous avons enfin tenu compte de l'équilibre entre les emplois offerts localement et la population résidente au niveau des pôles d'aménagement.

Les enveloppes régionales de populations et d'emplois définies sont déclinées de manière imbriquée d'abord au niveau départemental, ensuite au niveau des pôles stratégiques d'aménagement. Pour les différents horizons temporels retenus (2015, 2020, 2030), les états d'aménagement ont été discutés aux deux échelles de territoires susmentionnées. Les conséquences locales, au niveau du zonage élémentaire, ont ensuite été commentées à partir d'un indicateur de synthèse relatif à la mesure de la concentration.

Globalement, de ce travail d'exploration de scénarios d'évolution démographique et de localisation, nous pouvons retenir les éléments suivants :

- Les projections de l'INSEE établies avec le scénario central estiment la population métropolitaine entre 64 et 70 millions d'habitants en 2030, et entre 67 et 73 millions d'habitants à l'horizon 2050, selon les hypothèses basses et hautes de fécondité. La population francilienne s'établirait, sur la base de sa part constante de la population nationale, entre 12 et 13.2 millions d'habitants à l'horizon 2030 (la population est actuellement estimée à 11.4 millions).
- Suivant les variantes d'évolution de référence, haute, et basse, la croissance de la population est estimée respectivement à 50 000, 67 000, ou à 36 000 habitants en plus annuellement. Ces différentes hypothèses n'ont évidemment pas les mêmes conséquences à termes sur la qualité de service des réseaux de transports.
- Pour l'emploi, le scénario de référence porte sur une hypothèse de près de 300 000 nouveaux emplois à l'horizon 2030 en région francilienne, contre 800 000 dans le scénario d'évolution haute, alors que le scénario bas chiffre la perte d'emplois à 171 000.
- Pour caractériser les hypothèses d'occupation des sols, nous avons adopté le vocable *d'étalement-concentration* (avec une densification ciblée dans les pôles d'aménagement) et de *densification-intensification* (densification dans le périmètre parisien et de sa banlieue intérieure et densification homogène des villes nouvelles). Si nous admettons que « *Dans la période récente de stagnation de l'emploi, et de moindre attractivité démographique, le desserrement de la Région, avec diminution de la densité humaine dans la zone centrale et croissance à la limite de l'agglomération, a continué et s'est même accéléré pour l'emploi. A Paris, les logements nouveaux ne font*

souvent que remplacer les démolitions, et il paraît difficile dans les conditions actuelles d'accueillir une population plus nombreuse ; de même les constructions de bureaux ne permettent pas certaines années d'augmenter les surfaces. La requalification des sites de petite couronne pourra-t-elle se traduire par une densification permettant de limiter le besoin de desserrement observé dans les années 90 ? Les évolutions très récentes de l'emploi dans le Val-de-Marne et en Seine-Saint-Denis permettent un certain optimisme, sans qu'on puisse en déduire la fin du desserrement en particulier du fait du besoin en équipements et en espace, des ménages. » (DREIF, 2003).

- L'évaluation des conséquences locales de la répartition spatiale des hypothèses d'évolution démographique et économique nous a permis de mettre en évidence que l'indice de concentration, pour le scénario de densification homogène comme pour le scénario de densification ciblée, reste cohérente avec les tendances observées via les données de recensement de la population. Le desserrement des activités du centre vers la périphérie, s'il est bien canalisé peut être propice à une réduction des disparités spatiales liées à la localisation de la population et des emplois. Précisons que le scénario de densification ciblée apparaît comme sensiblement plus propice à la réduction de ces inégalités.

En prolongement des enseignements obtenus sur la base du modèle de scénarisation de la croissance démographique et de sa répartition spatiale, il nous appartient dans le chapitre suivant de mesurer les conséquences en termes de structure géographique de la demande de déplacements et de tirer des conclusions sur les comportements de mobilité ainsi que la performance territoriale des réseaux de transport.

[CHAPITRE IX]

MODELES COMPOSANTS POUR UNE PROSPECTIVE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS DANS UNE SITUATION DE CONCURRENCE MODALE

« La DREIF dispose, depuis les années 80, de modèles de trafic multimodaux pour effectuer des simulations de politiques de transport dans une optique de planification, et expertiser les projets routiers ou les projets de transports collectifs qui voient régulièrement le jour en Ile- de- France.

[...] Même si ce n'est pas leur fonction première, ils permettent, par des exploitations ciblées des bases de données qu'ils contiennent, des analyses comparatives des dessertes de différents sites et des services offerts par les différents modes de transports. »

(Fouchier, 1999).



INTRODUCTION DU CHAPITRE IX

Le chapitre précédent portait sur la proposition de scénarios d'aménagement, avec une analyse des états d'aménagement aux horizons 2015, 2020, 2030, ainsi qu'une analyse évolutive de la répartition des emplois et de la population depuis 1968. Dans ce chapitre, nous examinerons les conséquences des scénarios d'évolution de l'emploi et de la population francilienne ainsi que des schémas spatiaux qui leur sont associés sur les points suivants : la demande de déplacements, la distribution spatiale des flux, et le marché des transports. L'ambition est de constituer une évaluation des conséquences de la répartition spatiale des activités sur la structure des déplacements, ainsi que la capacité des pôles préférentiels d'aménagement à réorganiser la mobilité et à générer de nouvelles formes de liaisons spatiales.

Dans cette optique, nous structurons cette partie autour de trois objectifs clefs :

- Ayant adopté une démarche modélisatrice, pour analyser les conséquences des différents scénarios d'évolution démographiques et d'aménagement sur la demande de déplacement et l'adéquation avec l'offre de transport projetée, nous commencerons par apporter quelques précisions d'ordre méthodologique. Elles porteront en particulier sur une présentation de la chaîne de modélisation, en définissant les différents modèles composants (§9.1. *Précisions méthodologiques sur la modélisation des déplacements en lien avec la prospective démographique et l'occupation des sols*).
- Notre second sous chapitre examinera le lien entre la forme urbaine et la demande de déplacements. Avec une approche multi échelles et à travers l'application d'un modèle de transport, nous étudierons les conséquences du scénario d'évolution de référence du point de vue de la structure de la demande de déplacements. Notre première analyse permettra d'établir une connaissance quantitative, à partir d'*indicateurs de premier rang*²²¹, des volumes de flux émis et reçus par zone, selon une segmentation d'usagers que nous préciserons. Dans une seconde analyse, l'objectif de cette section sera de caractériser les nouvelles formes de synergies spatiales qui pourraient se dessiner avec le renforcement de la structure polycentrique de la région. Nous utiliserons dans ce cadre un modèle de distribution spatiale des déplacements, en privilégiant dans l'analyse l'organisation et la dynamique des flux issus du schéma d'aménagement de référence (§9.2. *Modélisation de la demande de déplacement actuel et analyse en évolution pour le scénario de référence*).

²²¹ Des indicateurs plus sophistiqués de second rang nous permettrons d'analyser les conséquences des scénarios d'aménagement sur le marché des transports et sur la performance territoriale des réseaux de transports.

9.1. PRECISIONS METHODOLOGIQUES SUR LA MODELISATION DES DEPLACEMENTS, EN LIEN AVEC LA PROSPECTIVE DEMOGRAPHIQUE ET L'OCCUPATION DES SOLS

En préliminaire à ce chapitre, rappelons la séquence d'objectifs qui constitue le fil conducteur de cette recherche :

- La scénarisation de la localisation de la population et de l'emploi, sur la base d'un modèle démographique.
- L'évaluation des conséquences des schémas d'organisation spatiale sur les schémas de mobilité.
- Explorer les possibilités d'une gestion optimale des flux à partir d'une meilleure adéquation entre la demande de déplacements et l'offre de transports.

Pour répondre à ces objectifs, nous avons constitué dans le chapitre précédent les hypothèses d'évolution de la population et de l'emploi francilien, dans une approche multi échelles, et avons eu recours à un modèle pour simuler leur répartition spatiale, sur la base des variantes d'aménagement proposées.

En prolongement des analyses précédentes, ce chapitre commencera par exposer la méthodologie mise en œuvre pour la modélisation à long terme de la demande de déplacement et du marché des transports. Elle s'inscrit en cohérence avec la démarche de modélisation de la localisation de la population et de l'emploi, notamment au niveau des zones de demande considérées (§9.1.1).

Par la suite, nous apporterons des précisions sur la constitution des modèles de zonage et des réseaux de transports (§9.1.2), ainsi que la méthode appliquée pour l'estimation des flux en émission et en réception par zone de demande (§9.1.3). Nous traiterons ensuite de la modélisation des comportements de mobilité (§9.1.4). Le dernier point présente la formulation de ces différents modèles composants, pour une mise en œuvre opérationnelle dans le cadre de cette recherche.

9.1.1. Architecture et principes généraux de la modélisation des déplacements

Notre objectif étant d'étudier les conséquences de différents scénarios d'aménagement sur la structure et l'organisation des flux de déplacement, nous commencerons par présenter dans cette section les étapes successives de la chaîne de modélisation que nous mettrons en œuvre (§9.1.1.1), avant d'en exposer brièvement les principes (§9.1.1.2). Une investigation plus détaillée de son formalisme sera réalisée par la suite.

9.1.1.1. Architecture simplifiée de la modélisation

La séquence de modèles portant sur la *localisation à long terme de la population et de l'emploi francilien* a fait l'objet d'une présentation et d'une application dans la partie §9.2. Par conséquent, notre propos se focalisera sur la séquence de *modèle de déplacements*, suivant le dispositif schématisé ci après.

Quatre modèles-composants constituent l'architecture du modèle de prévision de la demande de déplacements et la simulation du marché des transports. La demande de déplacements est évaluée pour chaque scénario d'évolution démographique, en liaison avec les variantes d'aménagement. Nous limiterons l'analyse au scénario à terme (horizon 2030) et pour chaque variante d'évolution nous traiterons les résultats comparativement à la situation actuelle de référence.

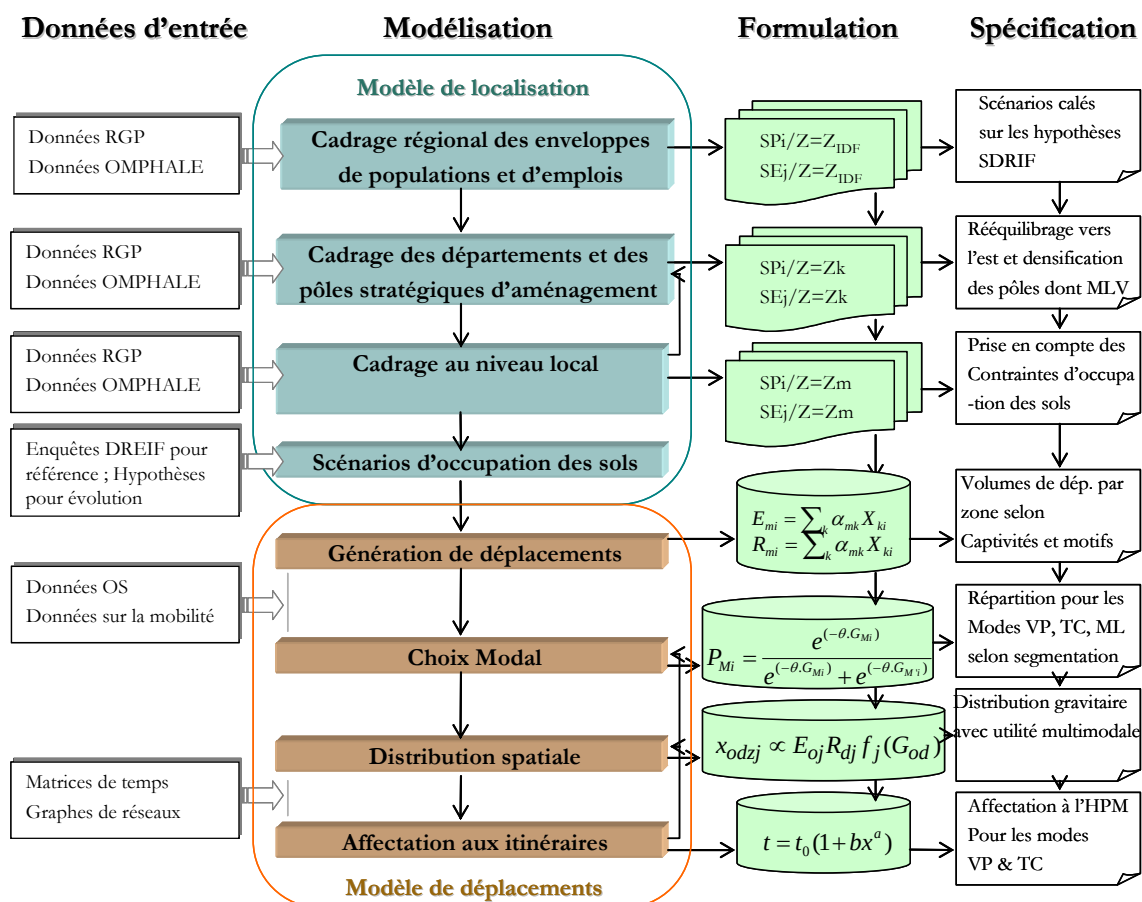


Figure 158 : Processus de prévision de la demande de déplacements et de la simulation du marché des transports

Source : [Aw](#) (2008)

9.1.1.2. MODUS comme modèle support pour l'évaluation de la demande de déplacements

Les modèles-composants de prévision de la demande de déplacements, pour lesquels nous allons préciser dans ce qui suit le contenu théorique et la formulation, sont issus du modèle de planification de la DREIF, MODUS²²² v2.1.

Les évaluations des politiques publiques de déplacements en Ile-de-France s'appuient depuis le début des années soixante dix sur la modélisation, comme outil d'aide à la décision. Le modèle a puisé progressivement dans les avancées de la recherche, et dans le développement de informatique, des enquêtes sur les comportements de mobilité des franciliens (EGT), pour intégrer actuellement plusieurs enjeux sociétaux : besoins de planification et d'évaluation des politiques publiques, questions environnementales et d'accessibilité, gestion des flux et performance économique. Le modèle de déplacements de la DREIF couvre l'ensemble du territoire régional, avec un zonage établi en fonction des caractéristiques d'occupation des sols, notamment type d'activités et densité.

9.1.2. Constitution de modèles de zonage et de réseau pour la représentation du système de déplacement francilien

9.1.2.1. Modélisation du terrain géographique

La modélisation de la demande de déplacements nécessite un découpage du territoire d'étude en zone d'analyse du trafic ("*Traffic Analysis Zones*"). Cette modélisation du territoire, via un découpage en zone élémentaire, dépend des caractéristiques propres aux zones en termes d'occupation des sols, de densité, de types d'activités et de sa desserte en réseaux de transports. Typiquement, le découpage zonal prendra en compte le fait que l'aire d'influence des transports collectifs est plus limitée que celle de la voiture particulière, du fait des déplacements terminaux. Pour le zonage relatif à une desserte en transports collectifs, une caractérisation plus fine est en générale nécessaire, pour prendre en compte la variation des aires d'attraction en fonction des sous-modes²²³. Les zones définies pour l'analyse de la demande correspondent aux origines-destinations, modélisées sous formes de centroïdes²²⁴, permettant l'analyse de la structure spatiale des flux et de leurs impacts sur les réseaux d'infrastructures. Ainsi, chaque zone de demande est nécessairement connectée au moins à un nœud en considérant les modes individuels de transport, ou à un arrêt de transport collectif.

²²² MOdèle de Déplacements Urbains et Suburbains

²²³ Il est généralement retenu une aire d'attraction de 200 à 300 mètres pour la desserte en bus, de 500 à 600 m pour le métro et de 800 à 1000 m pour le bus.

Pour le modèle stratégique de la DREIF, le découpage est d'autant plus fin qu'il correspond à des zones de fortes densités d'activités humaines. Le zonage est cohérent avec les limites administratives suivant la composition suivante :

- une commune peut être composée de plusieurs zones (notamment dans la partie dense de l'agglomération) ;
- une commune peut être définie comme une zone (notamment dans la proche banlieue) ;
- une zone peut se constituer par agrégation de plusieurs communes (notamment dans les zones périphériques).

Cette prise en compte de la cohérence territoriale permet la mise à jour des données d'occupation des sols à partir des enquêtes ménages. Une homogénéité sur le poids démographique des zones est aussi considérée. Nous verrons dans le point portant sur la mise en œuvre opérationnelle de ces éléments théoriques, que bien que les arrondissements parisiens n'aient pas de superficies très importantes, ils ont été partitionnés en plusieurs zones de sorte à se limiter à 25 000 habitants en moyenne. Cet affinement du découpage est nécessaire pour la précision du modèle. Des zones avec des poids démographiques trop importants généreraient un nombre important de flux, qui seront difficilement répartis sur les réseaux de transports à partir des arcs fictifs qui les relient aux centroïdes de zones. Soulignons aussi que la représentation spatiale peut être différente aux diverses étapes de la modélisation. En considérant par exemple un découpage fin pour la modélisation de la demande de déplacement et un plus grossier pour le choix du mode. Un dernier aspect enfin est lié à la représentation des zones externes. Ces dernières sont généralement incluses en chaîne de modélisation, représentées par des centroïdes de zone autour du territoire d'étude. Une agrégation des résultats de modélisation en macro-zones permet de vérifier la validité de la modélisation, en situation de référence, par rapport aux observations issues d'enquêtes.

Intéressons nous maintenant aux objets constitutifs de la modélisation de l'offre de transport.

9.1.2.2. Objets modélisés pour la représentation de l'offre de transport : des nœuds et des arcs, pour la construction des graphes et réseaux

Pour la constitution des scénarios d'offre de référence, pour les réseaux routiers et de transports collectifs, nous utilisons les bases de données fournies par la DREIF. Les bases d'offre tiennent compte des projets routiers et sont disponibles aux mêmes horizons temporels (2015, 2020 et 2030) que nous avons retenu pour la prospective démographique et la localisation de la population et des emplois. Nous indiquons dans ce qui suit les objets nécessaires à la représentation de l'offre de transports.

Le modèle de réseau pour la représentation est composé de plusieurs éléments et données participant à la construction de la structure spatiale et temporelle de l'offre de transport pour les modes routiers et de transports collectifs.

Les éléments élémentaires représentés sont les nœuds et tronçons dont la combinaison constitue les graphes et réseaux. Nous rappelons brièvement le contenu de ces termes, en nous appuyant sur les définitions fournies par **Leurent** dans « *Structure des réseaux et modèles de cheminement* » (2005).

- **Distinction entre nœuds, carrefours et arrêts**

Les nœuds sont des objets ponctuels correspondant au sommet des graphes. Ils définissent la position des arrêts et des carrefours et constituent des éléments du graphe que les arcs peuvent relier à eux-mêmes ou à d'autres nœuds. Pour la représentation des transports collectifs, un identifiant particulier permet de distinguer les nœuds d'arrêts, pour la définition des conditions d'accès et de correspondance.

Pour la représentation de ces objets graphiques dans le cadre francilien, nous disposons des données de la DREIF, qui contiennent les coordonnées géographiques des nœuds, ainsi que les attributs tels que le nom, le type, le tronçon principal. Le codage des nœuds peut être précisé dans la modélisation, en précisant les mouvements autorisés aux nœuds, le supplément de temps de transport à appliquer pour les modes routiers notamment lors de procédure d'affectation. La démarche est similaire pour la modélisation des transports collectifs. Il est possible de préciser les nœuds interdits de mouvements, le supplément de temps pour les mouvements aux nœuds.

- **Arcs de transport et connecteurs**

Les arcs sont des objets polygones qui relient des nœuds. Ces derniers sont distingués par leur position par les appellations sommet initial (nœud d'origine) et sommet final (nœud de destination) quand l'arc est orienté. En dehors de ces éléments topologiques, des caractéristiques physiques (capacité, modes de transport autorisés,...) et économiques (temps, coût monétaire...) sont associées aux arcs pour la modélisation des modes routiers et de transports collectifs. Pour la modélisation propre au système de transport francilien, les attributs d'entrée sont les numéros de nœuds d'origine et de destination, le type et la longueur du tronçon, vitesse à vide et temps de parcours pour les différents modes autorisés. Sous le même format sont codés les connecteurs, arcs fictifs définis pour la liaison des zones à partir de leur centroïde (centre de gravité des zones) aux réseaux de transports. De façon plus basique, nous pouvons les considérer comme des chemins d'entrée et de sortie des zones aux réseaux. Précisons que les zones en question, objets polygones, correspondent au découpage élémentaire du territoire pour la modélisation de la demande de déplacement. Elles correspondent aux origines et destinations des déplacements, et contiennent les

renseignements sur les types d'activités localisées, leur quantité, leur positionnement par rapport aux réseaux de desserte.

- **Graphes et réseaux de transport**

Le graphe de réseaux est constitué à partir de ces éléments de bases dont nous venons de faire la définition. Il est construit à partir de l'association d'un ensemble de nœuds et d'un ensemble d'arcs. Nous empruntons la définition qu'en donne **Leurent**, qui précise que « [...] *le graphe établit une topologie discrète entre les nœuds, reliés par les arcs. On interprète intuitivement les nœuds comme des ponts de rencontre, des points de jonction, des carrefours, et les arcs comme des liaisons, des routes entre ces points* ». Le réseau est constitué de graphes orientés ; la théorie des graphes permettant d'étudier la structure et la topologie des réseaux.

- **Objets propres à la modélisation des transports collectifs : arrêts, lignes et missions**

Arrêts, lignes et missions sont des objets spécifiques à la modélisation des services de transports collectifs. Les services en question pouvant être définis comme « [...] *bien économique disponible sous certaines circonstances d'espace et de temps, avec une certaine qualité en termes de durée et de confort, et éventuellement une composition séquentielle de plusieurs moyens* [...] » (**Leurent**, 2007).

Pour la modélisation des transports collectifs les *nœuds* désignent la position des arrêts et des carrefours. Un codage spécifique permet de préciser les nœuds pour lesquels les missions de transports collectifs peuvent s'arrêter pour les montées et descentes des voyageurs. Les attributs essentiels à considérer pour la modélisation des nœuds dans un réseau de TC sont :

- l'identifiant des nœuds avec un codage à la fois numérique et alphanumérique ;
- la typologie, en distinguant les nœuds carrefours des nœuds d'arrêts et les modes de transports qu'ils desservent ;
- Accessoirement, le numéro de tronçon du flux principal peut être rajouté. La plupart des logiciels de modélisation du marché permettent de spécifier les mouvements interdits et autorisés aux nœuds lors de la modélisation des lignes.

Une *ligne de transports collectifs* est constituée d'une ou de plusieurs variantes de lignes, qui forment les missions. Celles-ci peuvent être différenciées par leurs temps de parcours, leur coût généralisé.

Table graphique des stations de missions :
conditions d'accès et de correspondances

Table graphique des missions de TC :
services desservant une série de stations

Table graphique des lignes :
itinéraires des véhicules

Table graphique de la voirie :
couche support des lignes et missions

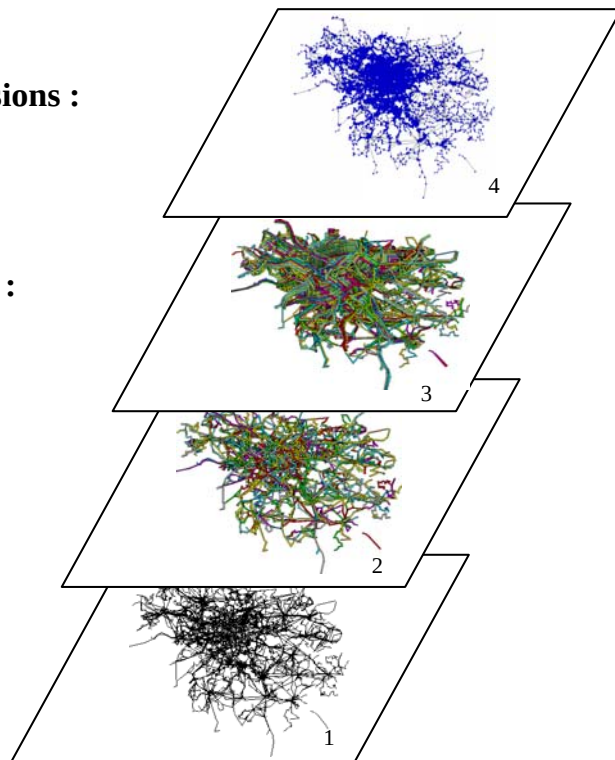


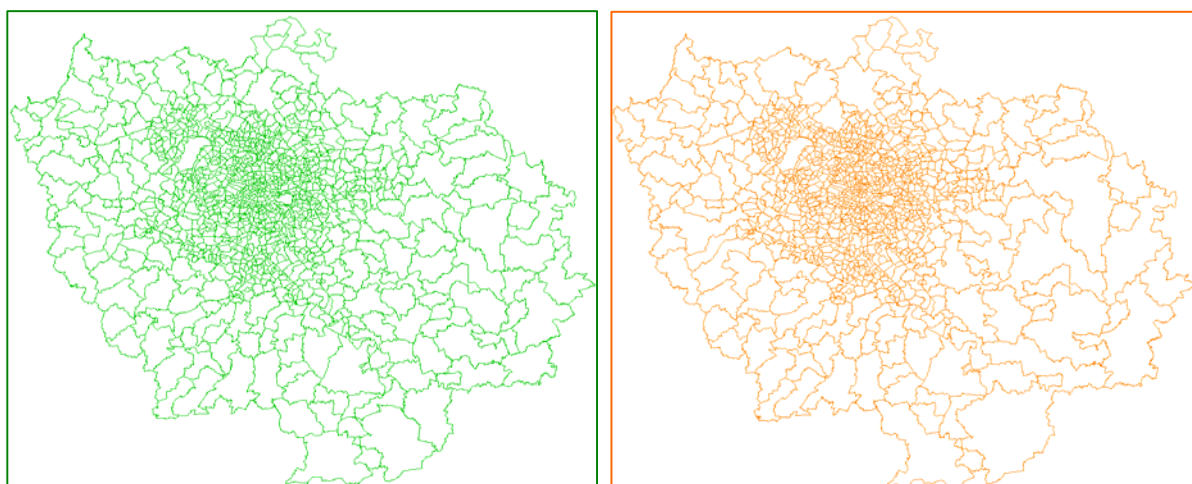
Figure 159 : Représentation simplifiée des différentes couches d'information modélisées pour les transports collectifs

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2008)

9.1.2.3. *Mise en œuvre opérationnelle dans le cadre notre recherche : une représentation systémique*

- **Représentation des zones de demande**

Pour la représentation des zones de demande de déplacements, nous reprenons le découpage défini pour le modèle stratégique de déplacement de la DREIF. Celui-ci est constitué de 1277 zones pour la modélisation issue des modes individuels de transport et de 1192 zones pour les modes collectifs, en incluant les communes de l'Oise, avec lesquelles les migrations alternantes sont importantes avec le territoire francilien. Précisons que le zonage externe est constitué de 28 zones pour la prise en compte les flux d'échange entre l'Ile-de-France et les territoires en dehors de son périmètre géographique. Ce découpage externe n'est pas pris en compte pour l'affectation de la demande aux réseaux de transports collectifs.



Carte 32 : Zonage pour la modélisation de la demande de déplacement en Ile-de-France - VP / 1277 zones modus et aux TC / 1191 zones modus

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2008)

Les tables de données associées au découpage MODUS contiennent les variables sociodémographiques, constituées en situation de référence et en prospective. Elles rentreront dans la composition des données d'entrée pour l'estimation de la demande de déplacements.

- **Représentation de l'offre de service en transports**

L'offre de transport est représentée par les arcs et les nœuds du réseau. Nous avons déjà caractérisé la distinction à faire avec les connecteurs et les centroïdes de zones, qui constituent aussi des arcs et des nœuds du système modélisé. L'ensemble des systèmes de transports modélisés définit l'offre (de transport). **Le système de transport (ST) correspond à une représentation d'un sous-système de transport** (transports individuels, transports collectifs, marche à pied) **et d'un moyen de déplacements** (voiture particulière, trains, bus,...).

- La modélisation des poids lourds s’effectue en considérant que les flux qu’ils génèrent correspondent à 5% du trafic effectué en voiture particulière, chiffre moyen observé en région francilienne (DREIF, 2008).
- Pour l’affectation (la représentation de la rencontre entre l’offre de transport et la demande de déplacements), nous prenons en compte les modes routiers et de transports collectifs. Les unités de voitures particulières issues de la matrice de demande sont affectées aux itinéraires les moins coûteux sur le réseau routier. Pour l’affectation aux transports collectifs, nous prenons en compte l’ensemble des modes de déplacement présentés sur le précédent schéma représentant les *liaisons entre les systèmes de transport et la demande de déplacements*. Précisons que la DREIF n’a pas constitué un réseau de déplacements propre aux modes légers, ce qui laisse entendre que nous ne réaliserons pas d’affectation proprement dite de la demande sur ce mode. Leur prise en compte dans la modélisation de la demande est cependant nécessaire, et se justifie par la part majoritaire qu’ils représentent dans l’ensemble des déplacements franciliens (plus d’un tiers). L’alternative qu’ils constituent pour les modes motorisés est considérée dans le codage du réseau, par des arcs qui n’ont d’autres contraintes que la vitesse de déplacement autorisée. Notons enfin que les deux roues motorisées ne sont pas prises en compte dans la modélisation des modes légers.

Les tableaux suivants constituent une récapitulation du nombre d’objets modélisés en situation de référence (2004), ainsi que les principaux attributs des réseaux de transports routiers et collectifs.

	Réseaux VP	Réseaux TC
Nœuds	16 800	16 700
Arcs	36 600	50 200
Centroïdes	1 305	1 192
Connecteurs	3 500	16 200
Lignes	-	640
Missions	-	4 200
Arrêts	-	15 900

Réseaux routiers et de transport collectifs en état de référence (2004)

	Réseaux VP	Réseaux TC
Nœuds	Mouvements autorisés	Arrêt ou non, lignes desservies
Arcs	Longueur, vitesse, capacité, temps de parcours, charge	Longueur, moyen de transport accepté, temps de parcours, charge
Lignes / Missions	-	Arrêts, horaires de service, fréquence, temps de parcours, temps d’arrêt, charge

Principaux attributs des réseaux ; Source : DREIF (2007)

Nous avons considéré un seul scénario d'évolution pour les réseaux de transport automobile et collectif à l'horizon 2030. Parmi les projets d'aménagement du réseau routier, le réseau de voies rapides serait renforcé en améliorant le maillage radial²²⁵ et en complétant les rocade²²⁶, pour faciliter les flux à portée régionale ou suprarégionale (fig. 161). L'évolution en linéaire serait faible, mais plus sensible en capacité : ces indicateurs ne traduisent pas la qualité du maillage, qui pourtant a produit d'importants effets dans nos simulations. Le réseau artériel ferait l'objet d'aménagements ciblés, notamment pour les RN 3, 7, 10, 191, pour requalifier des voiries en zone dense, pour aménager des collectrices et des échangeurs en périphérie.

Concernant les transports collectifs, antérieurement aux projets du Grand Paris, nous avons intégré comme aménagements d'infrastructure des prolongements radiaux de lignes de métro, et des liaisons ferroviaires en rocade : à environ 15 km du centre, des liaisons orbitales nord-ouest (La Défense – La Plaine) et sud-ouest (Issy – Ivry), et à environ 20-25 km du centre, des liaisons tangentielles au nord (Sartrouville – Noisy le Sec puis Pontoise – Le Bourget) et au sud (Evry – Massy). De manière plus générale, nous avons supposé un renforcement des fréquences pour les services ferroviaires (fig. 162).

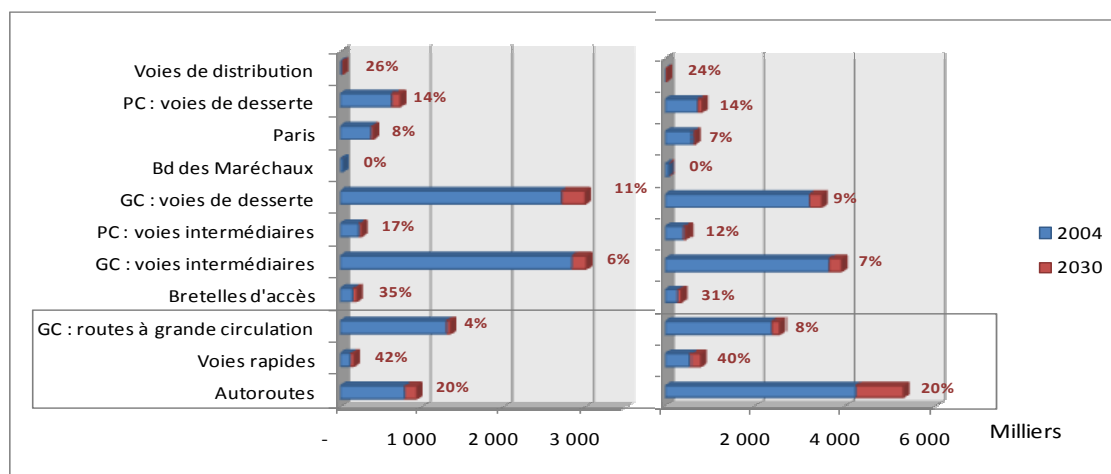


Figure 161 : Offre routière par type de voie : (a) linéaire, (b) capacité installée (VRU en encadré).

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

²²⁵ Prolongement de l'A16 au nord de la Francilienne, de A12 entre SQY et RN10

²²⁶ Bouclage de la 2ème rocade, A86, à l'ouest. Elargissement de la 3ème rocade, la Francilienne, entre A4 et RN4 puis entre A5 et A6, l'A12 entre A86 Ouest et RN12, l'A13 entre A86 Rocquencourt et A12 Vaucresson

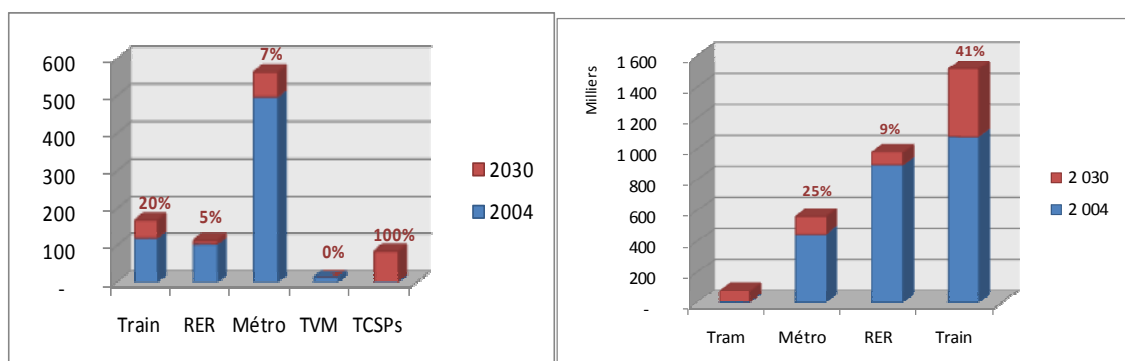


Figure 162 : Offre de services TC (a) en fréquences de missions et (b) en capacité offerte (train.km), avec % d'évolution de 2004 à 2030, pour l'heure de pointe du soir.

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

Les *composantes aréolaires* (liées au découpage territorial) et *réticulaires* (liées aux réseaux de transports) de l'espace francilien étant définies, nous nous intéresserons dans ce qui suit à la spécification des modèles mis en œuvre pour la simulation en interaction de l'occupation des sols et des transports avant de constituer et d'examiner plus précisément une batterie d'éco-indicateurs.

9.1.3. Constitution de modèles pour la représentation de la demande, des comportements de mobilité, et de la structure spatiale des flux

(i) Une définition de la demande de déplacements

La demande de déplacements apparaît avec le besoin de réalisation d'une série d'activités, avec la nécessité de passer d'un lieu à un autre, pour satisfaire le besoin exprimé (motifs à l'origine et à la destination). Dans le cadre d'une modélisation, elle est représentée sous forme matricielle, chaque élément de la matrice indiquant le nombre de déplacements entre une zone d'origine et une zone de destination, pour une période de temps définie. Notre base de travail étant constituée à partir du modèle de la DREIF, nous garderons la même structure de modélisation, avec une segmentation identique des usagers et des déplacements.

(ii) Segmentation au niveau des individus : catégories captifs et non captifs

Deux catégories d'usagers sont définies pour la représentation de la demande : les classes captives (C) et non captives (NC). La captivité est liée à l'âge, à la possession du permis de conduire, à la disponibilité de la voiture pendant le déplacement. Elle renvoie à la non disponibilité de la voiture au moment du déplacement, dans le modèle de la DREIF.

Les déplacements non captifs sont ceux réalisés en voiture en tant que conducteur ou passager, que la voiture appartienne au ménage ou non. Dans les catégories non captives sont intégrés les déplacements multimodaux, se réalisant en partie avec la voiture particulière.

(iii) Segmentation au niveau des déplacements : motifs et tranches horaires

5 motifs de déplacement non orientés sont pris en compte dans le modèle de la DRE : « Domicile », « Travail », « Achats », « Loisirs », « Affaires Personnelles », dont la combinaison permet d'aboutir à 8 motifs orientés comme l'indique le tableau d'agrégation ci-dessous.

Tableau 22 : Table d'agrégation des motifs par origine et destination

	<i>Domicile</i>	<i>Travail</i>	<i>Achats</i>	<i>Loisirs</i>	<i>Aff. Perso.</i>
<i>Domicile</i>	-	1	3	7	3
<i>Travail</i>	2	5	5	5	5
<i>Achats</i>	4	5	6	6	6
<i>Loisirs</i>	8	5	6	6	6
<i>Aff. perso.</i>	4	5	6	6	6

Source : DREIF (2007)

1. Domicile → Travail
2. Travail → Domicile
3. Domicile → Achats/Affaires personnelles
4. Achats/Affaires personnelles → Domicile
5. Basé Travail et non basé Domicile (Secondaires professionnels)
6. Non basé Travail et non basé Domicile (Secondaires personnels)
7. Domicile → Loisirs
8. Loisirs → Domicile

Le plus communément, la simulation des comportements de déplacement est réalisée pour les périodes de pointes du matin et du soir, qui restent pertinentes pour le dimensionnement des réseaux de transport. Pour l'affectation de la demande, nous reprenons les tranches horaires définies par la DREIF, selon le schéma suivant :

- Dans la période de pointe du matin (7h à 9h), sont considérés l'ensemble des déplacements dont l'heure de départ a lieu avant 9h et dont l'heure d'arrivée est après 7h.
- Dans la période de pointe du soir (17h à 19h), sont considérés l'ensemble des déplacements dont l'heure de départ a lieu avant 19 h et dont l'heure d'arrivée est après 17h.

9.1.4. Une modélisation des comportements de mobilité

La modélisation des comportements de mobilité s'appuie sur la théorie des utilités aléatoires et des choix discrets, avec l'application d'un modèle *Logit Multinomial*. Il s'agit de déterminer les mécanismes qui régissent les comportements individuels de mobilité des franciliens, via une modélisation désagrégée. Les individus et les choix dont ils disposent sont décrits par des caractéristiques qui leur sont propres.

La principale source pour la représentation des comportements de déplacement et de validation des résultats de modélisation est l'Enquête Globale de Transports. Elle permet depuis 25 ans de suivre la mobilité des franciliens. La dernière qui date de 2001 porte sur un échantillon de 10 500 ménages, ce qui permet de caractériser de manière détaillée les caractéristiques de plus de 81 000 déplacements en Ile-de-France pour un jour moyen. Son utilisation dans le cadre du modèle de la DREIF peut se résumer comme l'application de données exogènes à la modélisation rentrant dans un processus de représentation de la demande de déplacement et de la simulation des comportements de mobilité. L'EGT constitue une source d'information essentielle pour le modèle de planification par l'analyse structurelle de la mobilité qu'elle permet avant sa mise en œuvre dans le cadre d'une modélisation, et dans son utilisation comme élément de calibrage du modèle et de contrôle des résultats.

9.1.5. Formulation et Mise en œuvre opérationnelle dans le cadre de la recherche

Dans cette sous section nous décrivons la mise en œuvre opérationnelle des différentes étapes de modélisation, qui nous permettent d'analyser la demande de déplacement, l'offre de transport et les comportements de mobilité par le modèle d'affectation. Dans cet objectif, nous structurons le propos autour de deux points. Dans un premier temps, nous revenons sur les caractéristiques générales du modèle de planification de la DREIF, dont les données d'entrée sur l'offre, et les paramètres nous permettent de constituer une situation de référence. Dans un second temps, nous traitons plus spécifiquement de la formulation des modèles composants que nous utilisons dans l'exercice de prospective de la demande de déplacements.

(i) Caractéristiques générales du modèle de planification de la DREIF

Modèle stratégique

Le modèle de transport de la DREIF couvre l'ensemble du territoire régional. Il s'agit d'un modèle stratégique de planification, qui répond aux principes fondamentaux caractéristiques des modèles de planification stratégique. Leurs fonctions principales concernent notamment l'analyse prospective de la demande de déplacements liée à la localisation des activités, l'évaluation des politiques de transports dans la recherche d'une adéquation optimale entre la demande et l'offre, mais aussi leur évaluation avec la

considération d'enjeux sociaux, environnementaux, et économiques. Ces modèles intègrent à la fois des échelles de temps long par la prise en compte des questions urbanistiques (avec la modélisation de la localisation des activités, réseaux de transport) court (représentation des comportements de mobilité). Pour les scénarios d'aménagement et les réseaux de transport que nous considérons dans notre recherche, l'horizon à terme correspond à 2030 et, le modèle d'affectation sera appliqué en période de pointe du soir.

Le schéma de principe suivant, qui n'a pas pour ambition d'être exhaustif, présente les principales problématiques traitées dans les modèles de planification ainsi que leurs interrelations.

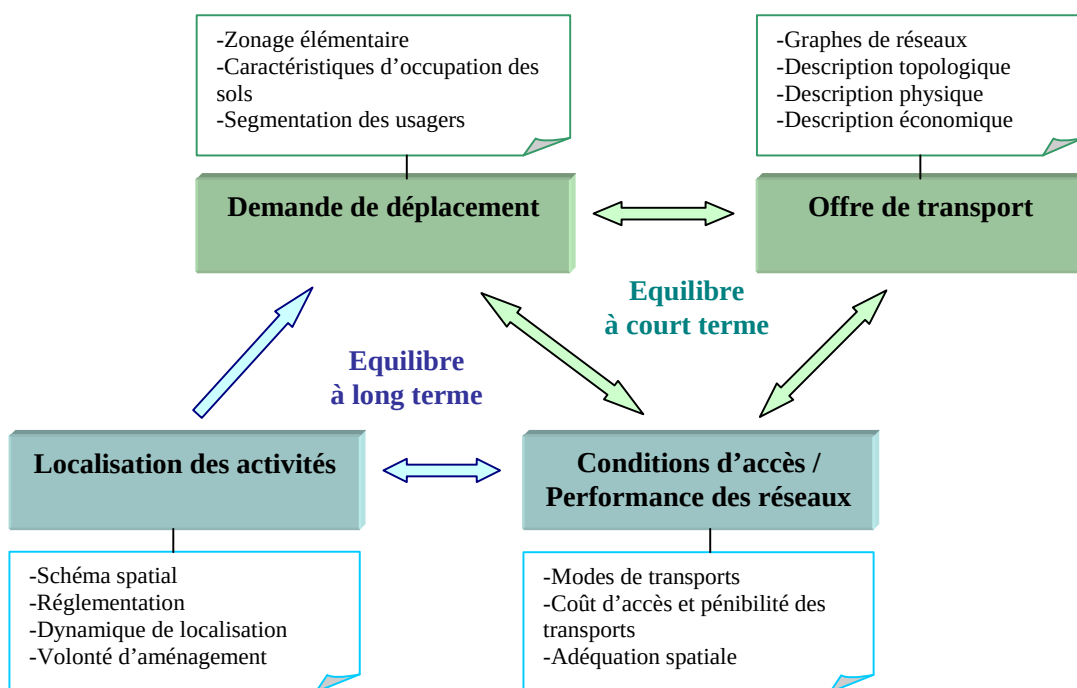


Figure 163 : Problématiques étudiées et échelles de temps dans les modèles stratégiques de planification

Source : Adapté du Ministère Canadien des Transports ; Aw (2008)

Modèle multimodal

La représentation d'un système multimodal a trait à la prise en compte des différents moyens de transports existants pour relier une zone d'origine à une zone de destination. MODUS prend en compte trois modes de transports pour la représentation des comportements de mobilité des franciliens : la voiture particulière, les transports collectifs, et les modes légers. Les modèles d'affectation sont appliqués uniquement aux deux premiers modes susmentionnés.

Modèle macroscopique

MODUS, appartient à la famille des modèles macroscopiques. Ils permettent une représentation agrégée des flux de déplacements, sur la base de variables spatiales et temporelles. Les modèles *microscopiques* permettent une représentation plus détaillée, correspondant à la représentation des comportements au niveau de l'individu ou du véhicule. A un niveau intermédiaire se situe les modèles *mésoscopiques*.

Modèle statique d'affectation à l'équilibre

Il s'agit d'un modèle classique d'affectation statique, prenant en compte le coût généralisé de déplacement. Le terme statique renvoie au fait que la demande de déplacements, comme l'offre de transport sont supposées stationnaires dans une tranche horaire donnée (celle de l'heure de pointe en l'occurrence). Contrairement aux modèles dynamiques qui prennent en compte le déroulement temporel des déplacements. La notion d'équilibre fait référence au principe de Wardrop (1952), avec une distinction entre l'optimum individuel et l'optimum collectif.

L'affectation aux modes routiers s'effectue sous contrainte de capacité, limitation des débits et des phénomènes de congestion. Pour les modes collectifs de transport, nous procéderons par une affectation avancée en hyperchemin, avec prise en compte du coût généralisé de déplacement.

Modèle de planification à quatre étapes

L'architecture générale du modèle de la DREIF correspond à la famille des modèles à quatre étapes qui permettent l'application, avec une considération de certaines boucles de rétroaction, la représentation de la demande de déplacement (par les *modèles de génération* et de *distribution modale*) et des comportements de mobilité (par les *modèles de choix modaux* et d'*affectation aux itinéraires*). Nous détaillons leur mise en œuvre opérationnelle dans le point qui suit.

(ii) Modèles composants pour la planification de la demande de déplacements, de l'offre de transport et des comportements de mobilité

Modèle de génération des déplacements

Définition : Le modèle de génération s'applique pour la représentation du nombre de déplacements émis et reçus par zone élémentaire de demande, selon les modalités de captivité et les motifs de déplacement retenus, pour un jour moyen. Les méthodes les plus fréquemment utilisées pour l'application de cette première étape de modélisation sont la méthode normative (application de facteur de croissance) et la méthode catégorielle (estimation par régression linéaire ou multiple).

Mise en œuvre opérationnelle : Les données exogènes au modèle de génération sont les caractéristiques d'occupation des sols, propres à chaque zone de demande, ainsi que les

matrices d'émissivité et de réceptivité qui leurs sont liées. Les données endogènes concernent les 8 motifs de déplacement présentés précédemment, distingués selon les classes d'usagers captifs et non captifs.

Pour la situation de référence (2004), les données d'occupation des sols sont issues des données de recensement de la population, complétées par les données de l'enquête régionale sur l'emploi (ERE) et par des enquêtes spécifiques liées à certaines classes d'activités (commerces, nombre d'étudiants notamment) à l'initiative de la DREIF. Sept postes d'activités sont considérés dans la modélisation de l'occupation des sols : 1. Population totale, 2. Population active ayant un emploi, 3. Emploi total, 4. Emplois de commerces, 5. Emplois tertiaires, 6. Emplois de loisirs, 7. Nombre de places pour les étudiants de l'enseignement supérieur.

- Une combinaison linéaire permet de représenter le *nombre de déplacements émis et reçus par zone élémentaire de demande*, suivant la formulation suivante :

$$E_{m,i} = \sum_{k=1}^7 e_{m,k} X_{k,i} : \text{Emissions journalières par zone.} \quad \text{Avec : } m \text{ motif du déplacement, } k \text{ variables d'occupation des sols, } i \text{ indice du zone modus}$$

$$R_{m,i} = \sum_{k=1}^7 r_{m,k} X_{k,i} : \text{Réceptions journalières par zone.}$$

$$\sum E_{m,i} = \sum R_{m,i} : \text{Sous cette contrainte.}$$

- La différenciation des classes d'usagers en catégories²²⁷ captives (C) et non captives (NC) intègre les particularités départementales par un taux d'émission et de réception. Il est obtenu par :

$$E_{m,i}(C) = E_{m,i} \tau_e (i \in I) : \text{Emissions journalières selon modalités de captivité.}$$

$$R_{m,i}(C) = R_{m,i} \tau_r (i \in I) : \text{Attractions journalières selon modalités de captivité.}$$

Modèle de choix de destination

Définition : Le modèle composant de choix de destination permet la représentation matricielle des flux par paire d'origine destination. Son principe s'appuie sur le calcul de probabilité de choix de destination en fonction des catégories d'usagers, des modes de transports disponibles et de leur niveau de performance pour les différentes liaisons, des motifs de déplacements ainsi que les opportunités existantes (à la destination).

Mise en œuvre opérationnelle : Ces différents éléments dont nous venons de faire référence constituent les données exogènes au modèle de simulation. Les données endogènes sont

²²⁷ Nous omettons volontairement la différenciation entre C et NC, quand la formulation est identique.

constituées par les paramètres de distribution suivant la segmentation définie, ainsi que les utilités multimodales. La distribution spatiale est réalisée via un modèle gravitaire, qui nécessite de prendre en compte les coûts de franchissement des distances entre les différentes zones, pour les différents modes de transports disponibles.

L'expression générale des *flux de déplacement depuis une zone d'origine vers une zone de destination* s'écrit ainsi :

$$F_{m,ij,néq}(C) = E_{i\acute{e}q}(C) \frac{K_{J,m}^R(C) R_{j,m,\acute{e}q} e^{(\theta_{I,m}(C) V_{ij,m}(C))}}{\sum K_{L,m}^R(C) R_{l,m,\acute{e}q} e^{(\theta_{L,m}(C) V_{il,m}(C))}} = E_{i\acute{e}q}(C) P_{m,C}(j|i)$$

Cette formulation sur la base du modèle gravitaire est l'expression de l'utilité potentielle d'une destination. Elle considère la performance d'accès permise par les différents modes de transports. L'utilité multimodale est formulée par :

$$V_{ij,m}(C) = \ln(e^{U_{ij,m,VP}(C)} + e^{U_{ij,m,TC}(C)} + e^{U_{ij,m,ML}(C)})$$

La formulation basique de l'utilité étant décrit comme suit :

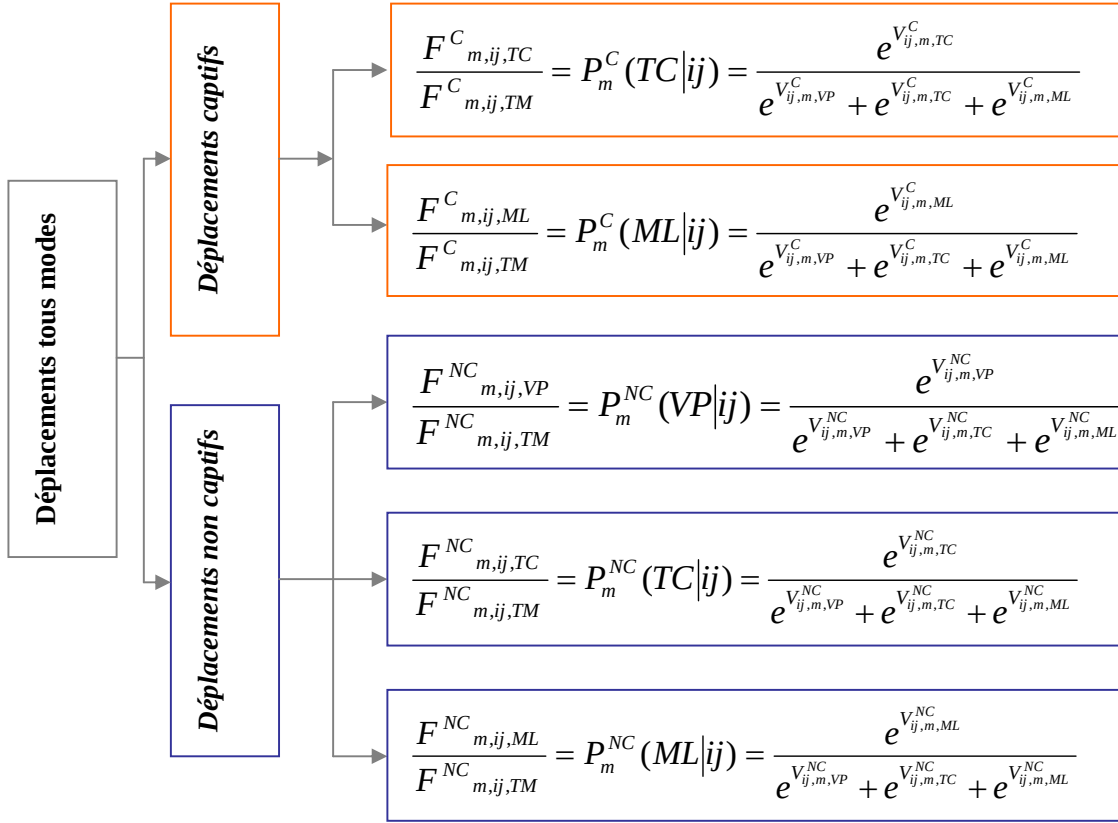
$$U_{ij,mode,m} = \sum_n c_{n,mode,m}^{Io} X_{ij,n,mode,n} + \varepsilon_{ij,mode,m} + cte_{mode,m}^{Io} = D_{ij,mode,m} + \varepsilon_{ij,mode,m}$$

Le modèle de distribution spatiale est utilisé en simulation sous contraintes d'équilibre sur les marges, avec l'application d'un fratar.

Modèle de choix modal

Définition : Le modèle composant de choix modal tient compte de la segmentation de la demande en catégories captives et non captives ; des caractéristiques des zones de demande en ce qui a trait à la densité d'activité humaine, aux possibilités de stationnement principalement ; aux performances d'accès permises par les modes de transport, à partir du coût généralisé de déplacement.

Mise en œuvre opérationnelle : Les données exogènes au modèle de choix modal sont les flux de déplacement par paire d'origine et de destinations selon les modalités de captivité et les différents motifs de déplacement pour un jour moyen de semaine. Ces éléments exogènes sont les matrices de distribution des flux pour chaque mode considéré, ainsi que pour les différents segments de demande et motifs de déplacement. La formulation est sur la base du *Logit* permettant de calculer les probabilités de choix des modes.



Modèles d'affectation aux modes routiers et collectifs

Définition : Le dernier modèle composant s'intéresse à l'affectation de la demande sur les itinéraires les moins coûteux en coût généralisé de déplacement, distinctement sur les modes routiers et de transports collectifs dans la période de pointe.

Mise en œuvre opérationnelle : Les données exogènes aux modèles d'affectation sont les matrices issues du modèle de demande dans la période de pointe retenue, ainsi que les graphes de réseaux modélisés pour les modes de déplacement motorisés. L'affectation aux transports collectifs prend en compte les déplacements réalisés pour partie à pieds, avec comme unique contrainte la vitesse, qui s'applique sur les arcs de correspondance et sur les connecteurs et arcs de transports compétitifs pour permettre une liaison dans un temps raisonnable de déplacement. Les principales données endogènes aux modèles d'affectation sont les temps de parcours par réseaux chargés, les volumes et taux de charge des arcs, ainsi que des indicateurs d'impacts tels que le nombre de véhicules.kilomètres, de véhicules.heures, les émissions de polluants. Préalablement à l'étape d'affectation, il est nécessaire :

- d'appliquer des coefficients de conversion des matrices en unité de voiture particulière (pour l'affectation routière : passage de flux de voyageurs aux flux en véhicules) ; de prendre en compte les poids lourds en considérant qu'ils correspondent à 5% du trafic

VP à l'heure de pointe²²⁸ et en tenant compte de la règle de conversion classique $1PL=2UVP$;

- de procéder à une finalisation des matrices par l'intégration des échanges routiers qui concernent le territoire francilien avec les zones externes à son périmètre. Ces dernières étant représentées par 28 zones externes (zones cordons).

Nous exposons dans ce qui suit les formules de coûts généralisés de déplacement que nous utilisons respectivement dans le modèle d'affectation pour la voiture particulière, puis celui correspondant aux transports collectifs.

- Algorithme de recherche d'itinéraire pour l'affectation VP

L'affectation aux modes routiers s'effectue sur la base du coût généralisé de déplacement, qui dans sa formulation générale est une fonction des coûts composant le déplacement, le prix et la durée plus particulièrement : $CG = f(T, P)$.

f est une fonction linéaire du CG, composée d'une partie monétaire (C : coût de déplacement) et d'une partie temporelle valorisable en argent : $CG = C + v.TG$.

Pour l'affectation de la demande, nous considérons une fonction basée sur la fonction BPR, différente des fonctions d'affectation de la DREIF, formulée comme suit :

$$C_i(x) = k_i + \delta.L_i + \varphi.t_i \cdot \left[1 + \alpha_i \left(\frac{x_i}{C_i} \right)^{\beta_i} \right]$$

Avec :

C_i Coût généralisé de déplacement au niveau de l'arc	t_i Temps de transport à vide sur un arc i
k_i Coût pour l'utilisation des arcs à péage	α et β Constante $\geq$ à 0
δ Coût d'utilisation de la voiture ²²⁹	x_i Volume de déplacement sur un arc i
L_i Longueur d'un arc i	C_i Capacité d'un arc i

- Algorithme de recherche d'itinéraire pour l'affectation TC

L'affectation aux transports collectifs recouvre des aspects bien plus complexes qu'une affectation pour les modes routiers, avec la prise en compte des lignes, des missions, des fréquences et de leur combinaison, des conditions d'accès et de correspondance.

²²⁸ Taux moyen observé en région francilienne (source : DREIF)

²²⁹ La valeur du temps moyenne en IDF est de 12.44 euros. Le terme $0.25L$ conduit à un coût kilométrique de 0.09 euros/km.

Pour l'affectation aux transports collectifs, nous utilisons un algorithme avancé en hyperchemin, prenant en compte la concurrence des services de TC pour les différentes liaisons. Sa formulation est la suivante :

$$C_k = \sum_{a \in A} \delta_a^k (V_a + W_a)$$

Avec :

$$V_a = \gamma_r r_a + VOT(\gamma_l l_a + \gamma_x x_a + \gamma_d d_a) ; \quad V_a = VOT * \gamma_k k_a ; \quad W_a = \gamma_w \frac{\alpha}{\sum_{b \in F_{t(a)}^k} f_b}$$

γ_l = coeff. de pondération du temps en véhicule	C_k = coût généralisé du déplacement
l_a = temps de transport en véhicule sur l'arc a	a = arc de MAP ou de TC
γ_x = coeff. de pondération des pénalités de transfert	δ_a^k = proportion de flux k affectés à l'arc a
x_a = pénalité de transfert associé à l'arc a	V_a = coût de transport associé à l'arc a
γ_d = coeff. de pondération du temps de séjour en gare	W_a = coût de transport associé à la station de mission de l'arc a
γ_w = coeff. de pondération du temps d'attente	γ_r = coeff. de pondération du prix (fare)
α = paramètre inter-arrivée	r_a = Coût de transport (fare) associé à l'arc a
$F_{t(a)}^k$ = arcs composants l'hyperchemin	VOT = valeur monétaire de l'unité de temps
f_a = fréquence des services	
γ_k = coeff. de pondération du temps de MAP	
k_a = temps de MAP sur l'arc a	

9.2. MODELISATION DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENT ACTUELLE ET ANALYSE EN EVOLUTION POUR LE SCENARIO DE REFERENCE

Les premières étapes de modélisation cherchent à reproduire la situation actuelle, sur la base des données issues des enquêtes ménages, qui sont principalement les données de recensement et l'enquête globale de transports. Revenons brièvement sur les termes de cette représentation.

- Distinction entre demande de déplacements observée et calculée

La demande de *déplacements observée* est obtenue à partir de données d'enquêtes exhaustives ou issues d'un échantillon représentatif. Elle constitue une "photographie", dans un intervalle de temps donné, du cadre des interactions socio-spatiales dans un territoire. Les données issues d'enquêtes permettent de constituer une matrice de référence. La demande de

déplacements calculée est construite à partir d'hypothèses sur le nombre de déplacement par zone de demande et leur répartition géographique. Les modèles de déplacements sont conçus dans l'objectif de calculer le nombre de déplacements émis et reçus par zone, de reconstituer les pratiques de mobilité par la probabilité de choix d'un mode transport et la répartition spatiale des déplacements.

- **Distinction entre demande de déplacements actuelle et demande future**

En fonction des hypothèses et des données d'entrée, une différenciation est réalisée entre demande de déplacements actuelle et future. Pour le premier terme, *demande actuelle*, les matrices caractéristiques des déplacements sont issues de données d'occupation des sols et de paramètres permettant de reproduire les comportements de mobilité. Pour le second terme, *demande future*, les hypothèses sont construites dans une démarche planificatrice et prospective pour anticiper sur la demande de déplacements et la gestion des flux. Généralement, ces hypothèses portent sur la structure socio-économique et socio-démographique, sur la localisation des activités et sur l'évolution de l'offre de transport.

- **Définition de la demande de déplacement**

La demande de déplacements peut être considérée comme une représentation de flux avérés ou potentiels entre des origines et des destinations pour un motif donné et un mode de transport considéré. Cette demande apparaît lorsque le changement de lieu est nécessaire pour la réalisation d'un motif de déplacement. Elle peut être reconstituée à travers une modélisation, pour renseigner les volumes de déplacements entre une zone d'origine et une zone de destination pour différents segments d'usagers, plusieurs motifs, et en fonction des modes de transports disponibles dans un intervalle de temps donné.

Sur la base de ces considérations terminologiques, nous présentons et analysons dans les points qui suivent les résultats issus de la modélisation de la demande de déplacements. En structurant nos propos autour de deux points :

- Dans un premier temps, nous examinerons à l'échelle territoriale que nous avons retenue comme stratégique pour l'aménagement, les effectifs de flux émis et reçus. Rappelons que ce *niveau stratégique* correspond au découpage départemental et aux zones préférentielles d'urbanisation que sont les villes nouvelles. Dans une version cartographiée, nous déclinons cette analyse au *niveau local*. L'échelle locale faisant référence au découpage élémentaire pour la modélisation de la demande (§9.2.1).
- Dans un second temps, nous interpréterons les sorties de simulations relatives aux étapes de choix modal et de distribution spatiale des flux. Nous garderons la hiérarchie spatiale indiquée précédemment en distinguant le niveau stratégique et local pour la présentation des résultats (§9.8.2).

9.2.1. Génération des déplacements

Pour l'analyse de la demande de déplacement, nous commençons par appliquer le modèle de génération, dont nous avons fait une présentation dans la partie s'intéressant à la *constitution de modèles pour la représentation de la demande, des comportements de mobilité, et de la structure spatiale des flux*. Cette première étape de la modélisation nous permet de répondre à une première question : *combien de déplacements sont émis et reçus par zone de demande ?* Nous traitons la question de manière agrégée en examinant les flux émis et reçus d'abord au niveau départemental et des pôles stratégiques d'aménagement. Ensuite, est considéré l'échelon local.

9.2.1.1. Analyse des déplacements en émission et en réception à l'échelle stratégique

- Génération des déplacements au niveau départemental

Commençons par donner quelques indications sur les résultats de génération à l'échelle régionale, sur la base de la segmentation des usagers en catégories captives et non captives et pour les huit motifs de déplacement considérés.

Afin de mettre en évidence le nombre total de déplacements générés dans le territoire francilien, nous proposons le graphique suivant, en considérant l'année 2004 comme situation de référence. 36 millions de déplacements quotidiens sont ainsi représentés dont 29% appartiennent à la catégorie d'usagers captifs. La répartition par motif des volumes de déplacements journaliers restitue de façon satisfaisante les observations issues de l'EGT 2001. Il en découle qu'une **majorité de déplacements franciliens s'effectuent pour des motifs non contraints**.

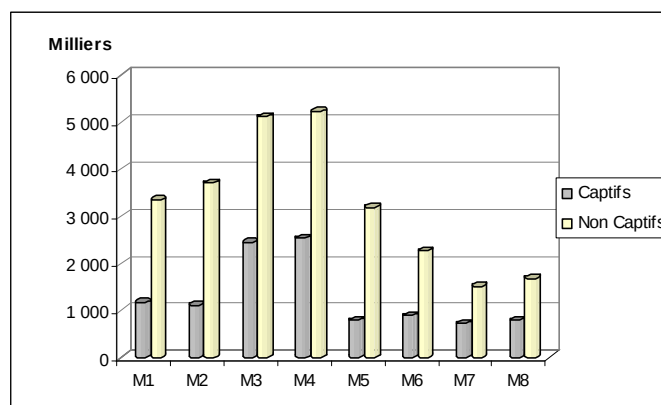


Figure 164 : Volume actuel de déplacements simulés par catégorie d'usagers et par motif en situation actuelle

Source : Données (DREIF) ; Aw(2008)

- Les parts des motifs orientés *Domicile-Achats/Affaires personnelles* (M4) puis *Affaires personnelles/Domicile-Achats* (M5) sont les plus importantes. Elles correspondent à 42% de la demande journalière.

- Les motifs liés aux migrations alternantes, et qui correspondent davantage à la demande aux heures de pointes, constituent 25% des flux journaliers. Cette part se répartie quasi-uniformément entre les motifs *Domicile-Travail* (M1=12%) et *Travail-Domicile* (M2=13%).
- Enfin les motifs liés aux déplacements non orientés *Secondaires Professionnels* (M5), *Secondaires Personnelles* (M6) et de *Loisirs* [*Domicile-Loisirs* (M7), *Loisirs-Domicile* (M8)] correspondent respectivement à 11%, 9% et 13% de la demande journalière.

Dans ce qui suit, nous examinons la génération des déplacements en focalisant l'analyse sur le nombre de flux émis et reçus par département francilien, suivant les modalités de captivité définies pour la représentation de la demande. Un second niveau d'agrégation des résultats est fourni pour compléter l'analyse, en raisonnement à partir du découpage morphologique en couronnes. Le graphique suivant fait référence à ces différents aspects.

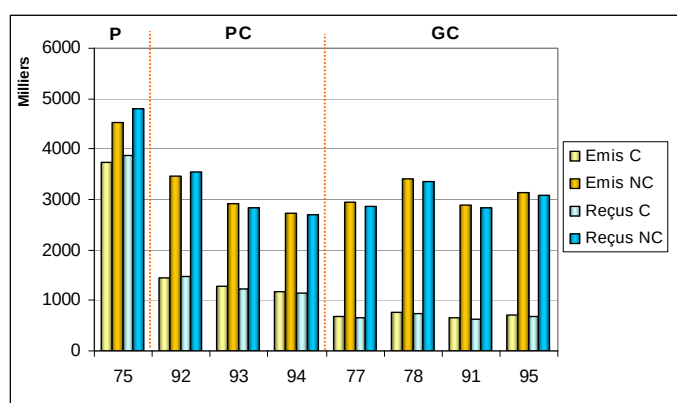


Figure 165 : Génération actuelle des déplacements par département francilien

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Résumons les principaux éléments à retenir de cette désagrégation des émissions-réceptions.

- **Une adéquation entre l'intensité de l'occupation des sols et la génération des flux apparaît.** 58% des flux émis et reçus sont localisés dans le périmètre spatial de Paris et de la Petite Couronne. Le centre de l'agglomération y participe pour 22%. Ce taux passe à 13% pour le département des Hauts-de-Seine. 56% de la population se localise dans Paris et sa Petite Couronne. Pour l'emploi le taux est de 67% sur ces mêmes zones, avec une forte concentration parisienne (32% de l'emploi régional).
- **Une diminution de la captivité avec l'éloignement au centre.** La captivité étant surtout liée à l'usage du mode collectif de transport. Nous constatons à la lecture du graphique que le niveau de captivité diminue avec l'éloignement au centre de l'agglomération. La densité d'offre parisienne et la qualité des services de transports expliquent certainement l'équivalence observée entre les catégories captives et non

captives. Dans la Petite Couronne la part des déplacements non captifs atteint 62%. Ce taux s'établit à 75% dans la Grande Couronne francilienne.

- Génération des déplacements au niveau des pôles stratégiques d'aménagement

Déclinons cette analyse à l'échelle des pôles stratégiques d'aménagement. Celles-ci se localisent toute dans la Grande Couronne francilienne, excepté le premier secteur d'aménagement de Marne-la-Vallée qui se localise dans les limites de la Petite Couronne.

La part des déplacements non captifs que nous obtenons en simulation dans les villes nouvelles est équivalente à celle que nous observons en moyenne en Grande Couronne. MLV se distingue avec son pourcentage de déplacements non captifs inférieur de -3 points, ce qui pourrait s'expliquer par la qualité de desserte que lui offre la ligne A du RER.

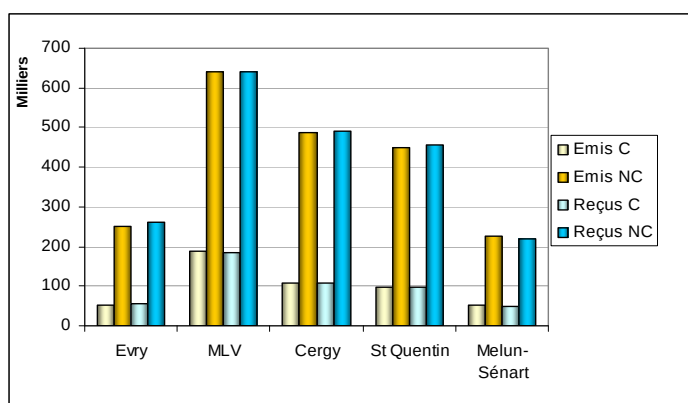


Figure 166 : Génération des déplacements par pôle stratégique d'aménagement

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

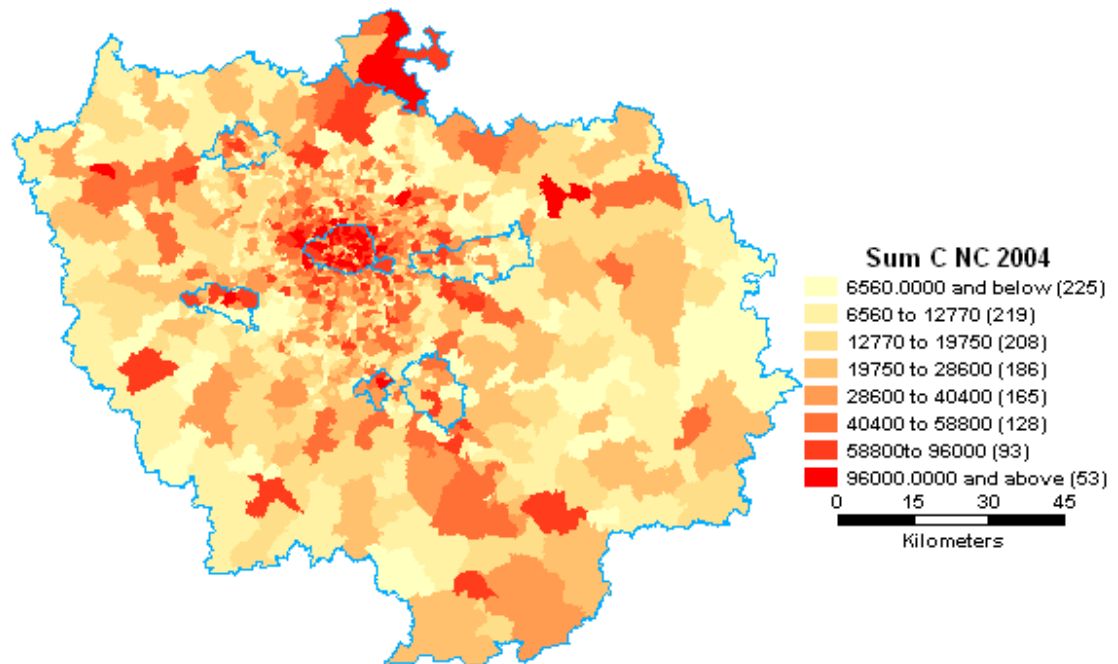
9.2.1.2. Analyse des déplacements en émission et en réception à l'échelle locale

Nous poursuivons l'analyse des résultats faisant suite à l'application du modèle de génération en examinant la distribution spatiale des déplacements au niveau du découpage élémentaire MODUS. Une analyse cartographique sur la base d'indicateurs simples permet de mettre en exergue les zones de mise en tension des réseaux de transport. La mise en relation des territoires sera saisie à travers l'application d'un modèle de distribution spatiale. Précisons que l'analyse des résultats de génération ne permet pas d'examiner l'adéquation entre la demande de déplacements et l'offre de transport. Celle-ci sera étudiée à travers les modèles d'affectation routiers et de transports collectifs.

Nous procédons en trois temps pour l'analyse locale de la génération des déplacements. En premier lieu nous examinons la localisation spatiale des émissions en distinguant les classes d'utilisateurs captifs et non captifs (i). Nous réaliserons dans une seconde analyse une synthèse mettant en exergue les déséquilibres spatiaux, exprimés par le ratio des volumes en émission sur les volumes en réception (iii).

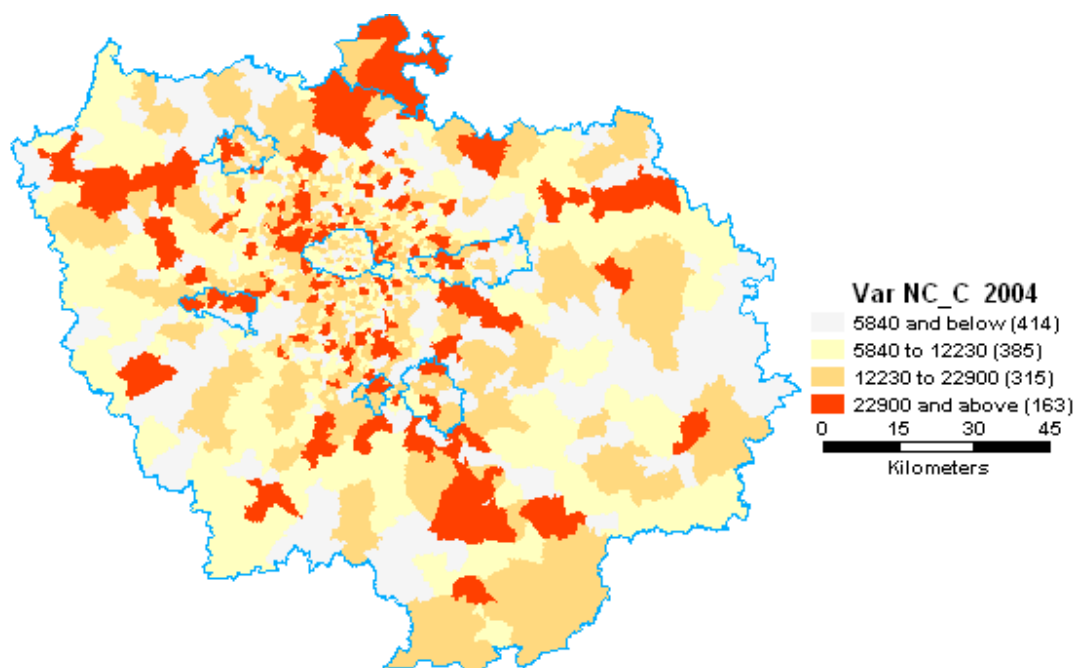
(i) Localisation spatiale des flux en émission au niveau local

Une analyse cartographique a été privilégiée pour l'analyse locale de la demande de déplacements. Elle procède d'abord par la spatialisation des flux émis, toutes modalités de captivité confondues. Elle porte ensuite sur l'observation des écarts en tenant compte de la segmentation des usagers en catégorie captive et non captive.



Carte 33 : Emissions journalières actuelles des déplacements, toutes modalités de captivité, en situation de référence (2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw(2008)



Carte 34 : Variation sur émissions journalières entre les classes de déplacements non captives et captives, en situation de référence (2004)

Source : Données (DREIF) ; [Auteur](#) (2008)

Le traitement spatial des résultats du modèle de génération en situation de référence rend compte à la fois de l'organisation spatiale du territoire francilien et permet d'esquisser l'examen que nous mènerons sur la dynamique spatiale. L'analyse thématique est basée sur une répartition des zones suivant la valeur moyenne des émissions journalières de 28 600 déplacements, toutes modalités de captivité confondues. Elle révèle sans surprise la cohérence entre la densité d'occupation des sols et la concentration de la demande. Les flux en émission se concentrent à Paris et dans la Petite Couronne francilienne, qui restent des zones importantes de polarisation de la population et de l'emploi, malgré le processus de desserrement déjà décrit avec les données du recensement. Plus loin, les villes nouvelles et les pôles secondaires en périphérie lointaine apparaissent comme territoires potentiels de mise en tension des réseaux de transports. Au total 149 zones modus sont à un niveau de génération de flux supérieur ou égale à la moyenne, sur un ensemble de 1277 zones. Il sera intéressant de poursuivre l'analyse de la dynamique de localisation de la demande pour les différents scénarios d'aménagement formulés, dans une approche à la fois chronique et comparative. Nous regarderons en particulier les conséquences des schémas d'organisation spatiale, de densification ciblée et de densification homogène, sur la génération des flux pour les catégories d'usagers captifs et non captifs.

L'observation de la seconde analyse cartographique, qui illustre les résultats de variation locale des déplacements entre les classes d'usagers mentionnées en sus, confirme que les volumes de déplacements les plus importants générés dans la périphérie francilienne

sont liés à la catégorie d'usagers des non captifs. Cette différenciation des volumes de déplacements révèle à la fois l'intensité d'occupation des sols par les activités humaines relativement aux volumes de déplacements générés, et met en exergue la surreprésentation des non captifs. Ces derniers sont concernés pour 71% des flux journaliers.

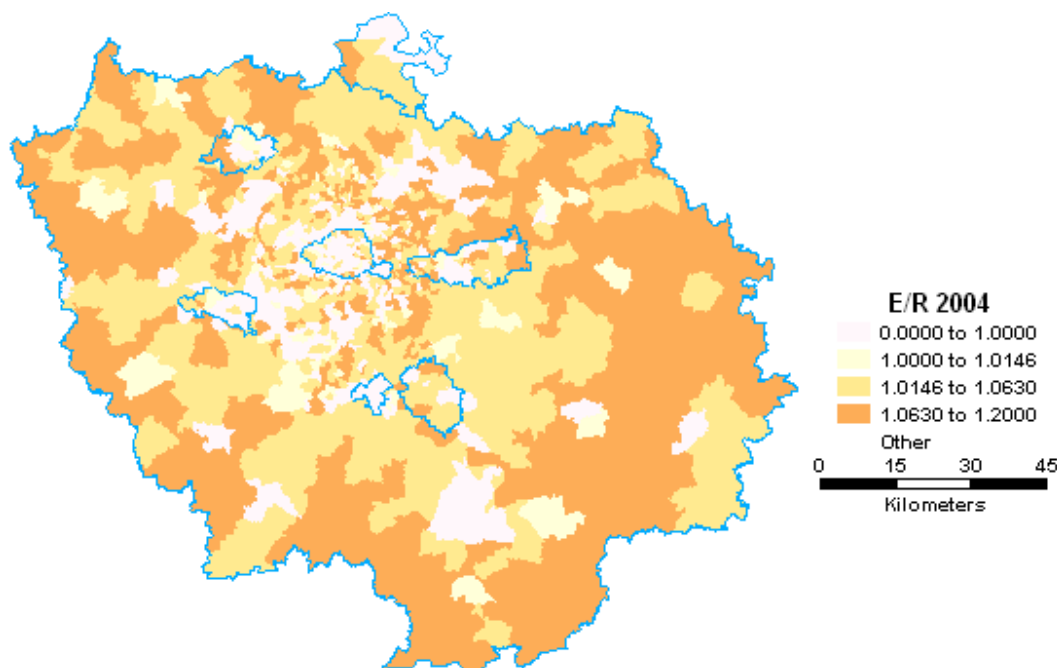
L'analyse spatiale de la demande de déplacements suggère une cohérence des résultats de modélisation conformément à la localisation spatiale des zones d'urbanisation dense et leur niveau d'émission de flux journaliers. Aussi, elle met en évidence, qu'avec l'éloignement au centre les volumes de déplacements non captifs augmentent. Cette pré-modélisation de la demande de déplacement sera complétée avec l'analyse de la structure territoriale des flux de déplacements ainsi que des modes de transports qui leur sont associés.

(ii) Mise en évidence des déséquilibres spatiaux sur la génération des flux

Poursuivons l'examen de la demande de déplacements, avec un indicateur basé sur une analyse spatiale du ratio entre les déplacements émis et reçus par zone élémentaire de demande. Cette approche nous permet de constituer un examen élémentaire localisant les zones potentiellement exposées à des flux croisés, sur les bases suivantes : un ratio inférieur à *un* indique les zones dans lesquelles le nombre de déplacements reçus est supérieur aux flux émis. Inversement, un ratio supérieur à *un* désigne une surreprésentation des flux en émission.

L'analyse cartographique issue du modèle de génération, et relative à la représentation de la situation actuelle, permet de constater deux faits marquants qui augurent des caractéristiques de la mobilité des franciliens.

- L'emploi est fortement concentré à Paris et dans la Petite Couronne, pour près de 67 %, même si les villes nouvelles continuent à se renforcer pour contrebalancer ce déséquilibre spatial. L'intensité des flux reçus étant davantage liée au nombre d'emplois et de services, nous pouvons constater sur la carte que les zones pour lesquelles le ratio des émissions sur les réceptions est inférieur à *un* sont localisées dans ces périmètres.
- Inversement, les zones périphériques avec une fonction résidentielle dominante, sont caractérisées par une surreprésentation des flux en émission.



Carte 35 : Ratio entre déplacements émis et reçus par zone de demande, en situation de référence (2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

9.2.2. Choix Modal et dynamique spatiale en situation de référence

Précédemment, nous nous sommes intéressés à la présentation des résultats issus du modèle de génération des déplacements à l'échelle du découpage élémentaire, afin de reconstituer les flux émis et attirés à l'échelle du découpage élémentaire. Cette analyse rendait compte des déplacements journaliers des franciliens, tous modes et tous motifs de déplacement confondus. Dans cette sous section, nous réalisons une analyse des résultats issus des modèles de choix modal et de distribution spatiale.

Les résultats de simulation seront présentés à diverses échelles de territoires et de temps.

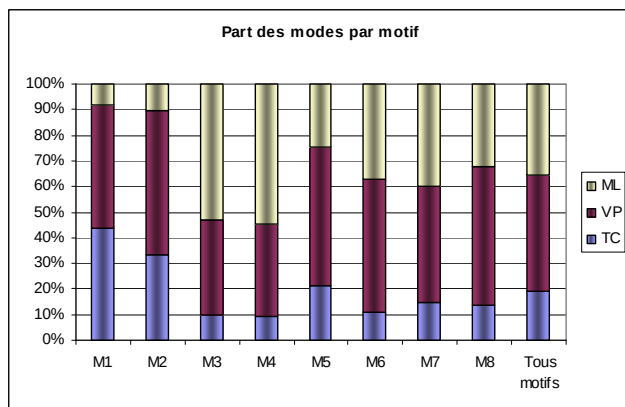
- **La première catégorie de résultats portera sur le choix du mode de transport.** Suivant la même logique d'analyse, nous regarderons successivement les résultats agrégés au niveau départemental, puis au niveau des pôles stratégiques d'aménagement, aux mêmes périodes horaires considérées pour l'analyse de la dynamique spatiale (§9.2.2.1).
- **La seconde catégorie de résultats portera sur la dynamique spatiale.** D'abord, nous considérerons le découpage en macro-zone, à l'échelle des départements pour examiner l'orientation spatiale des flux de déplacements journaliers dans un premier temps. Nous focaliserons en particulier notre analyse sur l'heure de pointe du soir, pour examiner les volumes de déplacements entre les différentes zones et préparer

l'étape d'affectation aux réseaux de transports. Ensuite, nous présenterons les résultats de simulations à l'échelle des zones de polarisation et analyserons les résultats sur une période journalière et à l'heure de pointe du soir (§9.2.2.2).

Ces analyses sur la situation de référence nous serviront de base comparative à l'étude des déplacements à long terme en Ile-de-France, en focalisant sur ses départements et les pôles stratégiques d'aménagement dont Marne-la-Vallée. Ces comparaisons s'effectueront sur la base des résultats des simulations des différents scénarios démographiques et d'occupation des sols déjà argumentés.

Une approche classique de l'analyse de la dynamique spatiale et de ses conséquences sur l'offre de transport se limiterait à l'étude des flux liés aux migrations alternantes sur la période de pointe, qui reste pertinente pour le dimensionnement des réseaux. La structure des déplacements s'étant profondément modifiée avec l'étalement de l'agglomération parisienne (70% des déplacements relient aujourd'hui des zones localisées dans la périphérie), les déplacements pour motifs obligés ayant diminué avec l'augmentation de la part des inactifs dans la population (5% seulement des déplacements motorisés sont liés au motif domicile-travail pour les liaisons entre Paris et sa banlieue). Nous intégrerons ces différents aspects dans notre analyse et, prendrons en compte via un modèle d'affectation, le fait que l'évolution de la demande de déplacements ne s'effectue pas de manière uniforme, proportionnellement à l'évolution de la demande.

9.2.2.1. Une représentation du choix modal en 2004



Suite à l'application d'un modèle de choix modal, la part de marché de la VP est de 45%. Celle des transports collectifs et des modes légers sont respectivement de 36 et de 19%. Le modèle de choix modal reproduit de manière satisfaisante les observations issues de l'enquête globale de transport. Ces indicateurs moyens journaliers ne laissent pas apparaître les disparités fortes qui existent entre les motifs de déplacements et les différentes modalités de captivités, qui sont représentées dans les graphiques ci-contre.

1. Domicile → Travail
2. Travail → Domicile
3. Domicile → Achats/Affaires personnelles
4. Achats/Affaires personnelles → Domicile
5. Basé Travail et non basé Domicile (Secondaires professionnels)
6. Non basé Travail et non basé Domicile (Secondaires personnels)
7. Domicile → Loisirs
8. Loisirs → Domicile

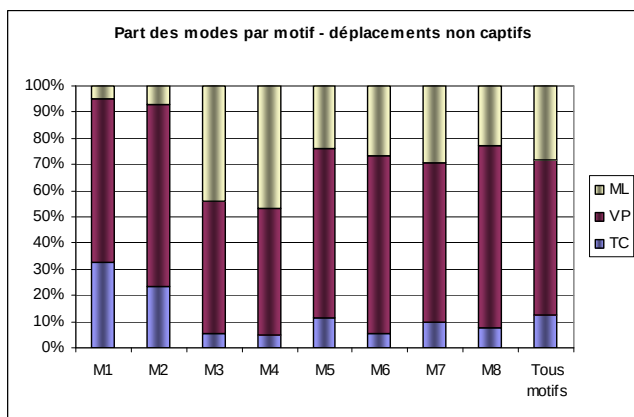
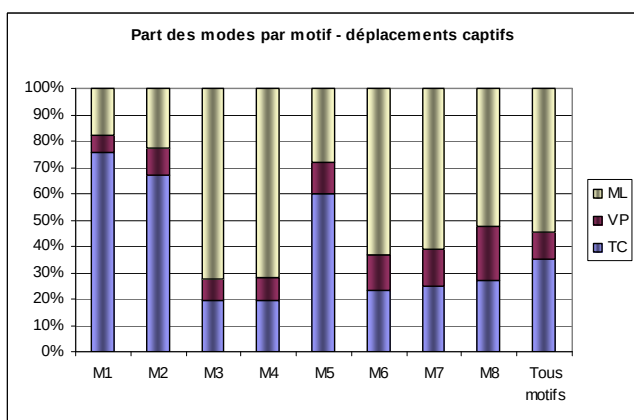


Figure 167 : Choix modal selon segments de demande dans la situation de base

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

9.2.2.2. Une représentation de la dynamique spatiale en situation de référence

(i) Matrices de demande journalière en situation de référence

Donnons quelques éléments pour situer le contexte de la mobilité dans le territoire francilien, sur la base de l'EGT 2001, qui sert de base à l'estimation des paramètres du modèle de choix modal et de distribution spatiale des déplacements. Son analyse montre que l'IDF générerait plus de 35.5 millions de déplacements par jour soit une évolution de 6.1% en 10 ans. Cette augmentation s'explique par la croissance de la population, qui enregistre une évolution de 6% sur la même période, alors que l'augmentation du parc automobile est de 1% par an. 75% de cette augmentation est liée à la Grande Couronne francilienne, qui souffre d'un réseau de transports collectifs moins performant. La mobilité individuelle est restée stable, autour de 3.5 déplacements. Le tableau suivant constitue une matrice départementale des déplacements journaliers, sur la base des hypothèses d'occupation des sols et des réseaux routiers et transports collectifs modélisés en 2004. Les volumes de déplacements agrégés dans la matrice départementale prennent en compte les déplacements internes au zonage élémentaire. Pour en donner une brève synthèse, nous retenons que les flux journaliers modélisés pour la période de référence retenue chiffre à 43% la part des déplacements générés par la GC francilienne, et à 35 et 22% respectivement pour la PC et Paris.

▪ Analyse des matrices journalières des départements en situation de référence et selon modes de transport

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	6 539	32	73	56	652	426	414	67	8 259
77	113	3 112	4	102	25	163	83	25	3 627
78	142	2	3 481	72	289	18	20	167	4 191
91	152	92	82	2 983	95	19	110	6	3 540
92	645	7	254	97	3 520	116	154	111	4 904
93	481	165	16	13	143	2 973	209	187	4 187
94	431	100	19	144	161	203	2 838	14	3 910
95	173	17	179	5	111	159	20	3 192	3 856
IDF	8 675	3 528	4 110	3 471	4 997	4 076	3 848	3 768	36 473

(En milliers)

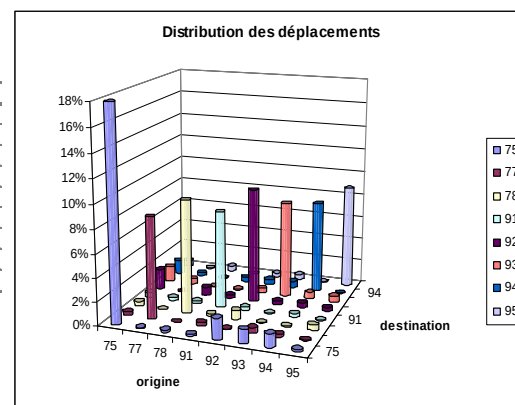


Figure 168 : Distribution spatiale des déplacements journaliers en situation de référence, suivant le découpage départemental (2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

L'état de référence reconstitué via une modélisation nous amène à formuler les observations suivantes :

- Nous remarquons que l'essentiel des déplacements s'effectuent sur des liaisons internes aux départements. 79% des déplacements sont internes à Paris, en rapport avec l'ensemble de ses émissions qui constituent 23% de la demande régionale de

déplacements. Ce même taux s'établit sur la base des résultats de la distribution spatiale à 79% pour la PC et à 89% pour la GC.

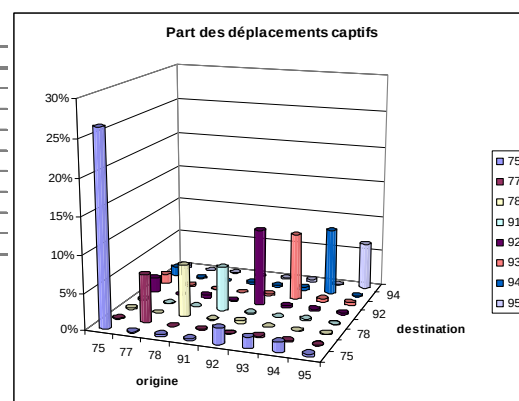
- Par ailleurs, les déplacements effectués pour des liaisons entre couronnes franciliennes ne constituent que 17% de l'ensemble des déplacements journaliers, soit un peu plus de 6 millions de déplacements.

Si nous nous intéressons à la dynamique spatiale suivant la segmentation de la demande en catégories captives et non captives, il apparaît que :

- La captivité aux transports collectifs est plus importante dans les zones bénéficiant de services de transports collectifs de qualité, et est d'avantage liée aux déplacements internes aux départements. L'exception parisienne apparaît avec une part importante de la captivité, plus de 25% de la demande interne.
- Une grande majorité de déplacements captifs se localisent dans la zone dense de l'agglomération parisienne. En agrégeant les déplacements captifs et non captifs suivant le découpage morphologique en couronne et pour toutes les origines-destinations. Nous constatons que la part des déplacements générés par Paris (36%) pour le premier segment de demande mentionné est quasi-équivalente à la part de la Petite Couronne (37%). Cet indicateur sur la captivité baisse de dix points pour la Grande Couronne (27%), avec une dotation de ses territoires en services de transports collectifs moins importante. En transposant cette analyse au second segment de demande la part des couronnes dans l'ordre mentionné en sus est de 17, 35 et 48%.

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	3 129	11	24	16	236	152	140	26	3 734
77	28	587	0	10	4	26	13	3	671
78	37	0	655	8	48	4	3	15	770
91	34	8	8	556	15	4	24	1	650
92	243	2	42	15	1 075	27	32	19	1 453
93	183	24	3	3	33	950	42	31	1 268
94	164	14	3	23	34	42	893	3	1 177
95	50	2	15	1	20	27	4	590	709
IDF	3 868	648	750	632	1 464	1 231	1 151	688	10 432

(En milliers)



	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	3 410	20	49	40	416	274	274	41	4 525
77	85	2 526	3	92	21	137	70	22	2 956
78	105	2	2 826	65	241	14	17	152	3 421
91	118	84	75	2 427	80	16	86	5	2 890
92	402	6	212	82	2 445	89	123	92	3 450
93	298	142	13	10	110	2 023	167	156	2 919
94	267	86	16	120	127	161	1 945	10	2 733
95	123	15	164	4	91	132	16	2 601	3 146
IDF	4 807	2 880	3 359	2 839	3 533	2 845	2 698	3 080	26 040

(En milliers)

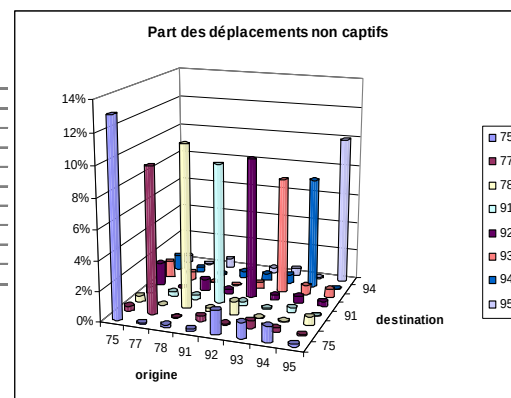
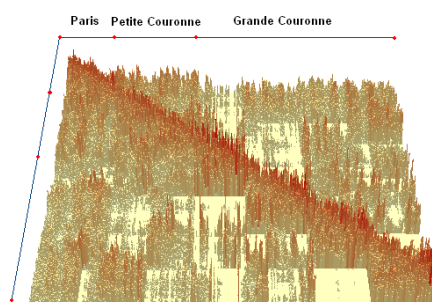


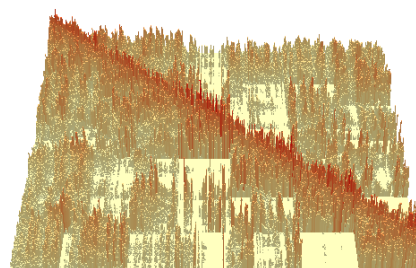
Figure 169 : Déplacements journaliers modélisés selon les modalités de captivité, selon le découpage départemental (2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

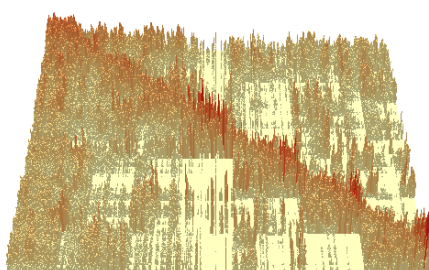
La modélisation en situation de référence permet une représentation satisfaisante de la dynamique spatiale des déplacements pour un jour moyen de semaine, ainsi que de répartition modale avec une part de marché de 45.4% pour la VP, 19% pour les TC et 35.6% pour les modes légers. Nous reviendrons plus spécifiquement sur les comportements de mobilité, avec l'examen des résultats par motif de déplacement. Néanmoins, nous donnons en première analyse une vue d'ensemble de la répartition modale en situation de référence, avec une illustration des matrices de flux journaliers, pour les différents modes de transports.



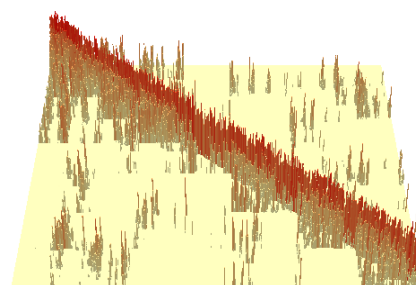
Tous modes de transport (Max : 133 000)



Voitures particulières (Max : 88 000)



Transports collectifs (Max : 26 000)



Modes légers (Max : 103 000)

Carte 36 : Graphes prismatiques des matrices de déplacements journaliers en IDF²³⁰ pour les différents modes de transports pour le scénario de référence (2004) / Echelle logarithmique

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

La lecture des graphiques s'effectue du point de vue de l'intensité des flux pour les différentes OD et de leur concentration spatiale. Nous pouvons ainsi observer qu'une majorité des déplacements avec les modes légers se réalisent dans le périmètre interne aux zones. Aussi, cette représentation prismatique présage de la performance des modes de transports selon le type de liaisons que nous étudierons via un indicateur matriciel de performance des transports, basé sur la répartition des flux par mode sur la base du découpage morphologique départemental, puis pour les différents pôles stratégiques d'aménagement.

▪ Analyse des matrices journalières des pôles stratégiques d'aménagement en situation de référence

L'analyse de la dynamique spatiale que nous avons menée pour le découpage morphologique départemental est ici appliquée aux pôles stratégiques d'aménagement que sont les villes nouvelles. Pour la présentation de ces résultats, nous rajoutons Paris pour des raisons évidentes liées à son niveau de polarisation, mais aussi à titre de comparaison. Ce qui nous permettra, pour les scénarios alternatifs d'évolution démographique et d'aménagement formulés, d'examiner les schémas spatiaux de déplacements favorisés notamment par le renforcement de la structure polycentrique. Nous présentons dans les tableaux qui suivent les résultats issus du modèle de distribution spatiale des déplacements, en examinant d'abord les matrices journalières des zones stratégiques d'aménagement, puis en distinguant les modalités de captivité. Ces résultats nous permettront de constituer des *indicateurs matriciels de référence sur la demande de déplacements internes aux zones de polarisation*, mais aussi d'analyser l'intensité des échanges entre ces pôles et la dynamique spatiale avec le reste du territoire francilien. Sur cette base, nous pourrions évaluer l'évolution de la dynamique spatiale à long terme pour le scénario d'aménagement de référence ainsi que pour les scénarios alternatifs.

Les résultats agrégés qui suivent nous permettent de constituer des indicateurs matriciels de la demande de déplacements journalière dans la situation actuelle

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	182 835	261	19	100	8 257	7 212	106 178	304 862	0,8%
MLV	454	544 516	125	155	1 618	43 307	238 766	828 940	2,3%
Cergy	16	108	418 938	394	7	11 738	163 899	595 101	1,6%
St Quentin	89	87	238	387 343	21	10 142	148 297	546 216	1,5%
M-Sénart	8 805	765	26	42	173 389	9 457	87 564	280 047	0,8%
Paris	2 693	27 253	4 583	7 618	1 478	6 539 220	1 676 422	8 259 266	22,6%
Hors Pôles	122 990	252 719	173 397	159 575	86 312	2 054 320	22 808 979	25 658 292	70,3%
Ensemble	317 881	825 708	597 325	555 226	271 082	8 675 397	25 230 104	36 472 724	100,0%
Part/IDF	0,9%	2,3%	1,6%	1,5%	0,7%	23,8%	69,2%	100,0%	

Déplacements journaliers modélisés, suivant pôles stratégiques d'aménagement (2004)

²³⁰ Suivant le découpage élémentaire en 1277 zones.

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	38 725	37	2	4	812	1 727	12 278	53 586	0,5%
MLV	43	133 716	22	14	156	15 967	37 908	187 826	1,8%
Cergy	2	19	86 505	20	1	3 010	17 995	107 552	1,0%
St Quentin	6	15	21	79 067	3	2 509	16 603	98 223	0,9%
M-Sénart	898	77	2	2	38 248	2 230	10 498	51 955	0,5%
Paris	909	10 736	1 806	2 002	592	3 128 802	589 198	3 734 046	35,8%
Hors Pôles	14 003	39 809	18 165	17 455	10 221	713 794	5 385 645	6 199 094	59,4%
Ensemble	54 587	184 409	106 525	98 564	50 033	3 868 039	6 070 125	10 432 281	100,0%
Part/IDF	0,5%	1,8%	1,0%	0,9%	0,5%	37,1%	58,2%	100,0%	

Déplacements Captifs

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	144 110	223	17	96	7 445	5 486	93 900	251 276	1,0%
MLV	410	410 800	103	141	1 462	27 340	200 858	641 114	2,5%
Cergy	14	89	332 433	374	6	8 728	145 904	487 549	1,9%
St Quentin	83	72	217	308 276	18	7 633	131 694	447 993	1,7%
M-Sénart	7 907	688	23	40	135 141	7 227	77 066	228 092	0,9%
Paris	1 784	16 517	2 776	5 616	885	3 410 418	1 087 224	4 525 220	17,4%
Hors Pôles	108 986	212 910	155 232	142 120	76 091	1 340 526	17 423 334	19 459 198	74,7%
Ensemble	263 294	641 300	490 801	456 663	221 048	4 807 358	19 159 979	26 040 443	100,0%

Déplacements Non Captifs

Tableau 23 : Déplacements journaliers selon modalités captivité, suivant pôles stratégiques d'aménagement (2004)

Source : Données (DREIF) ; **Aw** (2008)

- Demande de déplacements interne aux pôles stratégiques d'aménagement

L'observation des tables de distribution spatiale en référence aux zones de polarisation nous permet de constater qu'une part importante de déplacements s'effectue dans leur périmètre interne. Cela correspond à 23% de la demande journalière, soit plus de 8.2 millions de déplacements. En excluant Paris de ce calcul, cet indicateur s'établit à 5%, ce qui laisse paraître que le niveau d'autonomie de ces pôles secondaires reste relativement faible par rapport à l'objectif de polycentralité, dont les effets espérés sur la structure des déplacements peuvent être résumés ainsi :

- la réduction des flux radiaux pour solutionner la congestion du centre de l'agglomération, le renforcement des fonctions d'habitat et d'emplois dans les villes nouvelles ;
- l'augmentation des échanges entre les pôles périphériques et la polarisation de leur territoire environnant, en faveur de l'émergence de véritables bassins de vies et d'emplois dans les zones périphériques et dans l'optique d'une mobilité durable.

- Intensité des échanges entre les pôles stratégiques d'aménagement et dynamique spatiale avec le reste du territoire francilien

Les résultats de la dynamique spatiale laisse apparaître qu'une majorité de déplacements se réalise en dehors des zones de polarisation. Cette part est estimée à 63% de la demande journalière par le modèle de distribution. L'interprétation de cette part de déplacements peut s'effectuer par une mise en contexte de l'évolution des flux selon les

liaisons spatiales à partir de l'EGT. Son exploitation montre une *baisse de l'intensité des échanges entre Paris et sa banlieue* et une *croissance des déplacements pour les liaisons internes à la Petite Couronne et à la Grande Couronne*.

Pour la première catégorie de liaison mentionnée, la part des déplacements motorisés sur l'ensemble francilien est passée de 22.4% en 1976 (soit 3.5 millions de déplacements) à 16.8% (soit 3.7 millions) en 2001. Sur la même période, la part des déplacements interne à la banlieue gagnait 12 points, passant de 57% (soit 9 millions de déplacements) à 70% (15 millions). Ce pourcentage est supérieur de 7 points à notre indicateur matriciel pour la part des déplacements dont les origines et les destinations sont en dehors des pôles, du fait que les villes nouvelles se situent dans la grande couronne francilienne. La déconcentration de la localisation des activités a été accompagnée d'une modification de la structure spatiale de la demande de déplacements. Alors que 41% des déplacements motorisés avaient une extrémité parisienne en 1976 (répartis pour 19% en interne à la capitale, pour 16.1% en liaison avec la PC, et pour 6.3% avec la GC), leur part n'est plus que de 29% en 2001 (dont 12% interne à Paris, 12% en liaison avec la PC et 5% avec la GC).

Qu'en est-il des résultats de la distribution spatiale et de sa répartition modale à l'heure de pointe ?

(ii) Matrices de demande à l'heure de pointe du soir en situation de référence, selon modes de transport

Pour répondre à cette question, nous présenterons ci-après les résultats issus de la modélisation de la distribution spatiale des déplacements et de sa répartition modale. Nous commencerons par examiner les indicateurs matriciels au niveau départemental, puis à l'échelle des zones de polarisation. La période de référence est l'heure de pointe du soir, avec un niveau agrégé, sans distinction des modes de transports (TM), nous présenterons ensuite les résultats pour les modes routiers (VP), les modes collectifs (TC), et les modes légers (ML). Précisons maintenant que **pour l'indicateur matriciel sur la demande de déplacements en modes routiers, il s'agit de l'ensemble des déplacements susceptibles de s'effectuer avec la voiture particulière. Nous ne raisonnons pas à ce stade en unité de voiture particulière.**

▪ **Analyse des matrices départementales à l'heure de pointe du soir en situation de référence**

L'observation de la matrice départementale des déplacements à l'heure de pointe permet de tirer quelques premiers enseignements sur les caractéristiques de la mobilité en région francilienne.

- Sans distinction des modes de transports, nous pouvons remarquer qu'**une part prépondérante de flux est constituée de déplacements internes aux départements**. La situation de référence reconstituée par une modélisation évalue cette part à trois quarts de l'ensemble de la demande sur la période de pointe du soir (soit 2.8 millions de

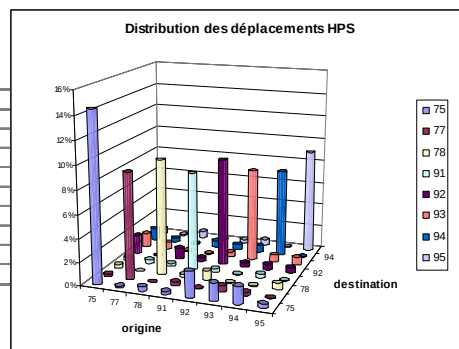
déplacements).

- Une analyse plus fine, basée sur la répartition modale de la demande dans la tranche horaire considérée, rend compte de l'usage des modes de transports par type de liaisons, suivant le découpage départemental. Nous pouvons constater **la part de marché plus importante pour la VP**. 47% des déplacements sont réalisés avec ce mode, sur la période de pointe considérée, contre 29% pour les TC et 24% pour les modes légers.
- **La performance des transports collectifs pour les liaisons à Paris**, apparaît nettement avec l'application du modèle de choix modal.

Globalement, ces résultats confirment que le double processus de desserrement et de croissance de la population et de l'emploi dans la périphérie parisienne est une des explications majeures de la structure spatiale des déplacements. C'est dans ces territoires peu denses que la performance de la voiture particulière et sans équivoque la plus importante grâce à un réseau routier efficacement maillé, alors que l'offre de transports collectifs qui se dessine autour d'un faisceau radial y est déficiente. Pour les déplacements radiaux, en direction de Paris, l'offre importante de services de transports collectifs à l'heure de pointe dans la zone dense de l'agglomération, permet à ce mode d'être compétitif même pour des zones lointaines, desservies notamment par le RER.

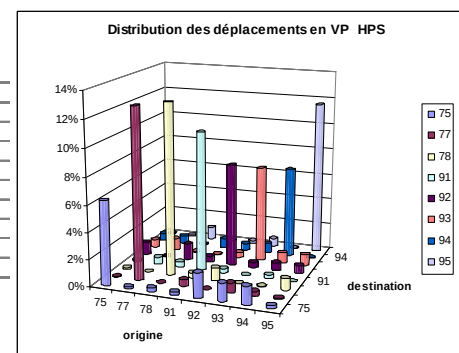
	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	550	6	14	10	84	57	57	13	791
77	8	347	0	12	2	20	10	2	400
78	13	0	373	9	31	2	3	21	452
91	12	13	10	318	11	3	13	1	381
92	62	1	36	13	350	14	18	17	512
93	47	23	3	2	15	303	25	25	444
94	40	14	3	21	17	23	288	2	409
95	17	3	23	1	11	20	3	341	418
IDF	748	408	462	387	522	441	416	422	3 806

TM HPS (En milliers)



	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	113	2	5	4	34	24	25	4	211
77	1	229	0	9	0	13	6	1	259
78	2	0	229	7	18	1	1	16	273
91	1	10	7	187	5	0	5	0	216
92	17	1	22	9	139	7	10	11	216
93	11	16	1	1	7	130	14	15	195
94	10	10	1	13	10	14	123	1	182
95	1	2	17	0	4	11	0	209	243
IDF	157	269	283	230	216	199	185	256	1 796

VP HPS (En milliers)



	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	103	4	9	6	41	28	28	9	227
77	7	57	0	3	2	6	4	1	80
78	10	0	56	2	13	2	2	4	89
91	11	3	3	49	5	2	8	1	82
92	38	1	13	4	49	6	6	6	123
93	32	7	2	2	8	44	9	9	111
94	26	4	2	8	7	8	43	2	99
95	16	1	5	1	7	8	3	50	91
IDF	244	77	89	74	132	104	102	80	903

TC HPS (En milliers)

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	334	0	0	0	9	5	4	0	352
77	0	62	0	0	0	0	0	0	62
78	0	0	88	0	0	0	0	1	89
91	0	0	0	82	0	0	0	0	82
92	7	0	1	0	162	1	1	1	173
93	4	1	0	0	1	129	2	1	137
94	3	0	0	0	1	2	121	0	128
95	0	0	1	0	0	1	0	83	84
IDF	348	62	90	82	174	137	129	85	1 108

ML HPS (En milliers)

Figure 170 : Dynamique spatiale selon modes de transports à l'échelle départementale en situation de référence- HPS 2004

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

▪ Analyse des matrices des pôles stratégiques d'aménagement à l'heure de pointe du soir en situation de référence

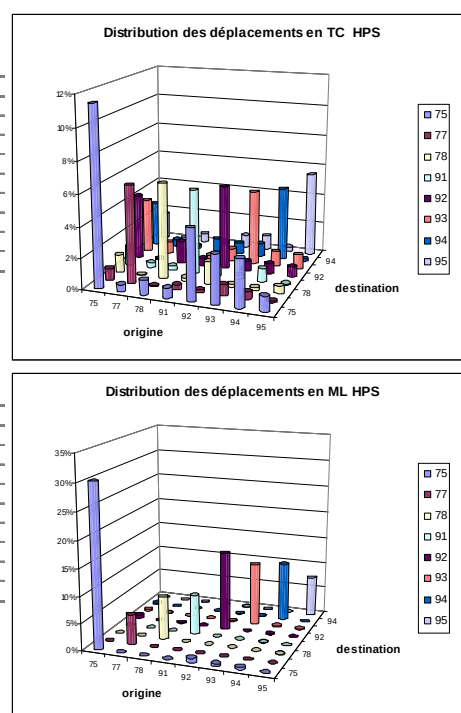
Nous complétons l'analyse de la distribution spatiale des déplacements réalisés au niveau départemental, en examinant suivant le même principe les indicateurs matriciels de demande pour les pôles stratégiques d'aménagement. La structuration de la présentation des résultats reste inchangée. Le premier niveau d'analyse porte sur l'ensemble des déplacements, sans distinction sur les modes. Dans un second temps, nous introduisons la différenciation sur les trois modes de transport considérés.

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	17 493	36	3	11	1 182	614	14 086	33 423	0,88%
MLV	52	55 748	19	20	240	3 761	29 776	89 616	2,35%
Cergy	2	17	42 579	40	2	961	20 715	64 315	1,69%
St Quentin	10	13	32	38 747	4	933	17 712	57 451	1,51%
M-Sénart	779	78	3	4	17 870	602	10 861	30 196	0,79%
Paris	493	4 565	930	1 338	317	549 816	233 440	790 898	20,78%
Hors Pôles	12 750	30 026	20 323	18 816	11 357	191 725	2 455 133	2 740 131	71,99%
Ensemble	31 580	90 481	63 888	58 976	30 972	748 411	2 781 723	3 806 031	100,00%
Part/IDF	0,83%	2,38%	1,68%	1,55%	0,81%	19,66%	73,09%	100,00%	

Tableau 24 : Indicateurs matriciels de la dynamique spatiale à l'échelle des pôles d'aménagement- Tous modes HPS-2004

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Cette première matrice différencie la distribution spatiale des flux entre les pôles d'aménagement et le reste du territoire francilien, et renseigne sur les volumes de



déplacements qui se réalisent en dehors de ces territoires. Les résultats nous permettent de constater que 72% des flux sont émis à partir d'une zone d'origine pour rejoindre une zone de destination en dehors des pôles stratégiques d'aménagement. Ce constat ne fait que confirmer l'analyse que nous réalisons sur la dynamique spatiale à l'échelle départementale. Le desserrement de l'habitat et de l'activité a profondément modifié la structure géographique des déplacements, qui s'effectuent majoritairement dans les zones périphériques, mêmes si les pôles d'aménagement que constituent les villes nouvelles représentent désormais de véritables bassins de vies et d'emplois. En regardant plus précisément la répartition des flux, nous pouvons en tirer les remarques suivantes :

- Une part majoritaire de flux est interne aux zones de polarisation. Quelque soit le pôle d'aménagement considéré, les déplacements internes constituent la moitié des flux de liaison. Nous verrons dans quelles mesures ils se répartissent entre les différents modes de transports.
- La sommation de l'ensemble des déplacements internes aux pôles y compris Paris correspond à 19% de la demande régionale de déplacements (soit plus de 700 000) sur la période de pointe considérée. Paris, avec son niveau exceptionnel d'offre d'emplois, de services et de densité de population y participe pour 14%.

A ce niveau d'analyse, nous n'introduisons pas encore les indicateurs relatifs aux distances parcourues, aux temps de transport, d'accès aux opportunités urbaines. Nous tenterons de mettre en exergue à travers ces indicateurs les effets positifs escomptés de l'organisation polycentrique, lors de l'étude des conséquences des schémas d'aménagement qui porte sur une densification volontaire des pôles périphériques de l'agglomération parisienne. Poursuivons notre étude de la dynamique spatiale en examinant plus particulièrement la répartition de la demande sur la base du découpage morphologique des pôles stratégiques d'aménagement. Ces matrices d'indicateurs de référence serviront de base de comparaison pour les horizons temporels de simulations futures ainsi que les scénarios alternatifs d'aménagement. Nous présentons dans les tableaux qui suivent les principaux résultats de la situation de référence.

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	9 437	13	0	5	942	42	10 047	20 485	1,14%
MLV	32	29 909	3	4	197	505	20 141	50 792	2,83%
Cergy	0	2	25 092	19	0	61	15 328	40 502	2,26%
St Quentin	8	6	22	21 943	2	260	13 452	35 693	1,99%
M-Sénart	601	41	0	1	10 422	20	7 750	18 835	1,05%
Paris	169	1 762	264	526	93	112 599	95 728	211 141	11,76%
Hors Pôles	9 252	20 103	15 257	13 072	8 423	43 037	1 308 935	1 418 079	78,98%
Ensemble	19499	51835	40639	35570	20079	156524	1471381	1795527	100,00%
Part/IDF	1,09%	2,89%	2,26%	1,98%	1,12%	8,72%	81,95%	100,00%	

Voitures Particulières

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	1 496	23	3	6	238	572	3 682	6 020	0,67%
MLV	20	6 477	16	16	43	3 255	8 518	18 344	2,03%
Cergy	2	15	5 037	21	2	900	5 105	11 081	1,23%
St Quentin	2	8	9	3 910	1	673	4 023	8 626	0,96%
M-Sénart	177	36	3	3	1 931	581	3 018	5 749	0,64%
Paris	324	2 802	666	812	224	103 211	119 442	227 481	25,20%
Hors Pôles	3 151	8 767	4 793	5 463	2 843	134 573	465 781	625 372	69,28%
Ensemble	5 173	18 127	10 526	10 231	5 282	243 764	609 568	902 671	100,00%
Part/IDF	0,57%	2,01%	1,17%	1,13%	0,59%	27,00%	67,53%	100,00%	

Transports Collectifs

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	6 559	0	0	0	2	0	357	6 918	0,62%
MLV	0	19 362	0	0	0	1	1 117	20 480	1,85%
Cergy	0	0	12 449	0	0	0	283	12 732	1,15%
St Quentin	0	0	0	12 895	0	0	238	13 133	1,19%
M-Sénart	1	0	0	0	5 518	0	92	5 612	0,51%
Paris	0	1	0	0	0	334 006	18 270	352 276	31,80%
Hors Pôles	347	1 156	273	281	91	14 116	680 417	696 681	62,89%
Ensemble	6 908	20 520	12 723	13 176	5 611	348 123	700 773	1 107 833	100,00%
Part/IDF	0,62%	1,85%	1,15%	1,19%	0,51%	31,42%	63,26%	100,00%	

Modes Légers

Tableau 25 : Indicateurs matriciels de la dynamique spatiale à l'échelle des pôles d'aménagement- Tous modes HPS-2004

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Ce qui ressort de l'analyse détaillée de la répartition des déplacements sur les différents modes de transports est que la part de marché de la voiture reste la plus importante dans la tranche horaire de la pointe du soir. Analysons plus finement la structure géographique des flux des zones de polarisation d'abord du point de vue de la répartition modale des déplacements par rapport à l'ensemble francilien, ensuite au regard des caractéristiques propres aux flux internes aux pôles d'aménagement considérés.

- Répartition modale des déplacements liés aux pôles d'aménagement, en rapport avec l'ensemble francilien

Nous relevons que les pôles d'aménagement participent pour 13% à l'ensemble des déplacements réalisés en voiture dans la période de pointe du soir ; ce qui correspond à 486 000 déplacements. En excluant les déplacements internes à Paris de ce calcul, ce taux s'établit à 10%. En appliquant le même raisonnement aux transports collectifs et aux modes légers, nous estimons leur part de marché à 11%, respectivement sur ces deux modes. En valeur absolue cela correspond dans l'ordre à 436 000 et à 427 000 déplacements. Comme précédemment, en ne considérant pas les flux internes liés à Paris, la part de marché des transports collectifs s'établit à 9%, alors que celle des modes légers passe à 2%.

Le constat important à retenir de ce premier niveau d'analyse est que toutes liaisons confondues, les déplacements générés par les pôles d'aménagement s'effectuent majoritairement en voiture, et que les transports collectifs restent compétitifs pour les flux d'orientation radiale depuis les pôles localisés dans la zone périphérique vers Paris.

- Répartition modale des déplacements internes aux pôles d'aménagement

La focalisation de l'analyse sur les déplacements internes des pôles stratégiques d'aménagement amène deux constats. Le premier est que la part des déplacements effectués en voiture est plus importante quand ceux-ci sont internes aux pôles, comparativement aux déplacements de liaisons avec le reste du territoire francilien. Malgré les moyens conséquents mis en œuvre pour doter ces territoires d'une offre de qualité, consécutivement au projet initial qui insistait sur l'aménagement des *centres secondaires* autour d'axes préférentiels de transports collectifs, la voiture reste de loin le mode privilégié. Le graphique suivant en constitue une illustration.

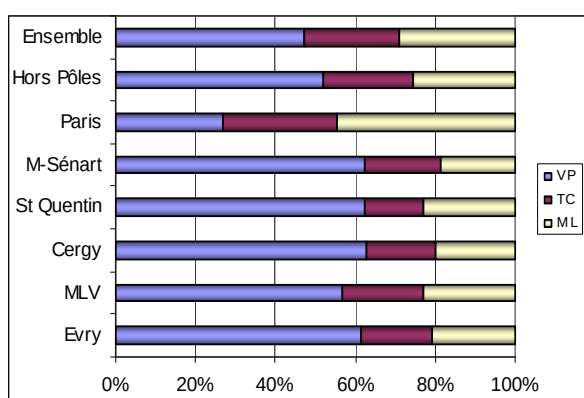


Figure 171 : Partage modal à l'échelle des pôles stratégiques d'aménagement en situation de référence

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Le second constat à retenir de l'analyse de la dynamique spatiale des flux en lien avec le marché des transports est la prépondérance de l'auto-mobilité à l'heure de pointe dans les pôles d'aménagement, révélée par une part de marché de la voiture supérieure à la moyenne observée en Ile-de-France. Parmi l'ensemble des pôles considérés, Marne-la-Vallée apparaît avec une part modale de la voiture particulièrement sensiblement moins importante, du fait de la qualité de services que lui offre la ligne A du RER. Son aménagement linéaire autour de cet axe de transport permet de relier efficacement ces différents secteurs d'aménagement.

Dans la suite des analyses, nous étudierons l'évolution à long terme (2030) de la demande de déplacements sur la base du scénario démographique et d'aménagement de référence. La démarche méthodologique retenue porte davantage sur une mise en exergue des évolutions, comparativement aux résultats issus de la génération et de la distribution spatiale des déplacements dans la situation initiale (2004).

(iii) Mise en évidence de la répartition des flux en fonction de la performance relative de liaison des modes motorisés

Nous détaillerons les résultats issus de l'application du modèle de choix modal en construisant un *indicateur de répartition des flux en fonction de la performance relative de liaison avec les modes motorisés*, depuis un point d'origine vers toutes les zones de destination, sur la base de la formulation suivante :

$$\frac{Q_{TC,O}}{Q_{TC,O} + Q_{VP,O}} = f\left(\frac{T_{TC,O}}{T_{VP,O}}\right)$$

- La *partie gauche* de la formule a trait à la *répartition modale*, elle exprime la part de marché des transports collectifs par rapport à l'ensemble des modes motorisés.
- La *partie droite* de la formule correspond à la *performance relative de liaison* des modes de transports motorisés, ce qui correspond ici au rapport entre les temps de déplacements en transports collectifs sur les temps en voiture particulière.

Avec :

$Q_{TC,O} = \sum_{D \in Z} q_{TC,OD}$: Flux en transports collectifs (en unité de déplacement) depuis une zone d'origine vers toutes les zones de destination.

$T_{TC,O} = \sum_{D \in Z} t_{TC,OD}$: Temps de déplacement en transports collectifs (en heure) depuis une zone d'origine vers toutes les zones de destination.

$T_{VP,O} = \sum_{D \in Z} t_{VP,OD}$: Temps de déplacement en voiture particulière (en heure) depuis une zone d'origine vers toutes les zones de destination.

Z : Correspond au zonage modus.

Sur ces bases, nous présentons dans ce qui suit les résultats des performances d'accès des franciliens aux transports collectifs et à la voiture particulière par zone d'origine vers le reste du territoire, en les différenciant par rapport à leur département de référence. Nous appliquerons la même démarche à l'échelle des pôles stratégiques d'aménagement pour mieux caractériser les comportements de mobilité, en liaison avec l'offre de transport.

- *Spécification de la performance relative des modes motorisés à l'heure de pointe par département francilien*

L'observation de la distribution des zones de demande localisées à Paris, sur la base de l'indicateur dont nous venons de présenter la formulation, nous permet de constater que le marché des transports collectifs dans le centre de l'agglomération est bien supérieur à la moyenne observée en Ile-de-France à l'heure de pointe. Avec l'éloignement au centre, la performance relative à l'utilisation des transports collectifs se dégrade. Nous constatons à travers les graphiques de répartition des flux à l'heure de pointe du soir sur les modes

motorisés qu’une majorité de zones de la Grande Couronne sont en deçà de la moyenne régionale de déplacements réalisés en transports collectifs. Remarque moins vraie quand nous observons la distribution en Petite Couronne, qui dispose d’un réseau de transport collectif lui offrant des performances d’accès très concurrentes à la voiture particulière, notamment pour les flux radiaux.

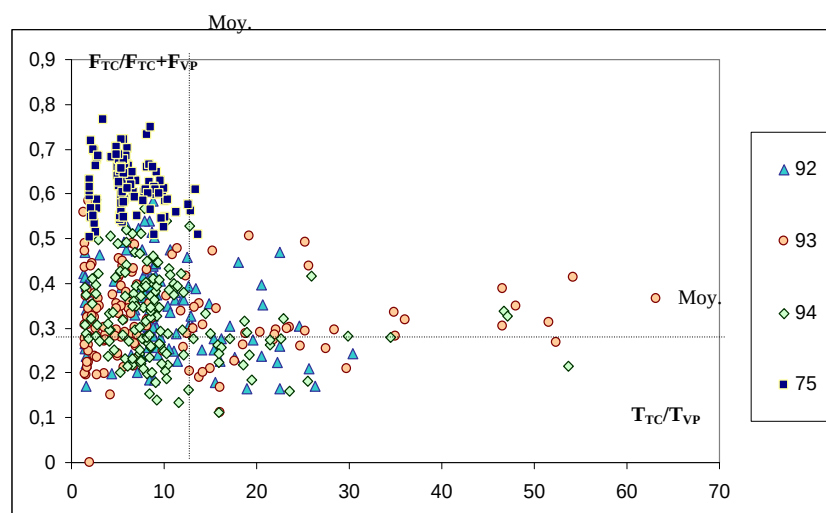


Figure 172 : Performance relative des modes motorisés, pour les déplacements ayant comme origine une zone de demande localisée dans Paris et dans la Petite Couronne

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

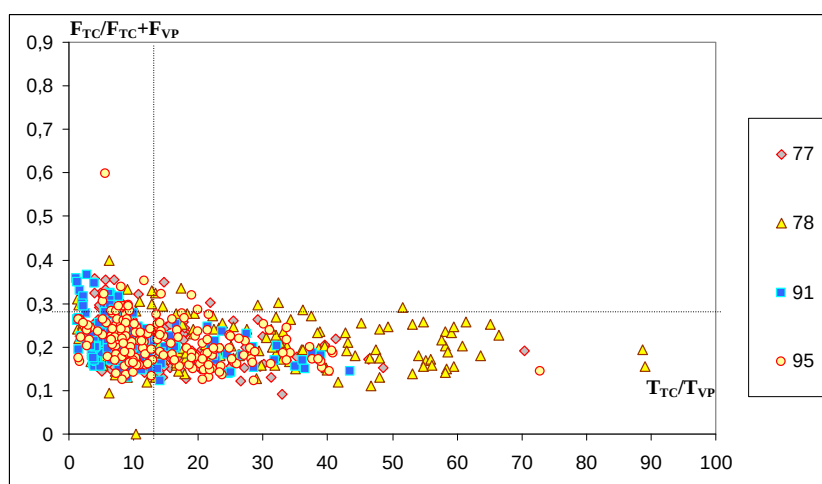


Figure 173 : Performance relative des modes motorisés, pour les déplacements ayant comme origine une zone de demande localisée dans la Grande Couronne

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

- *Spécification de la performance relative des modes motorisés à l'heure de pointe par pôle stratégique d'aménagement*

L'examen de la performance des modes à l'échelle des pôles d'aménagement permet une première évaluation du marché des transports pour les modes motorisés, relativement à la performance des services offerts. Il confirme que malgré la volonté d'aménagement de constituer des zones denses en périphérie de l'agglomération, localisées autour d'axes préférentiels de transports collectifs, la voiture reste privilégiée comme mode de déplacement. Seule la ville nouvelle de Marne-la-Vallée se différencie avec un nombre important de zones avec des flux en émission se réalisant majoritairement en transports collectifs dans la période de pointe, grâce à la qualité de service que lui offre la ligne A du RER. Ces zones sont majoritairement situées dans ses secteurs ouest (Porte de Paris et Val Maubuée).

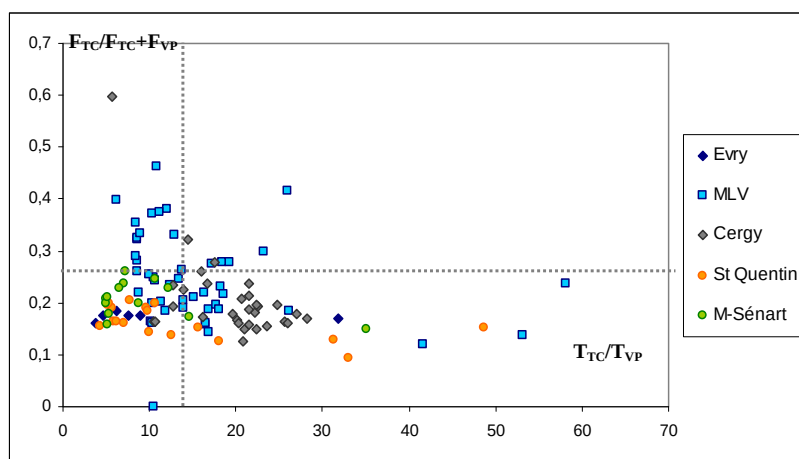


Figure 174 : Performance relative des modes motorisés, pour les déplacements ayant comme origine une zone localisée dans les pôles stratégiques d'aménagement

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

CONCLUSION DU CHAPITRE IX

Ce chapitre s'est intéressé à étudier les interactions entre les transports et l'occupation des sols, à travers l'application d'un modèle de déplacements, en considérant des hypothèses issues du modèle de projection à long terme de la population et de l'emploi franciliens. Nous avons précisé la mise en œuvre opérationnelle des différents modèles composants de génération des déplacements, de distribution spatiale, et de comportements de mobilité avec le choix du mode, pour reconstituer une représentation de la situation actuelle, callée sur les comportements de mobilité issus de l'EGT. Les paramètres liés à la modélisation de ses comportements ont été fournis par la DREIF.

Le traitement spatial des résultats issus des modèles de génération et de distribution spatiale dans la situation actuelle permet de confirmer les éléments suivants.

- Une adéquation entre l'intensité de l'occupation des sols et la génération des flux apparaît. 58% des flux émis et reçus sont localisés dans la partie dense de l'agglomération (Paris et la Petite Couronne). Le centre de l'agglomération y participe pour 22%.
- Cette modélisation des volumes de déplacements émis et reçus par zone tient compte de la distinction de différents motifs de déplacements. Ce qui nous permet d'évaluer que :
 - (i) Les parts des motifs orientés *Domicile-Achats/Affaires personnelles* (M4) puis *Affaires personnelles/Domicile-Achats* (M5) sont les plus importantes. Elles correspondent à 42% de la demande journalière.
 - (ii) Les motifs liés aux migrations alternantes, pour une part de 25% des flux journaliers, se répartissant quasi-uniformément entre les motifs *Domicile-Travail* (M1=12%) et *Travail-Domicile* (M2=13%).
 - (iii) Enfin les motifs liés aux déplacements non orientés *Secondaires Professionnels* (M5), *Secondaires Personnelles* (M6) et de *Loisirs [Domicile-Loisirs (M7), Loisirs-Domicile (M8)]* correspondent respectivement à 11%, 9% et 13% de la demande journalière.
- L'analyse spatiale de la demande de déplacements que nous avons menée, par les flux émis et reçus par zone, et la cartographie d'un indicateur basé sur leur rapport, rend compte des déséquilibres dans la répartition spatiale des activités.
- L'application du modèle composant de choix modal a permis de reconstituer la configuration du marché actuel des déplacements en Ile-de-France, avec 45% des déplacements réalisés en voiture particulière, contre 36% pour les modes collectifs de transport et 19% pour les modes légers pour les 35.5 millions de déplacements générés journalièrement.

- L'examen de la dynamique spatiale à partir des indicateurs matriciels, confirme le poids de l'attractivité de la zone centrale. Si 23% de la demande journalière de déplacements se réalise dans le périmètre interne à Paris et aux pôles stratégiques d'aménagement que nous avons défini, ce taux n'est plus que de 5% en excluant la zone centrale de ce calcul.

L'intérêt de la démarche modélisatrice est de reconstituer une vision d'ensemble des phénomènes de masse. A cet effet, nous avons analysé les indicateurs matriciels de distribution spatiale au niveau du découpage morphologique départemental et des zones de polarisation. Les résultats confirment d'une part que le double processus de desserrement et de croissance de la population et de l'emploi dans la périphérie parisienne explique la structure géographique des déplacements, qui convergent vers le cœur de l'agglomération avec des dissymétries émergentes liées au renforcement des zones de polarisation dans sa périphérie.

Les simulations attestent aussi de l'utilisation privilégiée de la voiture dans les zones peu denses, y compris en villes nouvelles, du fait de la performance de liaison permise par la voiture. La moindre performance des transports collectifs, qui sont structurés sur un faisceau radial, apparaît à travers l'indicateur spécifiant la performance relative des modes motorisés à l'heure de pointe.

Il nous appartient dans le chapitre suivant d'étudier dans quelle mesure ces indicateurs de premiers rang évoluent à long terme et d'examiner les écarts en considérant les variantes d'évolution démographique, dont les conséquences en termes de répartition spatiale des activités humaines ont été discutées dans le chapitre 8, ainsi que les hypothèses sur l'évolution des réseaux de transports routiers et collectifs. Des indicateurs plus sophistiqués de second rang seront utilisés dans cet objectif.

[CHAPITRE X]

EVALUATION DES EFFETS D'UN RENFORCEMENT DU POLYCENTRISME FRANCILIEN PAR UNE ANALYSE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS ET DES SERVICES RENDUS PAR LES TRANSPORTS

« Evaluer une politique publique, c'est d'abord en mesurer l'efficacité à l'aide d'indicateurs de performance pour, dans un second temps, en apprécier la pertinence [...] »

(Site internet de **La Documentation Française**).



INTRODUCTION DU CHAPITRE X

Les deux chapitres précédents nous ont permis de présenter les variables considérées pour la modélisation de l’occupation des sols, la performance des réseaux de transports, ainsi que les comportements de mobilité. Par une démarche prospective et une représentation systémique, la modélisation essaye de rendre compte des interactions complexes qu’entretiennent ces différentes variables, pour expliquer le sens des interactions sociales et spatiales. Par nature, cette modélisation n’a pas ambition de rendre compte de l’intégralité des relations entre les différents systèmes considérés : de localisation, de pratique, et de relations sociales. Elle tente de fournir des explications sur le sens des causalités entre la localisation des activités humaines, ainsi que les performances d’accès et d’opportunité permises par les réseaux de transports en tenant compte de certains déterminants fondamentaux.

Dans une perspective orientée vers l’aménagement, avec la considération de différents scénarios de localisation cohérente avec la volonté de renforcement de la structure polycentrique francilienne, notre objectif ici est de mobiliser le cadre formel de la modélisation présenté dans le chapitre précédent, afin d’évaluer les conséquences des formes de la croissance urbaine sur les comportements de mobilité et la qualité de services des réseaux de transports. Dans cette optique, les indicateurs quantitatifs territorialisés sur la génération des déplacements, sur le choix des modes, et matriciels de mesure de l’intensité des interactions spatiales présentés précédemment, pour la reconstitution de la situation actuelle, sont complétés par des indicateurs de second rang. Via l’application de modèles d’impacts, ils concernent principalement, la mesure spatialisée des indicateurs de trafic, la performance des réseaux de transports, la mesure d’accessibilité pour des seuils d’accès (dans un budget-temps donné) et à des opportunités urbaines (emploi et habitat). A cette fin, nous proposerons une analyse détaillée pour le scénario d’évolution de référence, et présenterons les résultats issus de l’étude des scénarios alternatifs d’aménagement comparativement à ce dernier.

Pour cette évaluation prospective des interactions entre les schémas d’aménagement et les schémas de mobilité, nous structurons ce chapitre autour de trois points. Dans un premier temps nous analyserons la demande de déplacements à long terme, en considérant le scénario d’évolution de référence et la variante de localisation de densification ciblée sur les pôles stratégiques d’aménagement (§10.1. *Indicateurs de premier rang pour l’évaluation des scénarios de transport et d’occupation des sols*). De manière plus intégrée, la deuxième partie proposera l’examen d’indicateurs qui prennent mieux en compte les relations entre les variables spatio-temporelles et la performance des réseaux de transports (§10.2. *Application de modèles d’impacts et constitution d’indicateurs de second rang*). Le dernier sous chapitre constituera une synthèse de l’évaluation des différents scénarios (§10.3. *Evaluation comparative des interactions entre les scénarios d’aménagement et la performance des réseaux de transport*).

10.1. INDICATEURS DE PREMIER RANG POUR L'ÉVALUATION DES SCENARIOS DE TRANSPORT ET D'OCCUPATION DES SOLS

10.1.1. Matrices d'indicateurs pour analyser l'évolution de la demande de déplacements pour le scénario de référence à l'horizon 2030

Quelles sont les évolutions à long terme de la demande de déplacements dans le scénario démographique et d'aménagement de référence ? Nous répondrons à cette question en traitant successivement de l'évolution des flux générés, puis de la dynamique spatiale et de la répartition modale.

10.1.1.1. Analyse en évolution de la génération des déplacements

Dans une approche comparative et prospective, nous traiterons dans cette sous-section successivement de l'évolution à terme des flux émis et reçus par département dans le scénario de référence, nous examinerons par la suite ces résultats de génération à l'échelle des pôles stratégiques d'aménagement et finirons par le découpage élémentaire pour l'analyse de la demande de déplacements.

- *Evolution de la génération des flux selon motifs et modalités de captivités à l'échelle départementale*

La représentation graphique ci-dessous est illustrative des résultats de la génération des déplacements selon les motifs de déplacement et les modalités de captivités. Dans le scénario de référence, l'Ile-de-France générerait 40 millions de déplacements journaliers à l'horizon 2030. Cela correspondrait à un taux de croissance annuel moyen de 0.34% (soit 128 000 déplacements en plus par an), quasi équivalente à la croissance cumulée de la population et de l'emploi, qui verraient leur taux s'établir respectivement à 0.22% et à 0.14% (soient 57 000 habitants et 7000 emplois de plus annuellement).

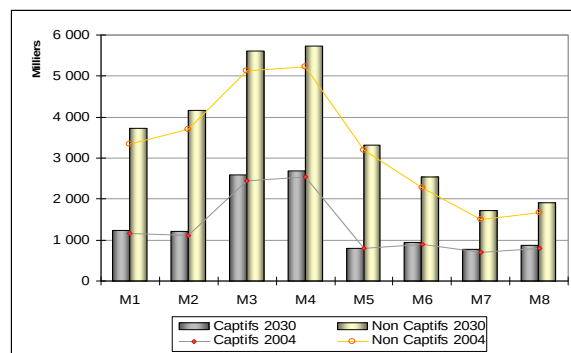


Figure 175 : Volume de déplacements simulés par catégorie d'usagers et par motif à l'horizon 2030 pour le scénario de référence

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Analysons plus finement les résultats de la génération à l'horizon à terme dans le scénario de référence. A partir d'une lecture en liaison avec le tableau des évolutions entre 2004 et 2030, le graphique qui présente les volumes émis et reçus sur la base du découpage départemental appelle deux constats.

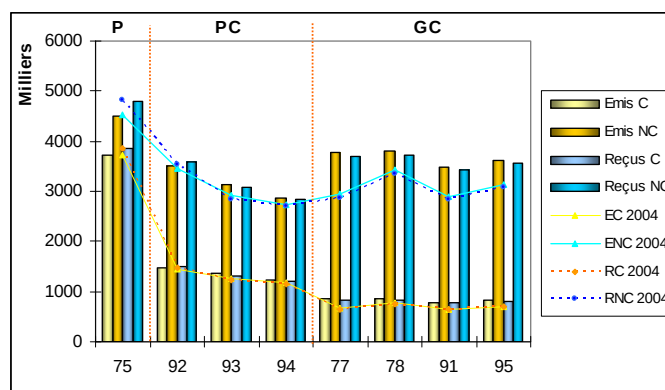


Figure 176 : Génération des déplacements par département francilien à l'horizon 2030 pour le scénario de référence

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Tableau 26 : Variation de la génération des déplacements par département en situation de référence entre 2004 et 2030

	Emis C		Emis NC		Reçus C		Reçus NC	
	Variation	TCAM	Variation	TCAM	Variation	TCAM	Variation	TCAM
75	-12039	-0,01%	-19945	-0,02%	-5775	-0,01%	-15003	-0,01%
92	32060	0,08%	62097	0,07%	30466	0,08%	57228	0,06%
93	85318	0,25%	209227	0,27%	89212	0,27%	226125	0,29%
94	59799	0,19%	140955	0,19%	62077	0,20%	149135	0,21%
77	180641	0,92%	809413	0,94%	179365	0,94%	816323	0,97%
78	87118	0,41%	372255	0,40%	83252	0,41%	354956	0,39%
91	135514	0,73%	598455	0,73%	132947	0,74%	593377	0,73%
95	109972	0,56%	482640	0,55%	106839	0,56%	472955	0,55%

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

En premier lieu, nous constatons que la demande de déplacements dans la zone dense de l'agglomération augmente modérément. Elle représenterait 60% de la demande journalière de déplacements. Comparativement à la situation de 2004, cela constitue une augmentation de deux points liée à la Petite Couronne. La variation annuelle moyenne des déplacements captifs y serait de 59 000. Elle se chiffre à 137 000 pour les déplacements non captifs.

La croissance de la demande de déplacements se localiserait surtout dans la Grande Couronne francilienne, consécutivement à la croissance de la population et de l'emploi dans ces zones. La génération des flux enregistrerait une évolution de 18% entre 2004 et 2030, ce qui représenterait une variation annuelle moyenne de 128 000 déplacements captifs et de plus 560 000 non captifs. Sur la même période, la population connaîtrait une évolution de 27% contre 13% pour l'emploi. C'est résultats sont cohérents avec le scénario d'aménagement de référence basée sur la poursuite de l'étalement de la population, même si les effets sur

l'occupation des sols en sont limités avec la volonté d'un aménagement polycentrique. C'est cet aspect que nous examinons dans ce qui suit.

- *Evolution de la génération des flux selon motifs et modalités de captivités à l'échelle pôles stratégiques d'aménagement*

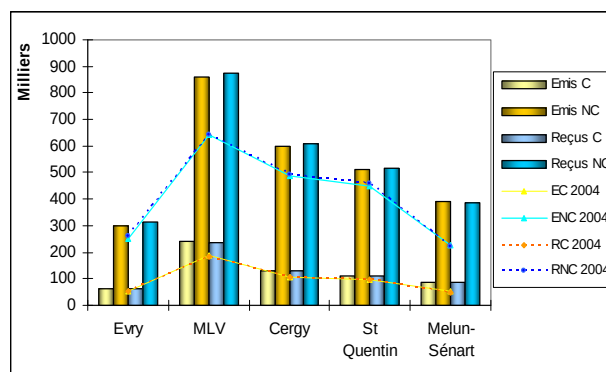


Figure 177 : Génération des déplacements par pôle stratégique d'aménagement à l'horizon 2030 pour le scénario de référence

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Tableau 27 : Variation de la génération des déplacements par pôle stratégique d'aménagement en situation de référence entre 2004 et 2030

	Emis C		Emis NC		Reçus C		Reçus NC	
	Variation	TCAM	Variation	TCAM	Variation	TCAM	Variation	TCAM
Evry	10297	0,68%	47315	0,67%	10708	0,69%	50965	0,68%
MLV	51821	0,94%	220728	1,14%	53962	0,99%	234650	1,21%
Cergy	24169	0,78%	111800	0,80%	24935	0,81%	118845	0,84%
St Quentin	15107	0,55%	63782	0,51%	14306	0,52%	60153	0,48%
Melun-Sénart	35991	2,05%	163069	2,10%	35977	2,11%	166065	2,18%

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

Si nous regardons plus finement l'évolution de la demande de déplacements dans le scénario de référence, en interrogeant les effectifs de flux émis et reçus par les pôles stratégiques d'aménagement à l'horizon 2030 et leur évolution par rapport à la situation de 2004, nous pouvons en tirer les remarques suivantes :

- Corrélativement à la croissance de la demande de déplacements que nous soulignons dans la périphérie francilienne, les zones de polarisation devraient voir leur demande de déplacements évoluée dans le même sens. Une évolution de 29% est estimée pour le nombre de déplacements qu'elles généreraient à l'horizon 2030, en référence à la situation de 2004. Leur part régionale dans la demande journalière serait de 8.3%, ce qui représenterait 3.3 millions de déplacements (contre 2.5 millions en 2004).

- C'est dans les villes nouvelles de l'est francilien (MLV et Sénart) que nous observons les variations les plus importantes. Elles disposent en effet de potentiel foncier important et

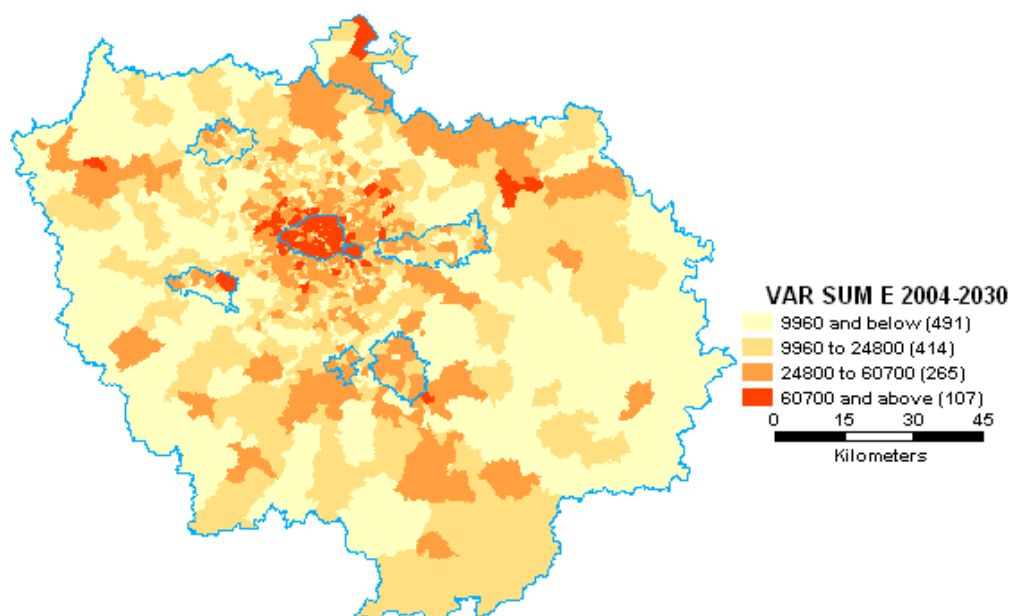
devrait participer considérablement à l'effort régional de construction de logements et d'accueil de la croissance démographique.

- *Evolution de la génération des flux selon modalités de captivités au niveau local*

Dans la poursuite de l'analyse de la demande de déplacements du scénario de référence à l'horizon 2030, nous examinons la variation des déplacements générés comparativement à la situation observée en 2004. Dans cette perspective, l'étude portera d'abord sur une territorialisation de la croissance de la demande, en cartographiant les écarts sur les effectifs de flux émis et reçus par zone entre les deux périodes. Ensuite, nous examinerons les écarts de flux pour les différentes classes d'usagers. Et finissons par regarder l'évolution en valeur absolue du ratio des flux en émission sur les flux en réception.

(i) **Evolution à terme de la localisation spatiale des flux en émission au niveau local dans le scénario de référence**

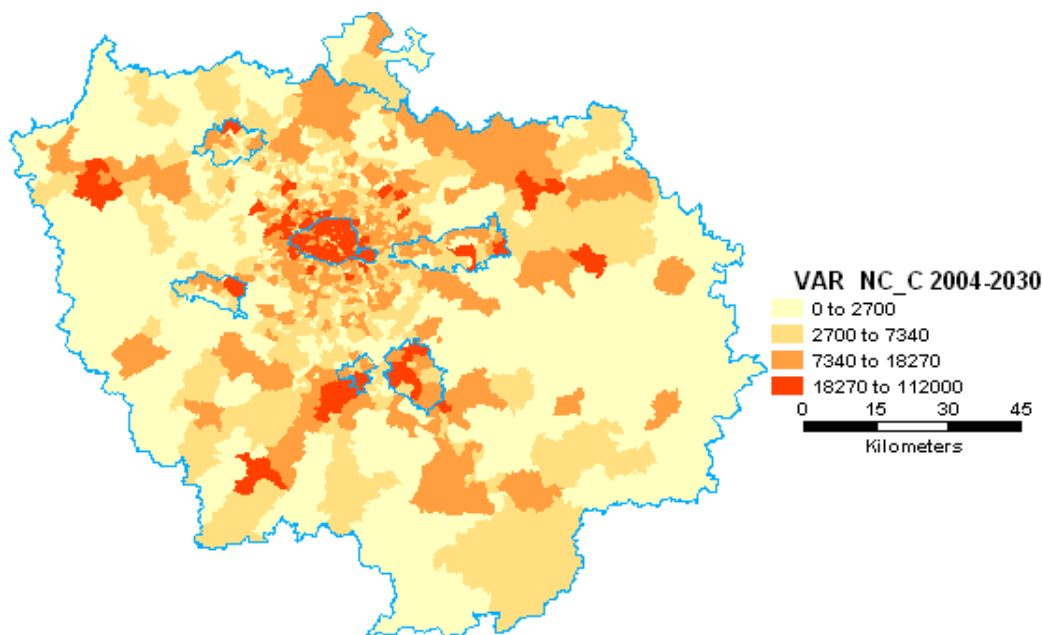
La différenciation de la génération des déplacements entre la situation de référence et l'horizon à terme révèle une croissance dans toutes les zones de demande, relativement à l'évolution à la hausse de la population et de l'emploi. Elle indique aussi des écarts importants dans cette croissance, suivant la localisation géographique. Nous noterons en particulier, qu'elle s'effectue de manière polarisée. Elle concerne surtout le centre de l'agglomération et la Petite Couronne. La croissance s'effectue aussi dans les pôles d'aménagement et de manière plus éclatée dans la périphérie lointaine, si nous distinguons les zones sur la base de la variation moyenne de + 24 800 déplacements journaliers (par rapport à 2004).



Carte 37 : Variation des émissions journalières à l'horizon 2030, toutes modalités de captivités confondues dans le scénario de référence

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

La variation absolue entre les classes d'utilisateurs, variable que nous avons utilisée précédemment, est de nouveau appliquée à la mesure locale des disparités entre les catégories non captives et captives, entre l'horizon à terme du scénario de référence (2030) et la situation en 2004. La distinction des zones s'effectue cette fois sur la base de la variation moyenne des écarts entre les catégories d'utilisateurs non captifs et captifs. Cette moyenne qui s'établit à 7 340 distingue les zones en fonction de leur niveau de croissance pour les différentes modalités de captivités.



Carte 38 : Ecart sur la variation des émissions journalières non captives et captive à l'horizon 2030, dans le scénario de référence

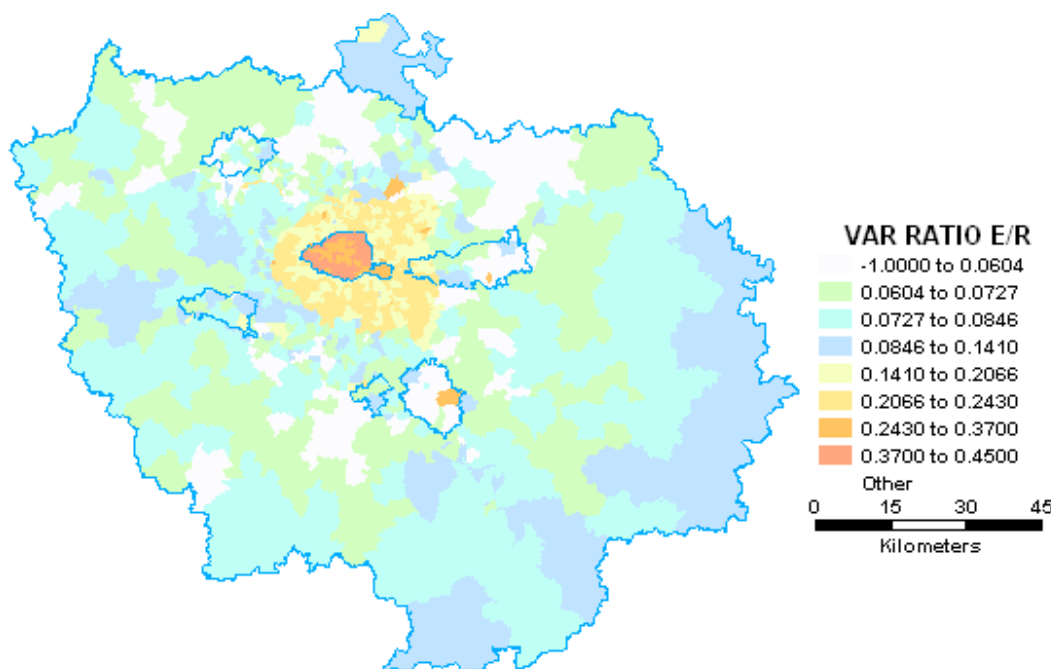
Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2008)

(ii) Mise en évidence des déséquilibres spatiaux sur la génération des flux

L'étude de l'évolution locale de la demande de déplacements à partir de la variation du ratio des flux en émis sur les flux en reçus permet de saisir la dynamique d'évolution des déséquilibres spatiaux si nous maintenons l'hypothèse que les émissions sont davantage liées au domicile et que les réceptions sont surtout liées aux emplois et services. La répartition des zones de demande sur la base de la variation moyenne du ratio des flux émis sur les flux reçus (qui correspond à 0.14, moy. En IDF) que nous représentons dans la cartographie suivante appelle deux constats.

- Nous remarquons que la croissance du ratio se concentre dans l'hyper-centre et dans la Petite Couronne francilienne. Ce premier constat s'explique par la reprise de la croissance démographique parisienne et exprime la volonté de maîtrise de l'étalement urbain par la densification de sa première couronne. Aussi, elle serait conséquente à la poursuite du desserrement de l'activité, entraînant avec elle la diminution de l'attractivité de la zone dense.

▪ Les disparités territoriales étant plus importantes quant à la localisation de l'emploi, ce qui participe dans le cas francilien à l'allongement des distances parcourues, renforcées probablement par un mauvais appariement spatial entre les lieux de résidences et les lieux d'emplois (Wenglenski, 2003), est visiblement confirmées par la croissance de notre indicateur avec l'éloignement au centre (vers des zones à fonction résidentielle dominante).



Carte 39 : Variation du ratio entre déplacements émis et reçus, dans le scénario de référence entre 2004 et 2030

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

10.1.1.2. Analyse en évolution de la probabilité de choix modal et de la dynamique spatiale dans le scénario de référence (densification ciblée)

Quelles sont les évolutions sur la répartition modale et de la géographie des déplacements dans le scénario d'aménagement de référence ? Pour répondre à cette question, nous présenterons dans un premier point les résultats issus de la simulation des probabilités de choix modal. Nous examinerons dans un second temps les variations effectives de la matrice d'indicateurs de la demande journalière de déplacements à l'échelle départementale puis au niveau des pôles d'aménagement. En dernier lieu, nous analyserons les matrices de l'heure de pointe en procédant par la même approche.

(i) Probabilité de choix modal à l'horizon 2030 dans le scénario de référence

▪ Evolution de l'indicateur régional de répartition modale

Nous présentons dans le tableau suivant, les résultats de synthèse de l'évolution de la demande de déplacements régionale dans le scénario de référence à l'horizon 2030, ainsi que

la répartition modale. Son analyse attire notre attention sur deux aspects. En premier lieu nous constatons une diminution de la part modale de la voiture (-1.91%) avec le scénario de référence de densification ciblée des pôles d'aménagement. Ce report modal qui s'effectue vers les transports collectifs (0.37%) et davantage vers les modes légers (0.50%), se justifie à la fois du point de vue de l'organisation urbaine (avec la considération de la volonté d'achèvement de la structure polycentrique dans les scénarios d'aménagement) mais aussi par la prise en compte de politiques volontaristes en faveur des transports collectifs.

Les résultats issus de la répartition modale, avec un scénario basé sur un étalement-concentration autour des pôles stratégiques d'aménagement, semblent confirmer la logique de proximité souvent associée à la ville polycentrique, notamment dans ses capacités à favoriser des déplacements de courtes distances, dans le champ de performance relative des modes légers. Nous précisons cette analyse en examinant via un indicateur de distances parcourues pour les différents modes de transports et pour différentes liaisons spatiales les évolutions entre les deux périodes de modélisation.

Tableau 28 : Evolution de la répartition modale à l'échelle régionale, dans le scénario de référence (densification ciblée des pôles stratégiques d'aménagement)

		<i>ML</i>	<i>TC</i>	<i>VP</i>	<i>TM</i>
2004	Volume (milliers)	12 993	6 918	16 562	36 473
	Part Modale	35,63%	18,97%	45,41%	
	Volume	14 793	7 699	17 315	39 806
2030	Part Modale	37,16%	19,34%	43,50%	
	Var. Volume	1 799	781	753	3 333
	TCAM Volume	0,50%	0,41%	0,17%	0,34%
2030-2004	Var. Part Modale	1,54%	0,37%	-1,91%	

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

▪ Evolution des indicateurs départementaux de répartition modale

Les résultats précédemment présentés à l'échelle régionale sont ici déclinés au niveau départemental. Le graphique suivant illustre en histogramme la répartition modale à l'horizon 2030 dans le scénario de référence, et en courbe les valeurs en 2004 pour observer sa variation relative par département et pour les différents modes de transport.

La différenciation de l'évolution de la répartition modale par département francilien apporte des résultats intéressants en vue de la distinguer des territoires participant le plus à "l'effort de report modal" de la voiture vers les modes doux et de transports collectifs.

- Les variations les plus importantes sont liées aux départements de la Grande Couronne, zones dans lesquelles les parts de marché de l'automobile sont les plus importantes aujourd'hui. Ce report modal non négligeable est consécutif à la densification des pôles de centralité que sont les villes nouvelles et une amélioration conséquente de la desserte de transports collectifs.
- L'hypothèse des avantages liés à la *proximité organisée* semble être vérifiée par la

croissance importante des déplacements susceptibles d’être effectués en modes légers. L’organisation des proximités, par le renforcement de la structure polycentrique, permettrait une optimisation des budgets temps et distances. Nous détaillerons cet aspect dans la partie consacrée à la construction d’indicateurs d’impacts.

- La combinaison de l’agencement spatial, par le renforcement des pôles périphériques, et la recherche d’un équilibre spatial entre la population et les emplois iraient vraisemblablement dans le sens d’une mobilité plus durable.

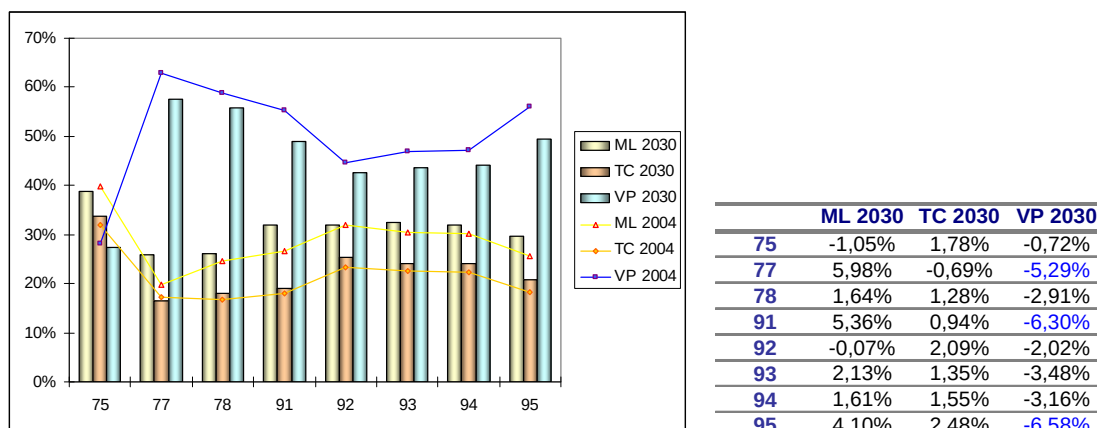


Figure 178 : Evolution de la répartition modale à l’échelle départementale, dans le scénario de référence (densification ciblée des pôles stratégiques d’aménagement)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

(ii) Evolution de la matrice de demande journalière dans le scénario d’évolution de référence

▪ Analyse sur l’évolution des matrices journalières des départements pour le scénario de référence

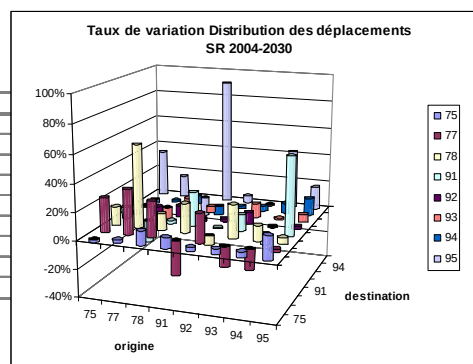
Les résultats de différenciation de la distribution spatiale des déplacements à l’horizon 2030, comparativement à la situation de 2004 permettent de dégager les conclusions suivantes.

- Une première remarque d’ordre générale est que le nombre de liaisons concernant Paris évolue à la baisse. Le taux de croissance annuel dans la période de simulation s’établirait à -0.01%. Cette évolution s’expliquerait par la poursuite du desserrement de l’emploi dans le scénario de référence, qui favorise ainsi un rapprochement entre lieux de résidences et d’emplois pour les actifs localisés dans la périphérie. Les pôles stratégiques d’aménagement se renforçant participent à la croissance des liaisons de proximité dans le périmètre de leur bassin de vie, et *de facto* à la réduction de la dépendance au centre de l’agglomération. Nous reviendrons sur l’analyse détaillée de l’évolution de la géographie des déplacements à l’échelle des pôles d’aménagement.
- En analysant l’évolution de la dynamique spatiale du point de vue de la contribution

des différentes liaisons départementales à la croissance de la demande régionale de déplacements, il apparaît clairement que c'est en Grande Couronne que les réseaux de transport seront d'avantage mis en tension. Le département Seine-et-Marnais exprimerait à lui seul 30% de la nouvelle demande de déplacements, conséquemment à la prise en compte d'une politique volontaire de rééquilibrage vers l'est francilien. La variation est aussi importante en Essonne, corrélativement à l'hypothèse de réduction des disparités territoriales liées à l'emploi.

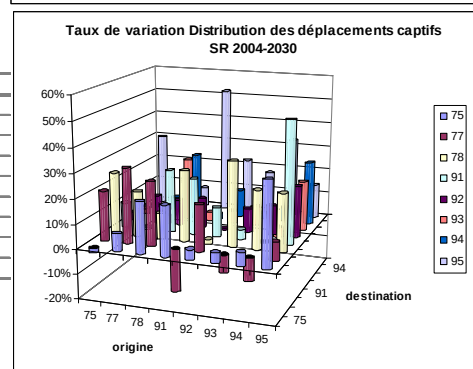
	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	6 430	32	81	60	671	444	431	79	8 227
77	141	4 129	5	76	31	139	71	26	4 617
78	162	3	3 909	88	270	22	22	175	4 650
91	165	78	84	3 719	96	22	101	9	4 274
92	633	8	276	95	3 594	126	153	113	4 998
93	474	151	18	13	143	3 273	211	197	4 482
94	422	101	20	134	164	211	3 042	16	4 111
95	232	20	154	9	117	157	29	3 731	4 448
IDF	8 658	4 522	4 547	4 194	5 086	4 392	4 060	4 345	39 806

(En milliers)



	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	3 075	12	29	19	246	158	148	35	3 722
77	34	765	1	8	5	24	11	3	851
78	47	0	724	10	49	5	4	19	857
91	38	8	9	684	17	4	24	1	785
92	251	2	47	17	1 082	29	35	23	1 485
93	187	23	4	3	35	1 024	40	37	1 354
94	166	15	4	23	38	43	944	4	1 236
95	65	2	17	1	24	32	6	673	819
IDF	3 862	828	834	765	1 494	1 320	1 213	795	11 111

(En milliers)



	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	3 355	20	52	41	426	285	283	44	4 505
77	107	3 363	4	68	26	115	59	23	3 765
78	115	3	3 186	78	221	17	18	156	3 793
91	127	70	75	3 034	79	18	78	8	3 488
92	383	6	229	79	2 512	96	118	91	3 513
93	287	129	14	11	108	2 249	171	160	3 128
94	257	86	17	111	127	167	2 098	11	2 874
95	167	18	138	8	93	125	23	3 058	3 629
IDF	4 796	3 694	3 714	3 429	3 592	3 072	2 848	3 550	28 696

(En milliers)

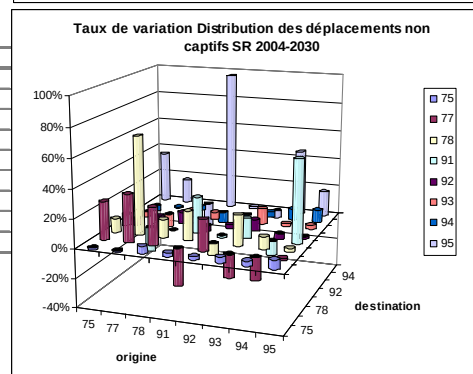


Figure 179 : Matrice journalière pour le scénario de référence à l'horizon 2030 et taux de variation par rapport à 2004

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

▪ **Analyse sur l’évolution des matrices journalières pour les pôles stratégiques d’aménagement pour le scénario de référence**

Qu’en est-il de l’évolution de la géographie des déplacements si nous focalisons l’analyse à l’échelle des pôles stratégiques d’aménagement ?

L’observation de la matrice d’indicateurs des flux journaliers nous permet de constater une *régulation de la distribution spatiale*, consécutive à l’hypothèse de densification ciblée dans les territoires prioritaires d’aménagement. Celle-ci serait mise en œuvre à travers l’augmentation des déplacements internes aux zones de polarisation, et à la dynamique inverse de réduction des flux de liaisons sur les longues distances traduite par la baisse des volumes que nous observons pour l’essentiel des liaisons entre pôles d’aménagement.

Globalement, les variations les plus importantes concernent les villes nouvelles de l’est francilien, MLV et Sénart, qui gardent actuellement leur statut de villes nouvelles auront un effort particulier à consacrer à l’accueil de la croissance régionale. Comme dans les précédentes conclusions tirées sur la base du découpage morphologique départemental, la répartition par catégories d’usagers met en exergue une surreprésentation des déplacements non captifs.

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	83 389	-111	2	-37	-166	-2 855	-22 609	57 612	1,7%
MLV	-234	279 304	104	-30	-69	-738	-5 788	272 549	8,2%
Cergy	-2	88	139 826	140	17	4 391	-8 491	135 970	4,1%
St Quentin	59	47	596	48 113	11	3 061	27 002	78 889	2,4%
M-Sénart	-116	135	59	6	194 286	3 796	895	199 060	6,0%
Paris	-509	2 065	2 287	439	776	-109 618	72 578	-31 983	-1,0%
Hors Pôles	-21 009	7 100	444	25 823	7 307	84 826	2 516 879	2 621 370	78,6%
Ensemble	61 578	288 629	143 317	74 452	202 161	-17 137	2 580 465	3 333 466	100,0%
Part/IDF	1,8%	8,7%	4,3%	2,2%	6,1%	-0,5%	77,4%	100,0%	

Variation des déplacements journaliers modélisés, suivant pôles stratégiques d’aménagement (2004-2030)

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2008)

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	11 564	-20	0	-1	315	-613	-948	10 297	1,5%
MLV	-32	51 598	20	-1	-20	167	88	51 821	7,6%
Cergy	-1	7	19 899	6	2	1 592	2 665	24 169	3,6%
St Quentin	0	3	30	10 173	-1	1 350	3 551	15 107	2,2%
M-Sénart	393	26	5	1	33 175	539	1 852	35 991	5,3%
Paris	-355	469	1 569	589	288	-53 856	39 258	-12 039	-1,8%
Hors Pôles	-809	1 960	3 454	3 502	2 283	44 771	497 873	553 034	81,5%
Ensemble	10 759	54 042	24 976	14 271	36 042	-6 050	544 340	678 380	100,0%
Part/IDF	1,6%	8,0%	3,7%	2,1%	5,3%	-0,9%	80,2%	100,0%	

Déplacements Captifs

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	71 825	-91	2	-36	-480	-2 242	-21 662	47 315	1,8%
MLV	-202	227 706	84	-30	-49	-905	-5 876	220 728	8,3%
Cergy	-1	81	119 927	134	15	2 798	-11 156	111 800	4,2%
St Quentin	59	44	567	37 939	11	1 712	23 450	63 782	2,4%
M-Sénart	-509	109	54	5	161 110	3 257	-957	163 069	6,1%
Paris	-154	1 597	718	-151	488	-55 762	33 320	-19 945	-0,8%
Hors Pôles	-20 199	5 140	-3 010	22 320	5 023	40 055	2 019 006	2 068 336	77,9%
Ensemble	50 819	234 587	118 341	60 182	166 119	-11 086	2 036 125	2 655 086	100,0%
Part/IDF	1,9%	8,8%	4,5%	2,3%	6,3%	-0,4%	76,7%	100,0%	

Déplacements Non Captifs

Tableau 29 : Variation des déplacements journaliers selon modalités de captivités, sur les pôles stratégiques d'aménagement (2004-2030)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

(iii) Evolution de la matrice de demande à l'heure de pointe du soir pour le scénario de référence

Nous présentons dans cette partie les résultats relatifs à la variation de la demande de déplacements à l'heure de pointe du soir. Cette analyse est réalisée au niveau départemental dans un premier temps. Dans un second temps, nous regarderons la structure spatiale des déplacements à l'échelle des zones de polarisation.

▪ Analyse sur l'évolution des matrices départementales à l'heure de pointe du soir pour le scénario de référence

La croissance de la demande de l'heure de pointe s'établirait sur un taux de croissance annuel moyen de 0.35%, ce qui correspondrait à près de 400 000 déplacements répartis sur les différents modes de transports. En considérant l'ensemble des liaisons, les variations les plus importantes en valeur relative concernent le département de la Seine-et-Marne, qui devrait voir sa demande de déplacements croître de 25% entre les deux périodes considérées. Ceux sont ensuite les départements de l'Essonne et du Val d'Oise qui enregistreraient les variations les plus importantes, respectivement de 20% et de 14%.

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	-5 950	597	2 052	1 426	4 309	3 825	2 708	3 581	12 549
77	2 043	102 172	188	-2 527	511	-2 010	-1 495	365	99 248
78	1 800	209	45 277	1 859	-2 307	831	282	1 543	49 493
91	1 362	-1 741	1 030	72 899	511	572	-460	638	74 812
92	-190	244	4 231	400	8 746	1 601	255	1 720	17 007
93	-2 204	-2 028	395	149	-310	31 701	-551	2 693	29 845
94	-526	577	459	-540	854	1 536	21 417	671	24 447
95	4 781	406	-2 186	690	957	586	1 190	53 470	59 894
IDF	1 115	100 436	51 446	74 356	13 272	38 641	23 346	64 681	367 293

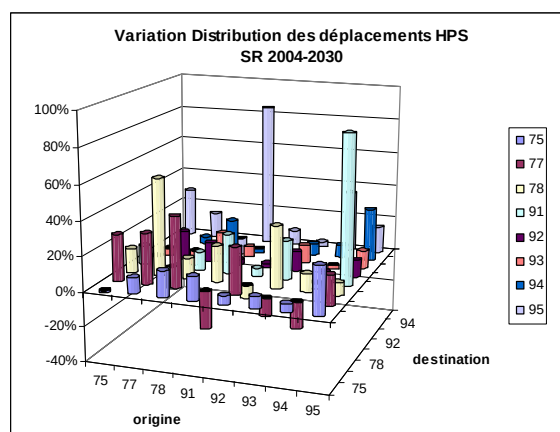


Figure 180 : Variation absolue et relative de la demande de déplacements TM HPS entre 2004 et 2030

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

En examinant la répartition de cette croissance des déplacements sur la tranche horaire de la pointe du soir, nous constatons qu’elle se répartit à 42% sur les modes légers, 33% sur les transports collectifs et à 25% sur la voiture particulière. Les volumes de déplacements réalisés en VP diminueraient sur l’ensemble des liaisons en destination de Paris (hormis les liaisons internes), dans l’hypothèse d’une politique volontaire d’amélioration des services de TC. Cette baisse des liaisons radiales s’explique en outre par le renforcement des pôles de centralités périphériques, reconfigurant la structure géographique des déplacements avec une croissance importante des liaisons internes aux départements.

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	2 364	-470	47	-574	638	658	142	-563	2 243
77	-234	56 601	-27	-3 110	-125	-3 064	-1 840	-249	47 953
78	-793	-32	24 453	616	-3 944	-133	-384	-1 250	18 533
91	-512	-2 842	-299	25 562	-1 099	-152	-2 062	20	18 617
92	-1 470	-178	1 856	-1 093	2 630	365	-1 095	-1 090	-74
93	-1 601	-3 112	-168	-249	-926	5 902	-671	-1 200	-2 026
94	-864	-886	17	-2 311	-526	358	3 237	-131	-1 106
95	-554	-298	-4 044	-13	-1 667	-3 022	-224	18 047	8 226
IDF	-3 663	48 783	21 835	18 829	-5 019	913	-2 896	13 582	92 365

Variation VP HPS

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	-2 672	1 068	2 005	2 000	3 712	2 979	2 365	4 144	15 602
77	2 277	5 743	215	561	637	955	350	614	11 351
78	2 592	241	4 771	1 234	1 657	964	666	2 675	14 799
91	1 874	1 078	1 322	11 329	1 607	723	1 591	618	20 143
92	1 415	422	2 362	1 482	2 900	1 146	1 333	2 776	13 835
93	-629	990	563	398	550	6 073	5	3 758	11 709
94	206	1 443	442	1 707	1 344	942	5 224	802	12 109
95	5 333	704	1 783	703	2 633	3 561	1 414	5 749	21 879
IDF	10 396	11 689	13 462	19 414	15 040	17 344	12 947	21 136	121 427

Variation TC HPS

	75	77	78	91	92	93	94	95	IDF
75	-5 642	0	0	0	-41	187	200	0	-5 296
77	0	39 828	0	22	0	99	-5	0	39 944
78	1	0	16 054	9	-20	0	0	118	16 161
91	0	23	7	36 008	2	0	11	0	36 052
92	-136	0	13	11	3 216	90	16	35	3 246
93	26	93	0	0	66	19 726	116	135	20 162
94	133	20	0	63	37	236	12 956	0	13 444
95	1	0	76	0	-9	46	0	29 674	29 789
IDF	-5 617	39 964	16 149	36 114	3 251	20 384	13 295	29 963	153 502

Variation ML HPS

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

■ Analyse sur l'évolution des matrices des pôles stratégiques d'aménagement à l'heure de pointe du soir pour le scénario de référence

Les tableaux présentant les matrices d'indicateurs de distribution spatiale à l'échelle des pôles stratégiques d'aménagement tendent à confirmer que le renforcement de la structure polycentrique serait en faveur d'une augmentation des liaisons internes qui amélioreraient de façon conséquente la part de marché des modes légers, et moyennement celle des transports collectifs.

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	7 931	-13	0	-3	51	-189	-2 301	5 477	0,05%
MLV	-31	27 268	16	-2	-18	-160	-113	26 959	0,44%
Cergy	-1	13	13 583	17	3	407	-205	13 818	0,18%
St Quentin	5	7	74	5 031	2	248	3 194	8 559	0,07%
M-Sénart	-44	26	8	2	19 630	314	744	20 679	0,43%
Paris	-117	538	587	168	198	-5 950	17 125	12 549	-1,53%
Hors Pôles	-2 759	319	262	3 956	880	6 446	270 147	279 251	0,36%
Ensemble	4 983	28 157	14 530	9 169	20 746	1 115	288 591	367 292	0,00%
Part/IDF	0,05%	0,47%	0,20%	0,08%	0,43%	-1,70%	0,48%	0,00%	

Variation Tous modes HPS 2004-2030

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	3 735	-9	0	-2	-156	-27	-2 470	1 072	0,00%
MLV	-21	11 054	-1	-2	-44	-134	-1 178	9 674	0,37%
Cergy	0	-1	5 990	13	0	-24	-1 830	4 148	0,11%
St Quentin	3	-2	57	2 507	0	-96	1 698	4 167	0,12%
M-Sénart	-216	-18	0	0	10 374	-9	-975	9 155	0,43%
Paris	-38	-55	-64	7	9	2 364	19	2 243	-0,46%
Hors Pôles	-3 389	-2 655	-2 470	2 781	-1 087	-5 736	74 462	61 906	-0,58%
Ensemble	74	8 316	3 512	5 304	9 095	-3 663	69 726	92 364	0,00%
Part/IDF	-0,05%	0,30%	0,08%	0,18%	0,43%	-0,62%	-0,32%	0,00%	

Variation Voitures Particulières HPS 2004-2030

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	664	-4	0	-1	205	-161	71	773	0,00%
MLV	-11	3 515	17	0	26	-26	855	4 376	0,19%
Cergy	-1	13	1 646	4	3	432	1 536	3 634	0,21%
St Quentin	2	8	17	595	2	344	1 464	2 432	0,12%
M-Sénart	170	44	8	2	2 034	323	1 666	4 247	0,34%
Paris	-79	592	651	160	189	-2 672	16 759	15 602	-1,46%
Hors Pôles	512	2 720	2 627	1 155	1 924	12 157	69 269	90 363	0,61%
Ensemble	1 259	6 888	4 965	1 916	4 384	10 396	91 619	121 427	0,00%
Part/IDF	0,05%	0,43%	0,35%	0,05%	0,36%	-2,19%	0,94%	0,00%	

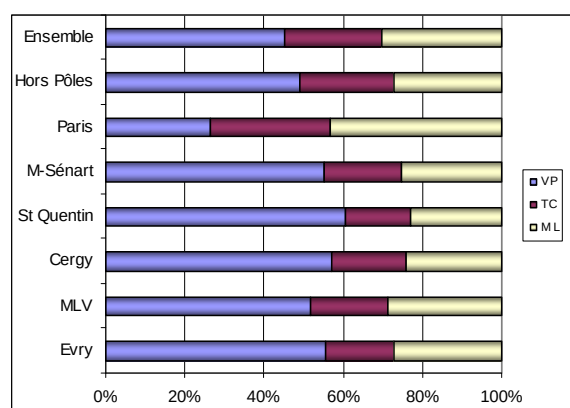
Variation Transports Collectifs HPS 2004-2030

	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M-Sénart	Paris	Hors Pôles	Ensemble	Part/IDF
Evry	3 532	0	0	0	2	0	98	3 632	0,21%
MLV	0	12 699	0	0	0	0	211	12 909	0,80%
Cergy	0	0	5 947	0	0	0	89	6 036	0,34%
St Quentin	0	0	0	1 929	0	0	32	1 961	0,01%
M-Sénart	2	0	0	0	7 222	0	54	7 278	0,52%
Paris	0	0	0	0	0	-5 642	346	-5 296	-4,29%
Hors Pôles	118	254	105	20	44	25	126 416	126 982	2,41%
Ensemble	3 651	12 952	6 053	1 949	7 267	-5 617	127 245	153 501	0,00%
Part/IDF	0,21%	0,80%	0,34%	0,01%	0,51%	-4,27%	2,39%	0,00%	

Variation Modes Légers HPS 2004-2030

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

En synthèse, nous présentons sur le graphique ci-dessous la répartition modale, issue du scénario d'évolution de référence. Le tableau résume l'évolution des parts modales par rapport à la situation de 2004. La part de la VP diminuerait pour les déplacements liés aux différents pôles d'aménagement. Les variations les plus importantes sont constatées dans les agglomérations de Melun-Sénart et d'Evry, qui enregistrent des reports modaux importants vers les ML et les TC. Pour Marne-la-Vallée, le transfert modal s'effectuerait surtout vers les Modes Légers. Le réseau de bus dans le scénario d'évolution de référence reste structuré pour le rabattement en gare, ce qui le rend très peu efficace pour la desserte interne au territoire de la ville nouvelle.



	VP	TC	ML
Evry	-5,9%	-0,5%	6,4%
MLV	-4,8%	-1,0%	5,8%
Cergy	-5,8%	1,6%	4,2%
St Quentin	-1,7%	1,7%	0,0%
M-Sénart	-7,4%	0,6%	6,8%
Paris	-0,1%	1,5%	-1,4%
Hors Pôles	-2,7%	0,9%	1,9%
Ensemble	-1,9%	0,8%	1,1%

Figure 181 : Evolution des parts modales pour les déplacements liés aux pôles d'aménagement dans le scénario de référence (2030-2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2008)

10.2. APPLICATION DE MODELES D'IMPACTS ET CONSTITUTION D'INDICATEURS DE SECOND RANG POUR L'EVALUATION DU SCENARIO DE REFERENCE

L'évolution de l'occupation du sol et celle des réseaux de transport produisent des effets sur la demande, l'offre et l'usage de transport : évolution des flux par relation origine-destination et donc de la structure spatiale du trafic, évolution de la répartition modale, des charges locales de trafic et des coûts de déplacement.

Nous avons simulé ces effets pour une heure de pointe du soir en jour ouvrable moyen, en année de référence 2004 ou à l'horizon 2030 pour chaque scénario, avec le modèle de choix modal et les modèles d'affectation du trafic aux réseaux respectivement routier ou de transport collectif : ces modèles émulent le modèle Modus de la Dreif et sont statiques²³¹. Nous avons conservé pour 2030, la structure horaire des déplacements et les comportements économiques révélés par l'EGT de 2001, et notre simulation est restreinte aux déplacements des résidents franciliens. Une batterie d'indicateurs nous permet de synthétiser certains effets sensibles en matière de développement durable : indicateurs d'espacement entre les domiciles et les emplois, indicateurs de consommation de transport, indicateurs d'accessibilité territoriale.

10.2.1. Indicateurs d'ensemble sur l'affectation de demande de déplacements réalisée en voiture particulière

Ce tableau présente les résultats agrégés de trafics routiers, issus de la simulation des déplacements à l'heure de pointe du soir pour le scénario de référence. Aux déplacements issus du modèle à quatre étapes, ont été rajoutés les flux d'échanges et de transits correspondant au zonage cordon fourni par la DREIF.

Tableau 30 : Indicateurs de trafics pour le scénario d'évolution de référence

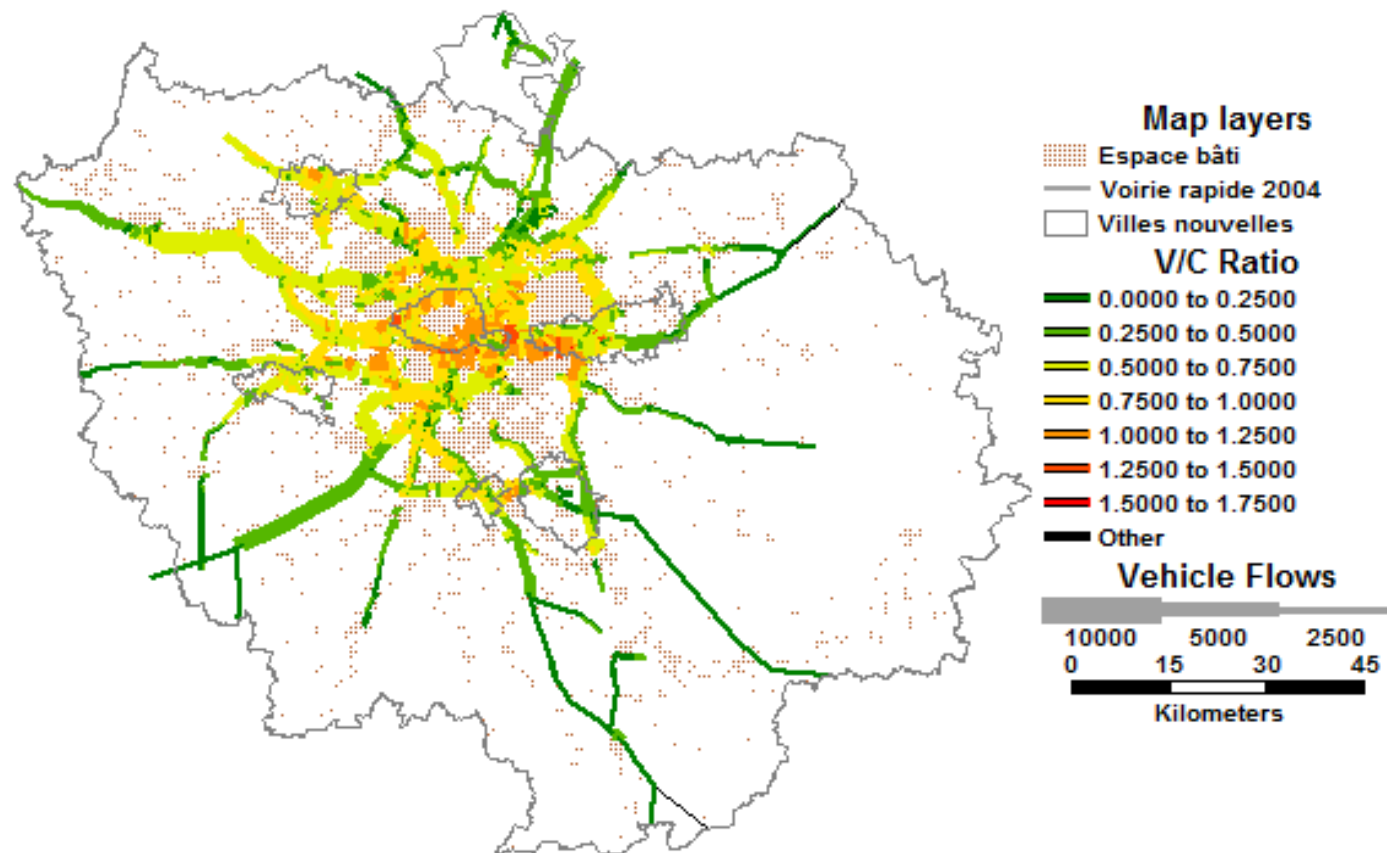
Source : Données (DREIF) ; **Auteur** (2008)

	Nombre de déplacements	Total VHT	Total VKmT	Total VKmT/Total VHT
HPS 2004	1 566 500	271 369	14 342 392	52,85
HPS 2030	1 704 237	268 289	14 672 888	54,69
TCAM	0,32%	-0,04%	0,09%	0,13%

Le nombre de déplacements présenté dans ce tableau tient compte des flux internes aux zones. Le chargement sur le réseau s'effectuant de centroïde à centroïde de zone, sur des OD distinctes. La baisse des temps de trajets totaux passés sur le réseau (évaluée -0.04% par an) à l'horizon 2030, alors que la demande de déplacements augmente s'expliquerait par une meilleure adéquation entre la localisation des emplois et de la population dans la région francilienne. Les scénarios basés sur un rééquilibrage spatial de la localisation de l'activité et

²³¹ i.e. la dynamique des flux est négligée, et les effets les plus forts de congestion sont sous-estimés.

du renforcement de la fonction de polarisation des pôles stratégiques d’aménagement valident l’hypothèse des effets positifs de la proximité. La simulation permet d’estimer le nombre de déplacements internes aux zones élémentaires à 19% de la demande totale de l’heure de pointe en 2004 (soit 296 000 déplacements), ce taux passerait à 26% (soit 450 000 déplacements) sur la base des hypothèses démographiques et d’aménagement de référence.



Note de lecture : Le rapport entre volume et capacité installée dépasse $\frac{3}{4}$ en de nombreux sites, qui sont particulièrement soumis à la saturation ; notamment le boulevard périphérique de Paris et l'autoroute A4 qui le relie à la partie Est de l'agglomération.

Carte 40 : Réseaux routiers chargés dans le scénario de référence – HPS 2004

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

Les résultats d'ensemble sur le système de transports routiers attirent notre attention sur un point particulier : le nombre de déplacements s'établirait sur un rythme de croissance plus rapide que les indicateurs de trafics de distances totales parcourues et de temps totaux passés sur le réseau. Ce rythme différencié tend à confirmer que la politique conjointe de transport et d'occupation des sols qui sera mise en œuvre dans le cadre du *projet spatial régional* pourrait répondre efficacement aux enjeux de mobilité durable. Dans ses grandes lignes, nous rappelons qu'elle s'appuierait sur une *articulation optimale entre systèmes de transports et aménagement régional*. L'intensification urbaine dans le centre de l'agglomération et l'orientation de l'étalement urbain dans les pôles de centralités secondaires sont aussi formulées dans la volonté d'aménagement du territoire francilien. Cette organisation spatiale s'accompagnerait d'une amélioration conséquente de l'offre de services pour les réseaux de transports routiers et collectifs, ainsi qu'un renforcement du maillage et la création de liaisons de rocade dans la périphérie francilienne²³².

Afin de préciser l'analyse des résultats issus des modèles d'impacts, nous nous intéressons à une présentons désagrégés des résultats à l'échelle des départements et des pôles stratégiques d'aménagement. Ces indicateurs sont construits dans l'objectif de localisation spatiale des km parcourus en voitures particulières, des temps de transports passés sur le réseau routier suivant le découpage morphologique départemental dans un premier temps. La même approche est appliquée aux pôles d'aménagement dans un second temps pour une *analyse des conséquences locales du trafic*.

10.2.2. Indicateurs sur la consommation de transport

10.2.2.1. Situation des transports et mobilité en 2004

(i) Situation des transports en 2004

Les réseaux franciliens de transport acheminent des flux de déplacements selon une logique principalement à courte et moyenne distance pour l'automobile, ou mixte pour les transports collectifs (fig. 182), dont la matrice origine-destination journalière atteste aussi de la fonction radiale depuis et vers le département de Paris.

Nous avons simulé les trafics routiers à l'heure de pointe du soir (moyenne horaire entre 17h30 et 19h30) et enregistré les distances parcourues et les temps passés par secteur d'urbanisation au sens de l'IAU. L'examen des résultats montre que la banlieue urbanisée proche supporte 40% des véh.km pour 46% des véh.h, en considérant la situation de l'occupation des transports de 2004. Le réseau routier rapide supporte 35% des véh.h et 55% des véh.km, ce qui démontre son rôle majeur dans le franchissement d'espace.

²³² Renvoie aux projets retenus à terme dans le scénario de référence. Voir aussi §2. (§2.5) Promouvoir une nouvelle politique de transports au service du projet régional (P-SDRIF, février 2007)

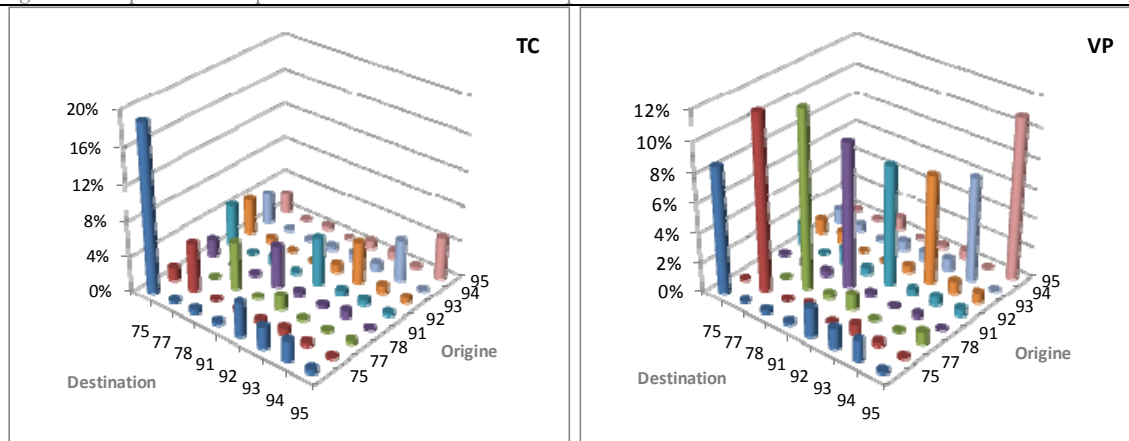


Figure 182 : Matrices origine-destination de flux en moyenne journalière

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

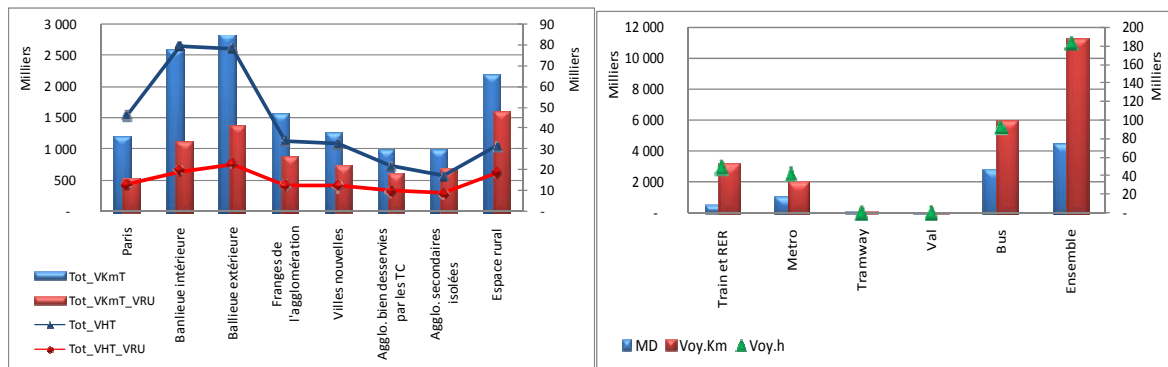


Figure 183 : Indicateurs de trafic modal (a) Route selon secteur IAU ; (b) TC par sous-mode

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

Les indicateurs de trafic modal selon les secteurs de l'IAU sont construits en considérant :

$$V_{(Z_k, t_N)} = \sum_{a \in k} v_{(a; t_N)} : \text{Nombre total de Véhicules} \cdot \text{Kilomètres localisés dans un secteur IAU}$$

(Z_k) , suite à une affectation à l'équilibre, pour une période de simulation donnée (t_N) .

$$H_{(Z_k, t_N)} = \sum_{a \in k} h_{(a; t_N)} : \text{Nombre total de Véhicules} \cdot \text{Heures localisés dans un département.}$$

(ii) Principaux indicateurs de mobilité en 2004

Sans rentrer dans le détail, rappelons qu'en moyenne chaque individu effectue 3,5 déplacements par jour (mouvement dont la destination est une activité durant au moins 1 min), et que cette moyenne recouvre une grande diversité de situations individuelles. Le nombre de boucles de déplacement, basées au domicile ou au lieu de travail, atteint 1,4 en

moyenne par individu et par jour, de manière beaucoup plus stable pour diverses catégories (Leurent et Samadzad, 2010).

Nous nous concentrons ici sur le motif le plus contraint de déplacement, entre le domicile et le lieu de travail. La distance moyenne par individu varie du simple au triple selon le secteur IAU de résidence, donc en s’éloignant progressivement du centre (fig. 184).

En termes économiques de coût généralisé de déplacement, intégrant non seulement le coût financier mais aussi la valorisation monétaire du temps passé (coefficient d’équivalence fixé à 13 €/h), nous observons un fort resserrement de l’éventail sur une plage allant de 1 à 1,5 : et ce grâce au moyen automobile, ce qui démontre la performance de ce mode pour franchir l’espace (fig. 185). La valorisation du temps est fortement prépondérante dans le coût généralisé, à 90% ⁽²³³⁾ : l’usager paye son déplacement par une dépense surtout temporelle, significative pour lui mais qui ne produit pas en contrepartie une ressource pour financer la production du transport.

Nous avons évalué la consommation de trafic par grand mode motorisé de transport, automobile et TC, pour des secteurs résidentiels regroupés par classe de densité d’activité humaine. Sur la figure 186 l’indicateur mesure la distance totale parcourue sur chaque mode par l’ensemble des actifs résidents du secteur pour le motif domicile-travail, rapportée au nombre de ces actifs sans distinction de mode. Le rapport entre distance TC et distance VP décroît lentement avec la densité, passant d’une moitié à un tiers, ce qui montre la place importante tenue par chacun de ces deux modes dans le système multimodal.

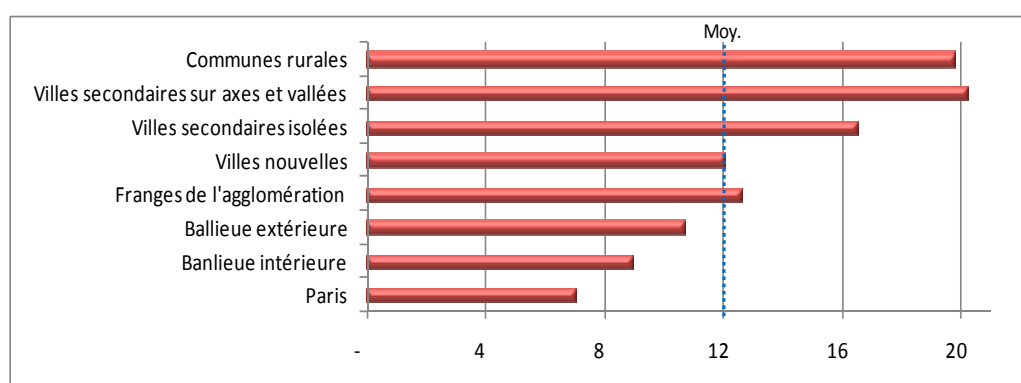


Figure 184 : Distances moyennes parcourues pour le motif domicile-travail, selon secteurs IAU
Source : Données DREIF ; Aw (2009)

²³³ Sur la base du barème fiscal pour le remboursement des frais de déplacement dans le cadre professionnel

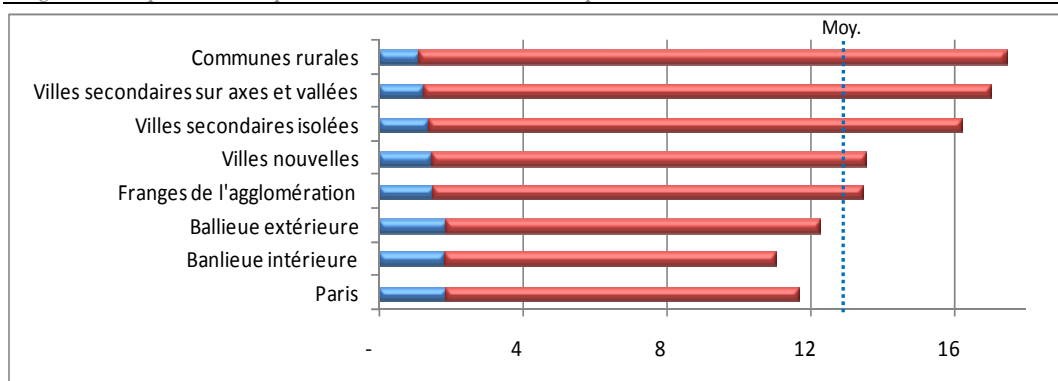


Figure 185 : Coût généralisé de déplacement VP en période de pointe, par secteurs IAU (partie financière en bleu, partie temporelle en rouge)

Source : Aw, Laterrasse, Leurent (2009)

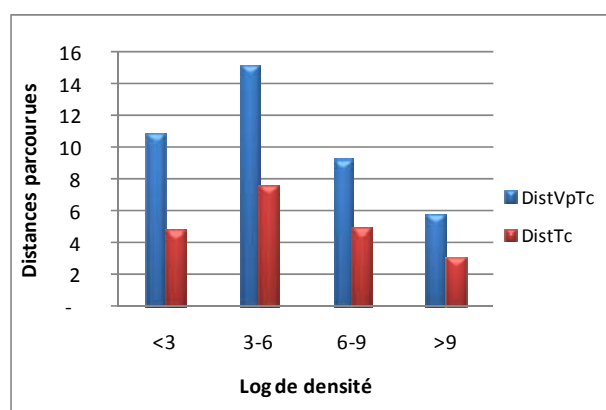


Figure 186 : Consommations de distances par mode pour le motif domicile-travail, par zone de résidence selon la densité d'occupation du sol

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

10.2.2.2. Structure spatiale des flux

(i) Consommation de distances

Sans distinguer des catégories professionnelles, nous avons simulé l'appariement entre d'une part les actifs occupés établis dans leur zone de résidence, et d'autre part les emplois selon leur zone d'implantation, au moyen d'un modèle de distribution gravitaire sous « contraintes de marges » (i.e. les émissions et les réceptions sont fixées par zone élémentaire).

La sensibilité au coût de transport par relation origine-destination est celle constatée en 2001 dans l'enquête de déplacements auprès des ménages franciliens (EGT 2001). Les deux scénarios de densification ont pour effet principal, relativement à la situation de base, une moindre distance entre lieux de résidence et de travail pour l'ensemble des secteurs périphériques à partir de la banlieue extérieure, une distance en très légère hausse pour la

banlieue extérieure et en petite hausse pour Paris intra-muros (fig. 187a). Entre les deux scénarios, la densification ciblée renforce l'effet réducteur en périphérie, tandis que la densification homogène favorise la réduction en banlieue intérieure et extérieure (fig. 187b).

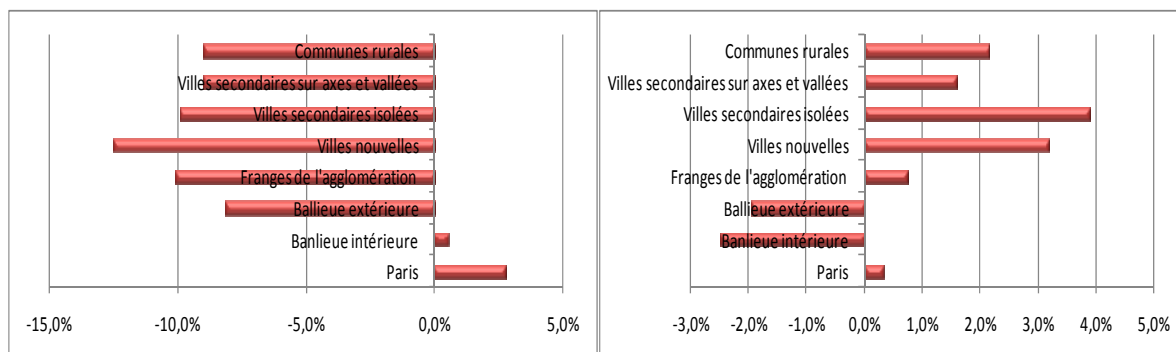


Figure 187 : Consommations de distances par mode pour le motif domicile-travail, par zone de résidence selon la densité d'occupation du sol

Source : Aw, Laterrasse, Leurent (2009)

(ii) Proportion d'actifs stables : habitant et travaillant dans un pôle d'aménagement

Ces effets spatiaux de la densification sont confirmés par un examen de la proportion d'actifs occupés employés « en interne » dans chacun des grands pôles d'urbanisation résidentielle. Le tableau 31 montre la proportion d'actifs occupés qui travaillent dans leur pôle de résidence, et met en évidence une hausse sensible de ce ratio dans chacun des scénarios de densification, avec un effet plus fort encore pour la densification ciblée. Les valeurs de 50% pour Evry et Cergy sont remarquables, et derrière elles le 45% de Marne la Vallée : elles révèlent le renforcement de la centralité urbaine dans chacun de ces pôles²³⁴.

Tableau 31: Evolution (simulée) de la part des actifs travaillant dans leur pôle de résidence

	2000	2030-SRDC	2030-SRDH
Evry	34%	50%	30%
MLV	32%	45%	42%
Cergy	45%	50%	46%
St Quentin	42%	38%	38%
M-Sénart	21%	38%	25%
Paris	65%	63%	61%

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

²³⁴ En termes méthodologiques, notre analyse de la centralité urbaine localisée en une partie d'agglomération est très simplifiée par rapport au discernement des bassins de vie et d'emplois en Ile de France par l'équipe de GéoCités (Berroir et al, 2007). La raison tient à notre découpage préalable des pôles, chacun constituant une zone suffisamment large pour que la focalisation des flux domicile-travail puisse y être observée sans ambiguïté.

(ii) Une polarisation accrue des flux de déplacements

De 2004 à 2030 les flux de déplacements augmenteraient de manière sensiblement proportionnelle à l'accroissement démographique, soit 9% en tout. Mais la densification renforce les flux à portée locale, particulièrement ceux qui restent internes aux grandes zones d'aménagement : le nombre des déplacements internes augmenterait plus en valeur absolue que le nombre de déplacements émis, et les flux d'un pôle vers l'extérieur baisseraient légèrement.

Tableau 32 : Volumes OD journaliers en situation de base, et l'évolution des flux internes à l'horizon 2030

O \ D	Evry	MLV	Cergy	St Quentin	M- Sénart	Paris	Hors pôles	Total 2004	Total 2030	Interne 2030
Evry	183	0	0	0	8	7	106	305	363	273
MLV	0	545	0	0	2	43	239	829	1 102	848
Cergy	0	0	419	0	0	12	164	595	731	575
St Quentin	0	0	0	387	0	10	148	546	625	446
M-Sénart	9	1	0	0	173	9	88	280	479	372
Paris	3	27	5	8	1	6 539	1 676	8 259	8 227	6 669
Hors pôles	123	253	173	160	86	2 054	22 809	25 658	28 280	
Total 2004	318	826	597	555	271	8 675	25 230	36 473	39 807	

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

Le tableau ci-dessus montre l'évolution entre 2004 et 2030 des trafics modaux (en nombre de déplacements et en distance parcourue), ainsi que du partage modal. Le mode automobile reste dominant en nombre de déplacements comme en distance parcourue. Cependant, comme la densification renforce les centralités locales et l'importance relative des relations de proximité, le partage modal évolue par report des modes motorisés (VP, TC) vers les modes doux que sont la marche et les deux roues, et par endroits des reports de la VP vers les TC.

Le scénario de densification ciblée procure des baisses nettes de part modale pour la voiture, pour tous les pôles d'urbanisation hormis Paris intra-muros ; une faible hausse des TC ; une hausse sensible des circulations douces. La densification ciblée profite davantage aux modes doux que la densification homogène, mais les écarts sont réduits.

Tableau 33 : Evolution des parts modales entre (a) DC 2030 et 2004, (b) DC et DH en 2030

	SRDC-Base			SRDC-SRDH		
	VP	TC	ML	VP	TC	ML
Evry	-6,3%	-1,6%	7,9%	1,7%	-2,3%	0,5%
MLV	-5,6%	-1,4%	6,9%	-0,7%	-0,2%	0,9%
Cergy	-6,2%	0,9%	5,2%	0,5%	-0,4%	-0,2%
St Quentin	-1,6%	1,7%	0,0%	-0,3%	0,0%	0,3%
M-Sénart	-7,7%	-0,5%	8,2%	1,2%	-2,4%	1,2%
Paris	0,4%	0,5%	-0,9%	-0,2%	-0,1%	0,3%
Hors PVN	-2,9%	0,6%	2,3%	0,0%	-0,1%	0,0%
Ensemble	-1,9%	0,4%	1,5%	-0,1%	-0,1%	0,2%

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

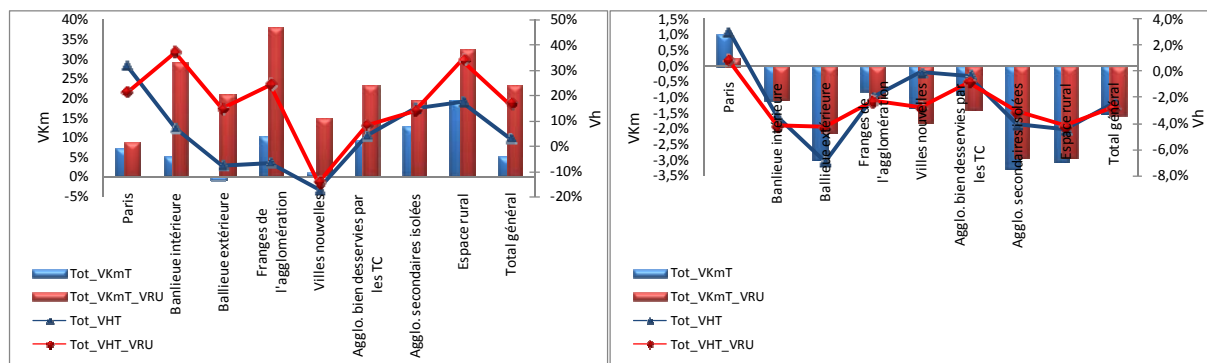
10.2.2.3. Réseau routier, une augmentation de la pression du trafic en période de pointe

Nous avons comparé les trafics routiers à l’Heure de Pointe du Soir, entre le scénario de densification ciblée en 2030 et la situation de référence en 2004 : cf. Fig. 188a. Globalement les distances parcourues augmenteraient mais proportionnellement moins que la population, en raison des concentrations locales et des reports modaux. Les temps de parcours augmenteraient légèrement²³⁵ : la raison tiendrait à une utilisation renforcée des voies rapides, qui accroîtraient leur importance majoritaire en périphérie, et globalement leur fonction de canalisation.

Par secteur, les Villes Nouvelles et la banlieue externe verraient même leur trafic total se réduire légèrement, alors que leur trafic sur voirie rapide augmenterait donc les voiries locales seraient déchargées, ce qui pourrait permettre une certaine réallocation de capacité routière en faveur des modes doux. Cependant ces effets d’allègement sont restreints au scénario de densification ciblée, car dans aucun secteur le scénario de densification homogène n’économiserait du trafic par rapport à la situation de référence (fig. 188b).

L’accroissement sensible du trafic des VRU, d’environ 20%, irait de pair avec une hausse un peu moindre des temps passés, donc une légère hausse de la vitesse moyenne pour l’ensemble : mais cela tient à la part croissante des déplacements en périphérie dans le total, et pour Paris intra-muros les temps croîtraient bien plus que les distances, signe de l’engorgement croissant du boulevard périphérique parisien.

²³⁵ Indicateur VKm_T / Tot_VHT



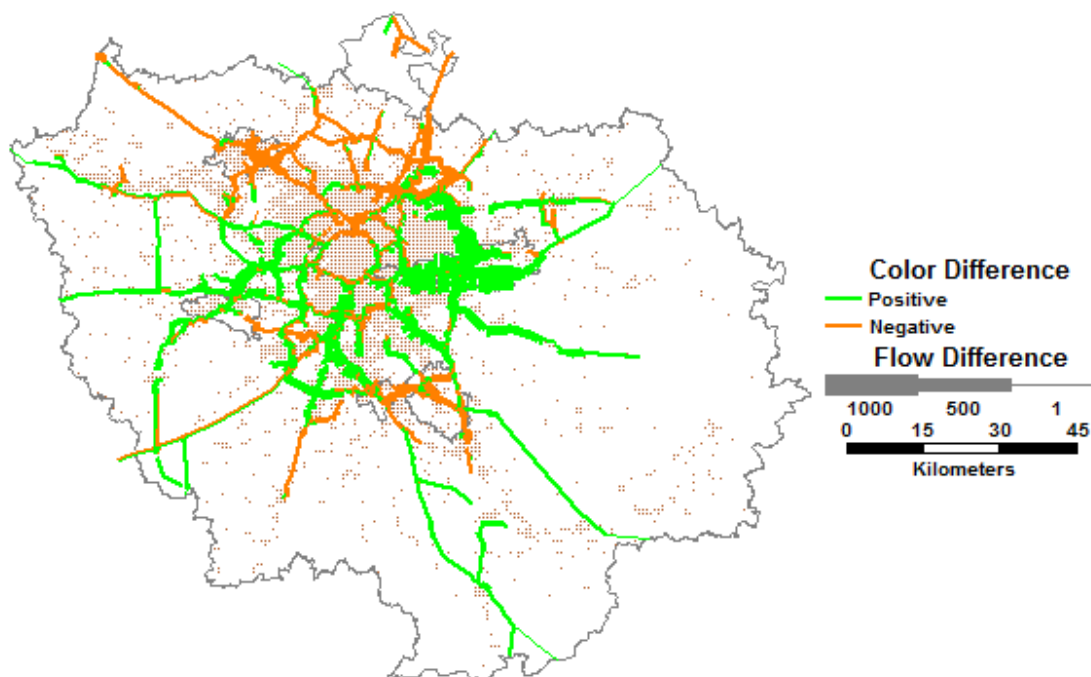
a-Tous types de voies (Taux de variation SRDC-2004)

b-Tous types de voies (Taux de variation SRDC-SRDH)

Figure 188: Evolution des indicateurs spatialisés de trafics, selon secteur IAU

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

La carte qui suit représente des différences de trafic sur le réseau de VRU entre les deux scénarios d'évolution. La densification ciblée charge davantage un secteur nord et un secteur sud-est, mais décharge notablement un secteur ouest et surtout un secteur est qui inclut Marne la Vallée.



Carte 41 : Différence de charge entre les scénarios de densification homogène et ciblée

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

10.2.2.4. Réseau de transports collectifs, un renforcement des trafics en période de pointe

Le nombre de déplacements en TC émis par chaque secteur morphologique d’urbanisation se renforcerait sensiblement de 2004 à 2030, avec en moyenne une hausse de 13% qui reflète non seulement l’augmentation d’ensemble des déplacements mais aussi une amélioration de la part modale des TC (tableau 34). Sur le réseau ferroviaire, l’amélioration des liaisons en rocade induirait une augmentation de 40% du trafic pour le RER et le train régional, assortie d’une stabilisation pour le trafic du métro (fig. 189). La carte des charges de trafic sur le réseau ferroviaire lourd manifeste notamment l’intérêt de la tangentielle nord et le renforcement de l’axe radial sud-est (carte 42).

Tableau 34: Indicateurs de déplacements en transports collectifs selon secteur IAU, heure de pointe du soir

	P	BI	BE	FA	VN	ABD	ASI	ER	V2004	V2030	Tx VarV	D2004	D2030	Tx VarD
Paris	109	85	26	6	5	3	1	1	235	249	6,1%	4,0	4,3	6,0%
Banlieue intérieure	81	114	41	7	7	2	1	1	254	283	11,1%	5,9	6,2	3,7%
Ballieue extérieure	40	47	81	15	9	4	2	2	200	238	18,9%	9,4	9,4	0,5%
Franges de l'agglomération	8	8	14	16	4	3	1	2	56	72	29,7%	11,3	11,4	1,5%
Villes nouvelles	6	7	9	4	19	2	1	1	50	65	30,7%	12,0	11,2	-7,0%
Agglo. bien desservies par les TC	4	3	3	2	2	24	2	3	44	50	12,5%	17,7	18,5	4,5%
Agglo. secondaires isolées	1	1	2	1	1	2	12	3	23	27	15,0%	18,9	19,9	5,1%
Espace rural	1	1	2	2	1	4	3	25	40	40	0,4%	18,9	19,9	5,0%
IDF	250	267	179	53	49	44	23	38	903	1 024	13,5%	10,6	10,9	2,3%

Source : Données DREIF ; Aw (2009)

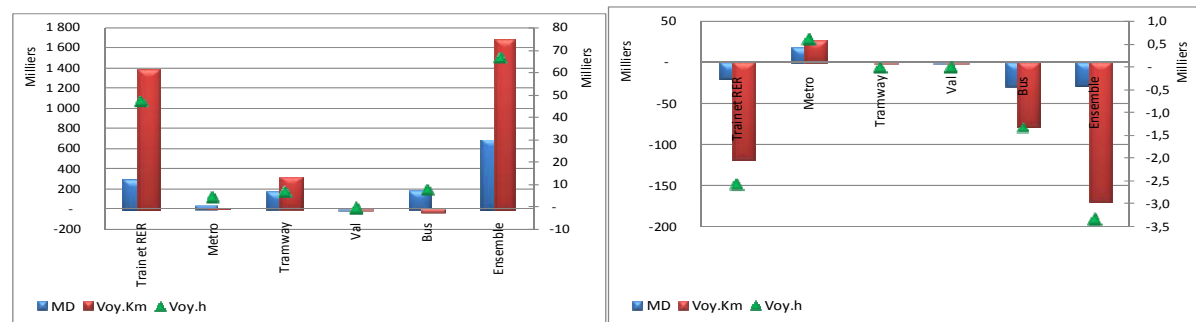
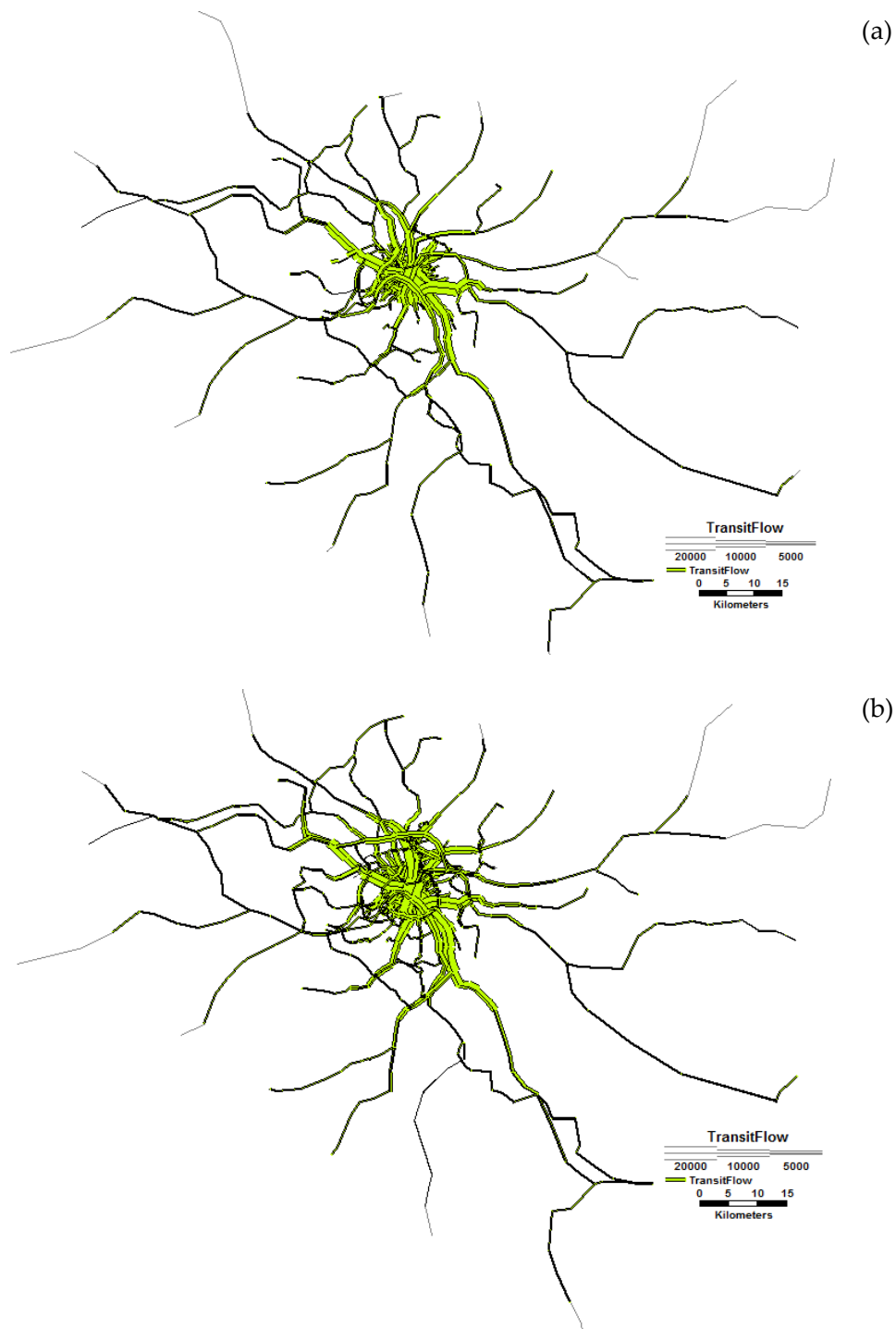


Figure 189 : Indicateur de trafic TC par sous mode (a) 2030 DC - 2004, (b) 2030 DC – DH

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)



Carte 42 : Charge de trafic sur le réseau de transports collectifs lourd (a) 2004, (b) 2030 DC

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2009)

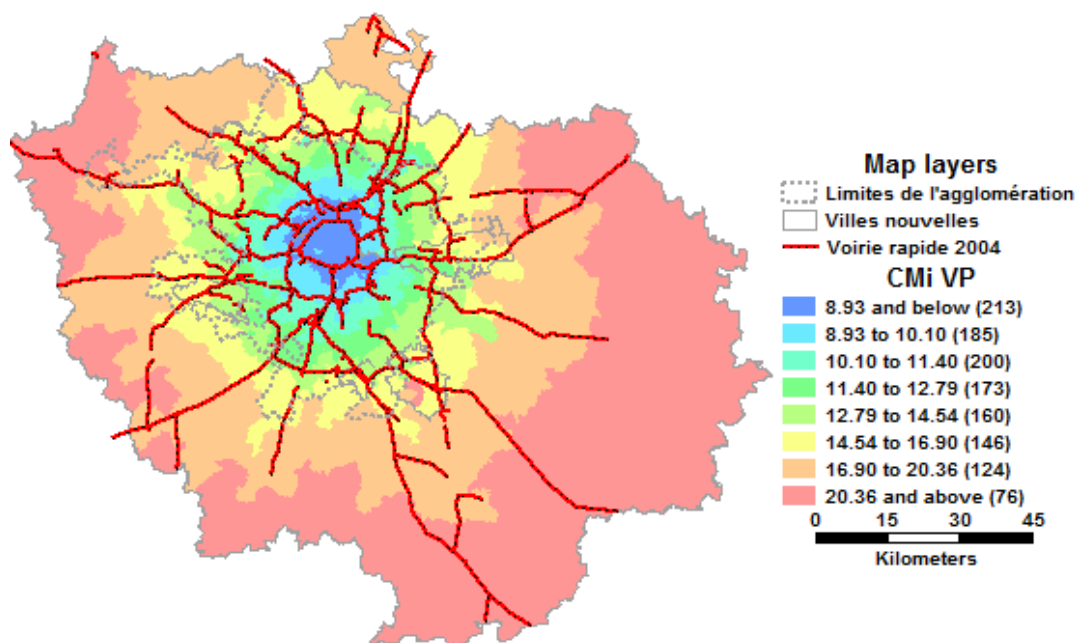
10.2.3. Indicateurs de qualité d'accès depuis les lieux d'établissement vers la configuration des activités

Pour apprécier la qualité d'accès depuis un lieu d'établissement vers la configuration des activités, nous avons retenu en sens opposé une impédance du transport entre le domicile et les emplois. L'indicateur mesure le coût moyen depuis un domicile vers les emplois, en pondérant chaque zone d'emploi par la probabilité que l'actif y exerce son emploi.

La formule de l'indicateur : $\bar{C}_i = [\sum_j G_{ij} E_j \exp(-\theta G_{ij})] / [\sum_j G_{ij} E_j \exp(-\theta G_{ij})]$ en fonction du nombre d'emplois E_j en zone j . En effet le nombre d'emplois exercés en zone j par des actifs originaires de la zone i est proportionnel à $E_j / \exp(\theta G_{ij})$ dans un modèle gravitaire de distribution, avec une fonction d'impédance exponentielle en fonction du coût généralisé de transport G_{ij} .

10.2.3.1. Avantage d'une localisation centrale

La cartographie qui suit est constituée à partir des résultats d'affectation sur les réseaux routiers de transports.



Carte 43 : Coût généralisé moyen VP pour accéder aux emplois, en période de pointe

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

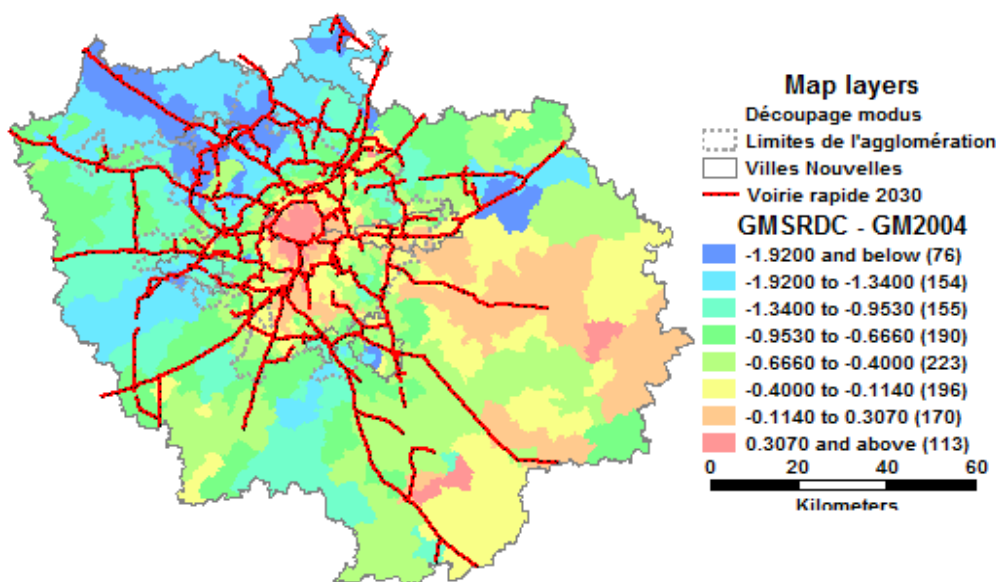
L'indicateur tend à confirmer la structure monocentrique francilienne avec les plus faibles coûts moyens de transports circonscrits dans un périmètre restreint autour de la zone

centrale et de sa périphérie proche. Nous pouvons ensuite constater diffusion spatiale à la hausse depuis le centre de l'agglomération vers les zones périphériques. Les résultats de simulation permettent d'évaluer que les coûts généralisés de déplacements sont 27% plus élevés dans le périmètre spatial de localisation des pôles stratégiques d'aménagement par rapport au cœur de l'agglomération. Comparativement aux zones les plus excentrées, les coûts moyens y sont depuis l'origine en moyenne deux fois plus faibles. L'avantage pour une localisation centrale est manifeste, et se monnaie évidemment sur le marché immobilier qui à contrario voit son coût réduit avec l'éloignement au centre de l'agglomération.

10.2.3.2. Vers une réduction des coûts de déplacement automobile ?

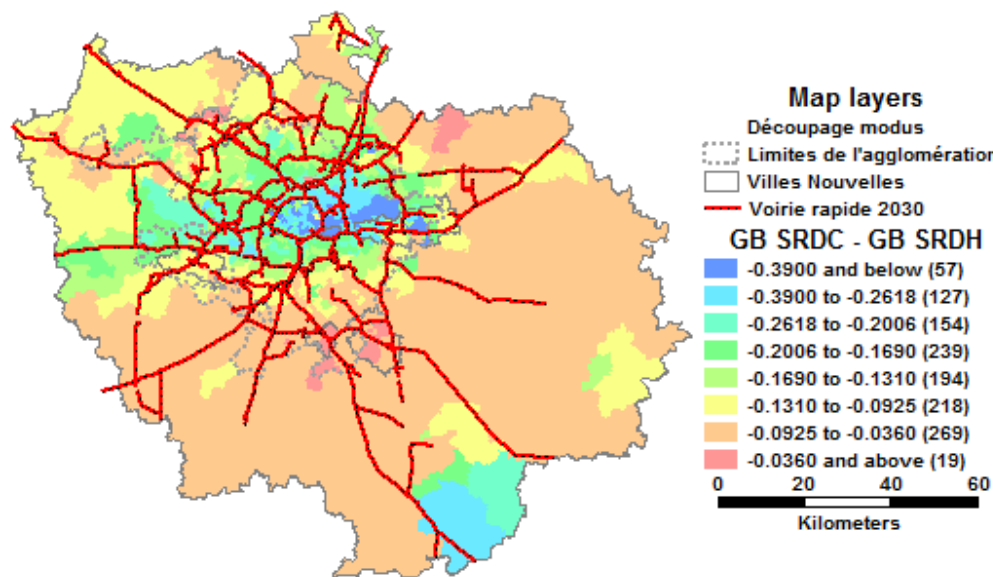
Nous avons supposé que les coûts d'usage d'une voiture par unité de distance resteraient inchangés en 2030 par rapport au niveau de 2004, de même que le coefficient monétaire pour valoriser le temps passé en déplacement. Donc nous n'avons pas intégré d'évolution de la fiscalité, ni de variation du prix de l'énergie, encore moins d'effet de revenu.

Sous ces hypothèses, l'évolution de la structure spatiale des déplacements en voiture, avec une réduction de la distance pour la plupart, se solderait par une réduction du coût moyen par déplacement automobile. La carte 44 montre la différence de coût moyen, le plus souvent négative, entre la situation 2030 du scénario de densification ciblée et la situation de référence en 2004. Les gains procurés par la densification sont plus forts dans ce cas que dans le scénario de densification homogène, du moins pour la plus large partie de l'agglomération (carte 45).



Carte 44 : Variation du coût généralisé moyen d'utilisation de la voiture entre le scénario de densification ciblée et la situation de base

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)



Carte 45 : Variation du coût généralisé moyen d'utilisation de la voiture entre les scénarios de densification ciblée et homogène

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

Cette évolution de la structure spatiale des coûts moyens de déplacements, depuis les zones de résidences vers la localisation des activités, traduit une augmentation des flux internes aux pôles stratégiques d'aménagement et des flux croisés entre ces derniers consécutivement au renforcement de la capacité de polarisation des villes nouvelles et de la réduction de la dépendance au centre.

10.2.4. Indicateurs de coûts généralisés moyens de déplacements en origine

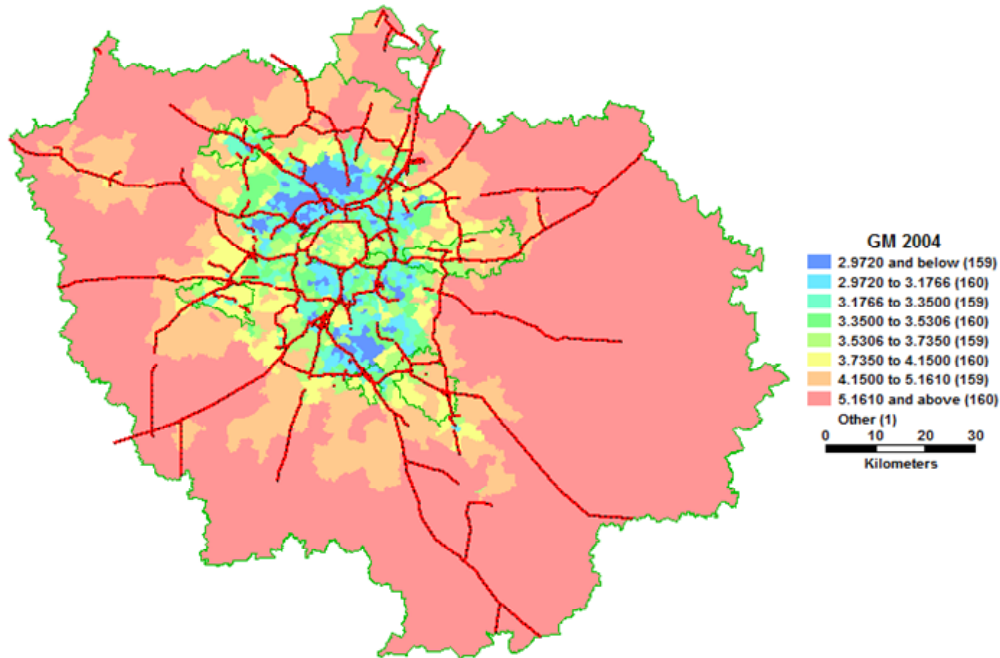
Nous poursuivons sur l'analyse spatiale des coûts généralisés de déplacements, en prenant cette fois ci compte les volumes de déplacements émis par pour chacune des zones de demandes vers toutes les destinations. Les deux étapes de calcul nécessaire dans cette optique sont spécifiées ci-dessous.

10.2.4.1. Une cohérence entre coûts généralisés moyens de déplacements, occupation des sols, offre de transports

Dans un premier temps, nous calculons le *volume total de flux de l'heure de pointe émis depuis une zone d'origine* (o) vers toutes les destinations suivant la formulation suivante : $Q_o = \sum_{d \in Z} q_{od}$

Dans un second temps, le *coût généralisé moyen de déplacement par zone d'origine*

vers toutes les destinations est obtenu par : $\overline{G_o} = \left[\sum_{d \in Z} q_{od} \cdot G_{od} \right] / Q_o$



Carte 46 : Indicateur de coût généralisé moyen de déplacements en voiture, depuis l'origine (2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

L'analyse thématique nous permettant de différencier le coût généralisé moyen de déplacement par zone d'origine dans la situation de 2004 est basée sur une équirépartition des zones élémentaires de demande. L'observation de la structure spatiale de l'indicateur appelle trois constats.

- En premier lieu, nous constatons une cohérence des valeurs que prend le CG avec l'organisation spatiale du territoire francilien et la structure de son réseau viaire principal. Les zones de demande dans lesquelles les déplacements de l'heure de pointe sont les moins coûteux en CG sont localisées dans le périmètre spatial de la banlieue extérieure à Paris et de la banlieue extérieure urbanisée²³⁶. La combinaison de trois éléments semble rentrer en compte pour expliquer ce constat : la densité d'occupation des sols dans ces zones, l'adéquation entre le nombre d'emplois offert localement et la population résidente, et enfin la « dotation » en infrastructures routiers de transports (pour la clarté et la simplification de la représentation cartographique, nous n'avons mis en évidence que le réseau de voirie rapide).
- En second lieu, nous pouvons observer qu'au-delà de la zone dense de l'agglomération parisienne, il s'effectue une diffusion à la hausse progressive du coût

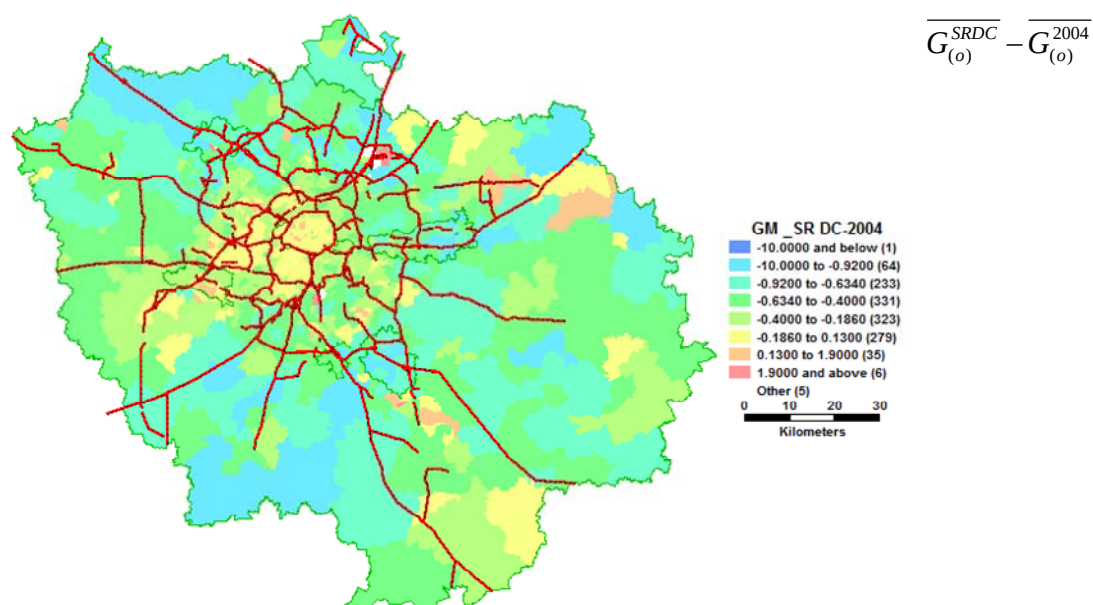
²³⁶ Voir cartographie du découpage IAURIF, pour les termes employés.

généralisé de déplacement à l’origine depuis les franges de l’agglomération aux villes nouvelles. Les zones dans lesquelles les coûts généralisés de déplacements sont les plus importants étant situées conformément à l’intuition dans les espaces ruraux franciliens. La concentration importante de l’emploi dans le cœur de l’agglomération, et le fait que les déplacements de l’heure de pointe sont essentiellement liés au motif domicile-travail en constitue la principale explication.

- En dernier lieu, nous pouvons remarquer sur la base de l’analyse spatiale que les CG en origine parisiens correspondent en moyenne à ceux constatés en simulation pour la banlieue extérieure et pour les villes nouvelles. Ces coûts plus élevés, qui paraissent contredire la logique de diffusion que nous soulignons avec l’éloignement, sont cohérents avec la politique de déplacements parisienne. L’ensemble des contraintes pour les déplacements réalisés en voiture dans la zone centrale participent à l’accroissement du CG (notamment difficultés de stationnement et congestion du boulevard périphérique).

10.2.4.2. Evolution de la structure spatiale des coûts généralisés moyens de déplacements

Pour l’analyse évolutive de la structure spatiale des coûts généralisés moyens de déplacements en origine, nous proposons par l’analyse cartographique qui suit une territorialisation de la variation de notre indicateur par rapport à la situation de base (2004) que nous venons d’examiner.

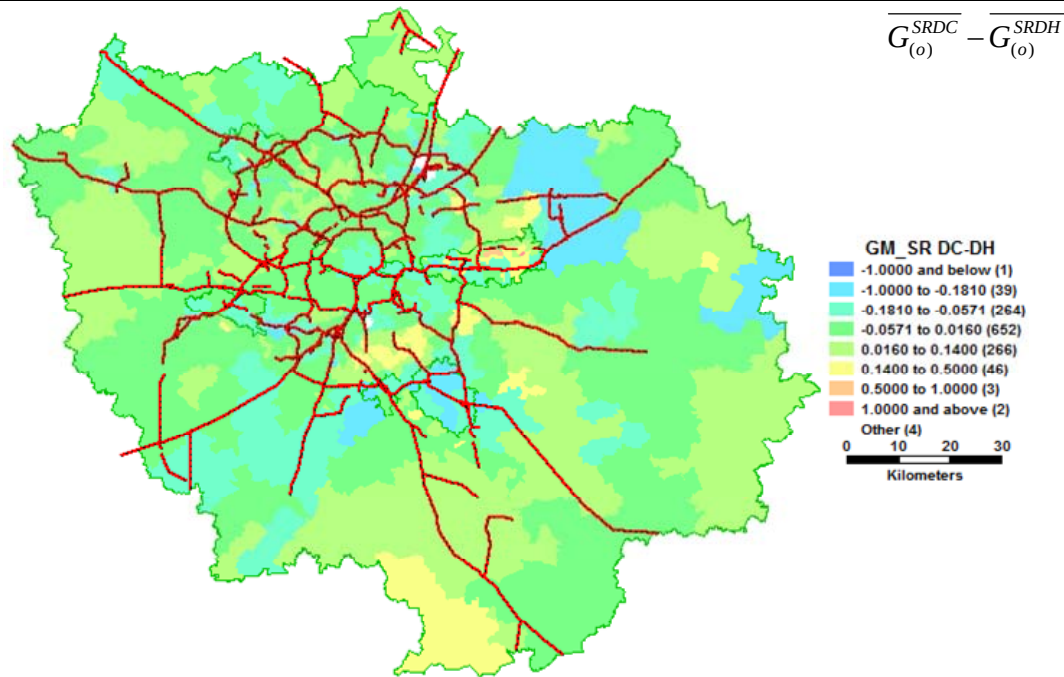


Carte 47: Variation du coût généralisé moyen de déplacements en voiture, depuis l’origine à l’heure de pointe (SRDC-2030)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

Nous pouvons en premier lieu constater une évolution de la structure spatiale des CG moyens. Une seconde analyse focalisée sur la dynamique d'évolution, permet de constater qu'elle s'effectuerait favorablement et principalement au *sud-est* de la banlieue extérieure urbanisée et autour du périmètre spatial des villes nouvelles. Cette variation spatiale mécanique, liée à la valeur moyenne que prend le coût généralisé de déplacement, avec les hypothèses sur le schéma d'aménagement et l'offre de transport à terme, permet une validation empirique des effets positifs de l'organisation polycentrique sur la mobilité. La réduction des distances parcourues, avec l'augmentation des flux internes aux zones de polarisation, qui atteignent dans le scénario d'évolution de référence un niveau de masse, conséquemment à la prise en compte de la volonté d'achèvement du polycentrisme francilien, provoque *de facto* une amélioration du coût généralisé moyen de déplacement de l'heure de pointe. Il est utile de rappeler, en complément de cette analyse, que le scénario d'offre de transport à long terme porte sur la mise en œuvre d'une politique volontariste de transports collectifs, permettant de soulager le réseau routier. Sur ce dernier, une meilleure accessibilité est offerte pour les liaisons internes à la Grande Couronne, avec le renforcement des réseaux de rocades et des tangentiels, pour un maillage permettant une desserte améliorée entre pôles d'aménagement périphériques, et entre ces pôles et leur bassins de vies. Cette volonté d'aménagement, se résume dans le projet spatial comme « *une nouvelle politique des transports qui trouve ses fondements dans la recherche d'une articulation optimale entre systèmes de transports et aménagement du territoire, par la localisation du développement urbain et la répartition des densités, en liaison avec l'organisation et le développement hiérarchisés des réseaux de transports et ce en tenant compte des différentes échelles, spatiales et temporelles de la mobilité* » (P-SDRIF, 2007). Nous tenons compte de l'aménagement multi-échelles, à travers le modèle de localisation à long terme de la population et de l'emploi francilien, et mettons à l'épreuve les conséquences des choix d'aménagement sur les réseaux de transports à travers une modélisation de la demande de déplacements, de l'offre de transports, et de la rencontre offre-demande.

Poursuivons notre analyse évolutive de l'adéquation entre schéma de transport et schéma d'aménagement à partir de l'indicateur de performance moyenne du réseau.



Carte 48 : Variation du coût généralisé moyen de déplacements en voiture, depuis l’origine à l’heure de pointe entre les scénarios de densification ciblée et homogène (2030)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

10.2.5. Indicateurs de performance moyenne du réseau de transports routiers

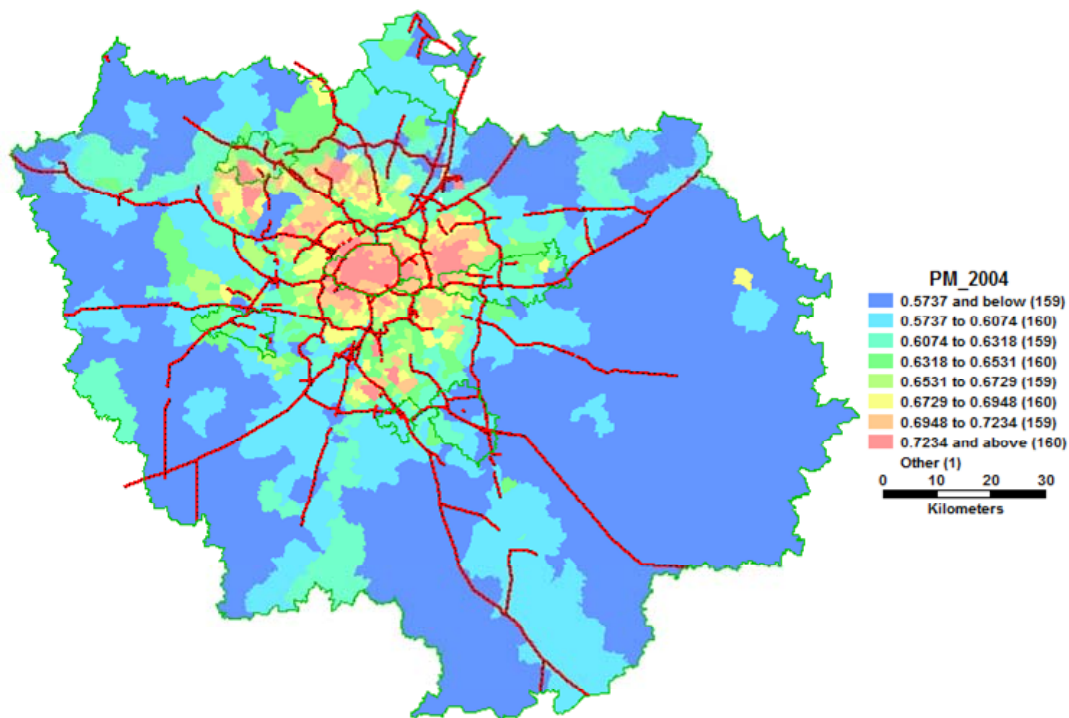
10.2.5.1. La performance automobile pour les déplacements en périphérie francilienne

L’évaluation effective de la *performance moyenne du réseau* est réalisée via un indicateur de mesure qui prend en compte les *impédances moyennes de coûts généralisés* de déplacement ($\overline{G}_o$) et les *distances moyennes parcourues sur le réseau routier* ($\overline{d}_o$). Nous appliquons dans cet objectif la formule suivante :

$$\overline{P}_o = \frac{\overline{G}_o}{\overline{d}_o} = \frac{\sum_{d \in Z} q_{od} \cdot G_{od}}{\sum_{d \in Z} q_{od} \cdot d_{od}}$$

Commençons par préciser que notre indicateur de performance moyenne des réseaux routiers de transport pour les déplacements à l’heure de pointe depuis l’origine, est constitué sur la base du ratio entre le coût généralisé moyen de déplacement et les distances parcourues sur le réseau de transport. Il s’agit d’un coût généralisé moyen kilométrique, de franchissement des différentes origines-destinations. **Plus il est élevé moins la voiture**

particulière est performante pour les liaisons depuis une zone d'origine vers les zones de destinations potentielles.



Carte 49 : Indicateur de performance moyenne des réseaux routiers, depuis l'origine à l'heure de pointe (SRDC-2030)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

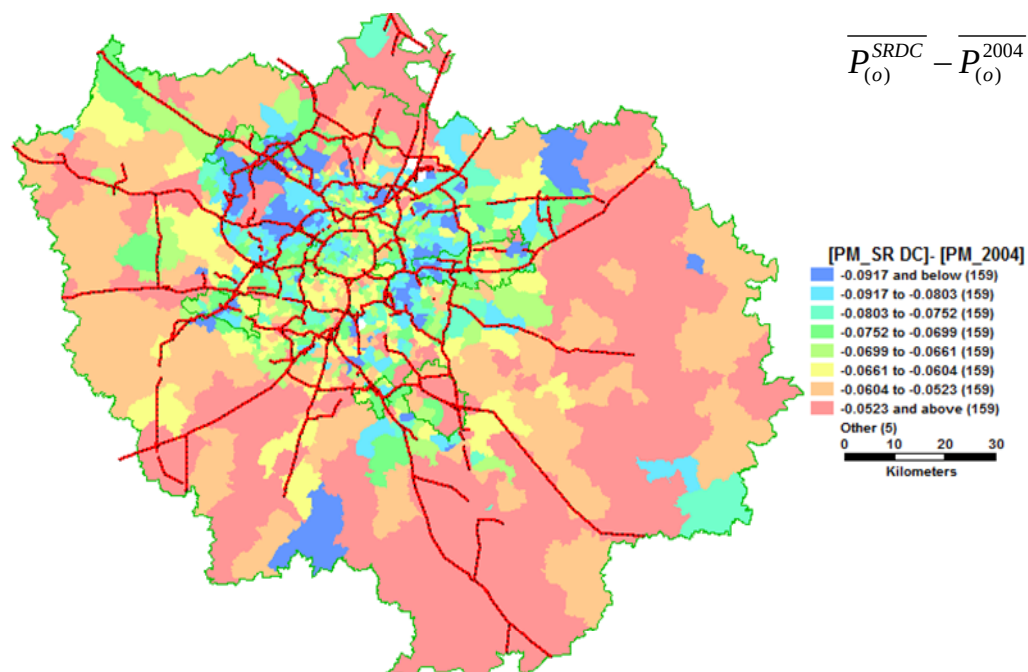
L'observation de notre indicateur de performance moyenne dans la situation de base confirme la configuration actuelle de l'occupation des sols et des services rendus par les transports. Nous pouvons observer que la performance territoriale des transports individuels est meilleure en Grande Couronne. L'indicateur traduit le fait que la voiture particulière soit particulièrement adaptée pour relier ces zones de faibles densités. Cet indicateur d'accessibilité tenant à la fois compte de la distribution spatiale de l'emploi et de la population ainsi que des facilités de liaisons offertes en voiture en considérant le coût généralisé moyen de déplacements. Nous pouvons observer que les zones de moindre performance des transports individuels sont localisées dans le centre de l'agglomération et dans les limites de la banlieue intérieure et extérieure urbanisée.

L'indicateur de performance moyenne est constitué à partir d'une synthèse entre la distribution spatiale des activités humaines et des lois de comportements des usagers. La mesure d'accessibilité sur le réseau routier construite sur cette base rend compte des territoires de pertinence de l'automobile dans un périmètre spatialement diffus, qui concerne les zones périphériques au-delà du périmètre de localisation des villes nouvelles. Nous

procédons dans ce qui suit à une analyse des variations entre la situation de base (2004) et le scénario d'évolution démographique de référence avec la variante d'aménagement de densification ciblée à l'horizon 2030. Ensuite, pour approcher l'explication des conséquences des partis d'aménagement de densification ciblée et de densification homogène sur la performance moyenne du réseau routier de transport, nous examinerons la variation de notre indicateur entre les deux états d'aménagement.

10.2.5.2. Vers une amélioration des conditions de déplacement automobile ?

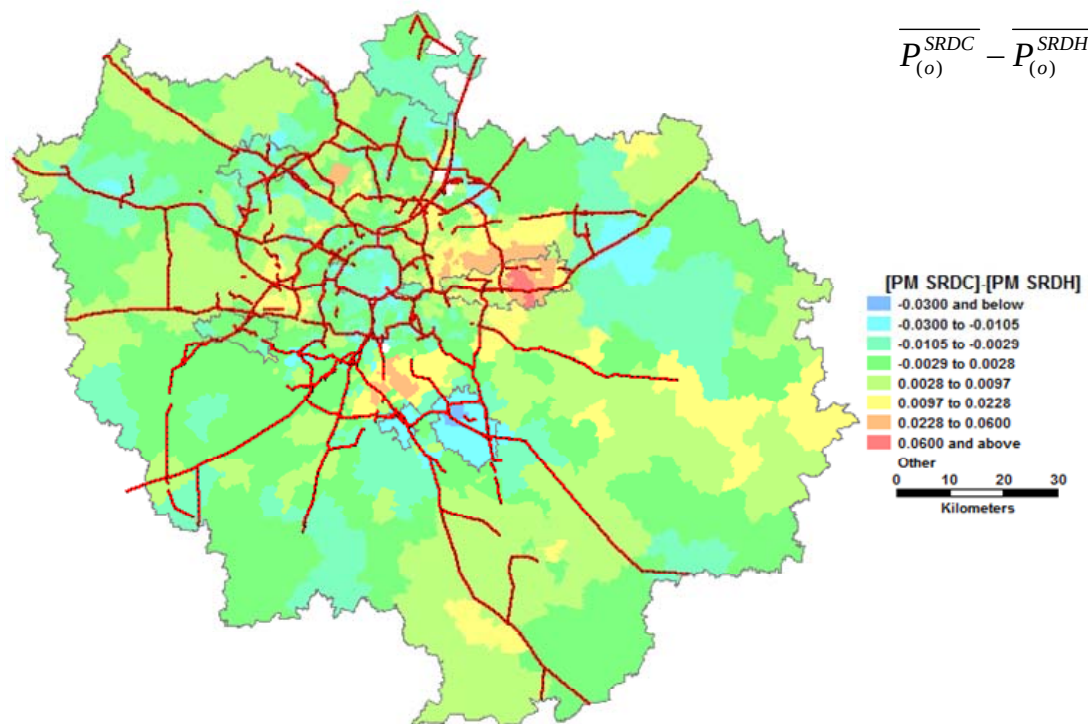
L'analyse cartographique de l'évolution de la structure spatiale de l'indicateur de performance moyenne à l'horizon 2030 dans le scénario de référence de densification ciblée met en évidence une amélioration des services rendus par les transports routiers. Les gains de performances les plus importants se concentrent dans le périmètre de la banlieue extérieure et des villes nouvelles. Les effets conjoints de la densification des pôles stratégique d'aménagement et du maillage du réseau de desserte de la Grande Couronne modifient la structure d'utilité des territoires en destination. Les coûts généralisés kilométriques des déplacements ayant comme origine les zones localisées en Grande Couronne francilienne s'améliorent avec la massification des villes nouvelles qui améliorent leur offre d'opportunités urbaines à une distance proximale. La performance moyenne territoriale des réseaux localisés dans le centre de l'agglomération s'en trouve améliorée par la réduction de la congestion en direction du centre consécutivement à la modification de la structure spatiale des déplacements.



Carte 50 : Variation de la performance moyenne des réseaux routiers, depuis l'origine à l'heure de pointe dans le scénario de référence Source : Données (DREIF) ; Auteur (2008)

La cartographie différentielle de l'indicateur de performance moyenne entre les variantes d'aménagement de densification ciblée dans le scénario démographique de référence et la situation de base de 2004 amène deux remarques importantes. Nous pouvons constater dans un premier temps que l'amélioration de la performance des réseaux de transports concerne toutes les zones de demande. Les gains de performance les plus conséquents concernent l'ouest parisien, les zones urbanisées localisées dans le périmètre de la banlieue extérieure parisienne ainsi que les villes nouvelles. Ils sont liés aux hypothèses de transports considérés pour faciliter les liaisons en zone périphérique ainsi qu'aux choix d'aménagement dans le scénario de densification ciblée avec la massification des villes nouvelles et le renforcement de la centralité parisienne. Dans un second temps nous pouvons observer que les gains de performance sont plus faibles en grande couronne et s'explique d'une part par le faible appariement spatial entre la population et l'emploi. Nous pouvons lire ce résultat comme une conséquence positive de l'« effet d'agglomération » liée au renforcement volontaire du schéma polycentrique pour structurer les déplacements générés par la Grande Couronne francilienne. Le rééquilibrage territorial du point de vue de la localisation de la population et de l'emploi par le renforcement des pôles stratégiques d'aménagement favorise une moindre dépendance au centre et la modification de la structure géographique des flux de déplacements. Les centralités secondaires que constituent les villes nouvelles structurant davantage leur territoire pour constituer à la fois des bassins d'habitats, d'emplois, et de mobilités.

Nous poursuivons l'analyse de nos indicateurs de cohérence de second rang en examinant les différences sur la performance moyenne des réseaux de transport entre les variantes de densification ciblée et homogène dans le scénario démographique de référence. L'analyse spatiale sur le différentiel de performance moyenne entre les deux scénarios d'occupation des sols considérés à l'horizon 2030 rend compte d'une meilleure accessibilité des villes nouvelles et du centre de l'agglomération en considérant le parti d'aménagement de densification ciblée. Il nous faut souligner l'exception marnovallienne sur l'évolution de notre indicateur de performance moyenne entre les deux scénarios d'aménagement. Si une meilleure performance est observée dans le scénario de densification homogène comparativement au scénario de densification ciblée, elle est liée à l'intensité d'occupation des sols.



Carte 51 : Variation de la performance moyenne des réseaux routiers, depuis l’origine à l’heure de pointe dans le scénario de référence

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2009)

Les graphiques ci-dessous complètent les analyses cartographiques. Ils portent sur la représentation de la performance moyenne des transports par réseaux routiers chargés à l’heure de pointe du soir pour les départements francilien. L’examen des taux de variation entre la situation de base de 2004 et le scénario de référence de densification ciblée à l’horizon 2030 montre que les gains de performance concernent tous les départements. Le taux de variation de l’indicateur de performance moyenne baisse de 11 points sur la période simulation considérée. Entre les scénarios de densification ciblée et homogène, nous pouvons relever que la première variante favorise davantage une meilleure accessibilité de la Grande Couronne avec le renforcement des centralités secondaires en périphérie de l’agglomération alors que la seconde variante offre une meilleure accessibilité à la zone dense, notamment le centre parisien et sa zone d’extension (Hauts-de-Seine) mais aussi le département du Val-de-Marne.

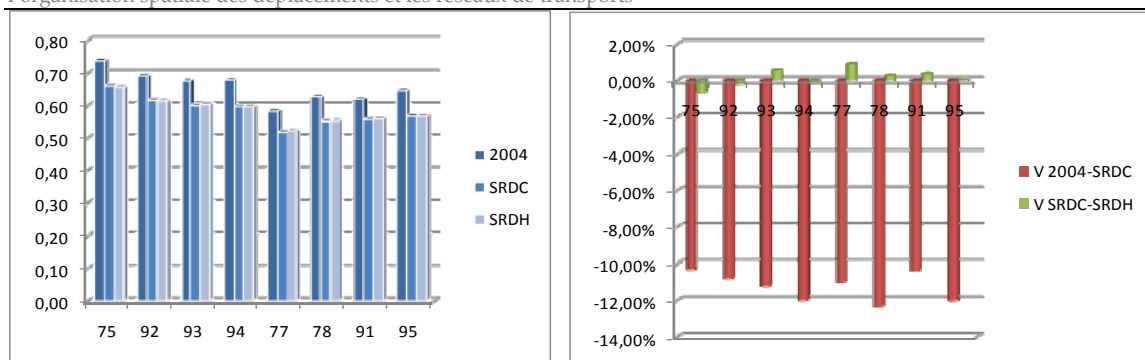


Figure 190 : Performance moyenne depuis la zone d'origine du déplacement, par réseau routier chargé à l'heure de pointe - Niveau départemental

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

En distinguant notre indicateur de performance moyenne sur la base du découpage de polarisation, nous pouvons remarquer que les gains de performance s'appliquent aussi aux pôles stratégiques d'aménagement, pour une simulation à l'heure de pointe par réseaux routiers chargés. Les résultats reflètent que les choix d'aménagement formulés dans le scénario de référence, sur l'occupation des sols comme sur les réseaux d'infrastructures, sont propices à une amélioration des conditions d'accès des pôles stratégiques d'aménagement par les modes individuels de transport. Rappelons que les orientations fondamentales d'aménagement portent sur la densification de l'agglomération, le rééquilibrage vers l'est francilien, l'achèvement de la structure polycentrique par la canalisation de la croissance urbaine en premier lieu dans les villes nouvelles. Nous remarquons que les variations les plus importantes sur le coût généralisé moyen de déplacement depuis l'origine concernaient Marne-la-Vallée, qui devrait bénéficier d'une évolution importante sur son réseau structurant et sur le réseau routier environnant. Il s'agit notamment du prolongement de l'A16 jusqu'à la francilienne, de l'élargissement et du prolongement de la francilienne (voir annexe pour l'ensemble des projets supposés réalisés à l'horizon 2030. En examinant les taux de variation de l'indicateur de performance moyenne au niveau des pôles stratégiques d'aménagement, nous pouvons observer que les variations les plus importantes concernent la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, avec une baisse de -12 points entre la situation de base et scénario de référence de densification ciblée. Conformément à l'hypothèse arguant que le modèle polycentrique favorise une proximité organisée, nous attribuons l'amélioration des conditions de déplacements de ce point de vue à l'évolution de la structure de localisation. Par ailleurs, les différences dans l'intensité d'occupation des sols entre les scénarios de densification ciblée et homogène sont répercutées au niveau de l'indicateur de performance moyenne. La massification des pôles d'aménagement par une localisation dense et équilibrée de la population et de l'emploi améliorerait le niveau de service des réseaux routiers dans ces zones dans la mesure où l'utilité pour la réalisation des déplacements par les transports collectifs et les modes légers augmentent, diminuant par ricochet le niveau de congestion.

Dans la variante de densification homogène, l'hypothèse d'aménagement portait sur une concentration de la croissance de l'est parisien en premier lieu dans le territoire marnovallien.

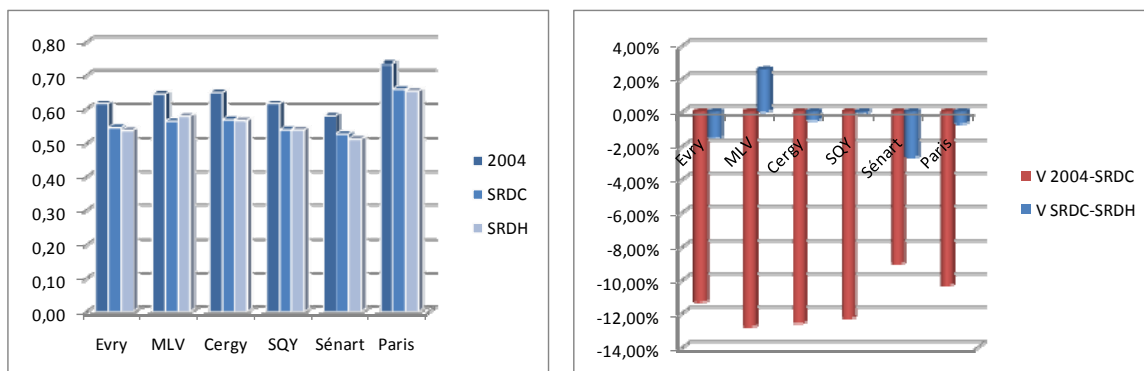


Figure 191 : Performance moyenne depuis la zone d'origine du déplacement, par réseau routier chargé à l'heure de pointe - Niveau départemental

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

L'analyse menée à travers l'examen des indicateurs de coût généralisé et de performance moyenne mérite d'être complétée et relativisée par des mesures d'accessibilité. La mesure d'accessibilité nous permet de constituer un indicateur synthétique de l'organisation spatiale et de la facilité de liaison entre les différentes zones d'origine et de destination. A cet égard, elle constitue un indicateur pertinent de mesure des interactions entre les transports et l'occupation des sols. La mesure d'accessibilité permet de définir des aires de marché pour une opportunité urbaine suivant la performance d'accès des modes de transports disponibles en intégrant à la fois les comportements de mobilité des franciliens (matrices d'utilités), la dynamique spatiale par l'intensité des flux de liaisons (matrice de déplacements), la performance du réseau routier à l'heure de pointe (matrice de temps et de coûts). Nous poursuivons l'évaluation de nos scénarios de transports et d'occupation des sols par une mesure de l'accessibilité dans une valeur limite de temps considérée puis par une mesure continue d'accès à une opportunité urbaine (l'emploi) par l'indice de Hansen.

10.2.6. Indicateurs de mesure d'accessibilité sous contrainte budgétaire en temps et gravitaire d'accès aux emplois

L'accessibilité est le plus souvent utilisée pour l'évaluation de l'opportunité de projet d'infrastructures sur la base de gain potentiel d'accès de la population résidente. Elle constitue un indicateur pertinent de synthèse de l'occupation des sols et des services rendus par les transports. Nous l'avons retenu dans nos travaux comme indicateur de cohérence avec deux méthodes de mesure. La première concerne l'accessibilité des zones par les populations résidentes dans une limite de temps donnée (§10.2.6.1). La seconde s'intéressera

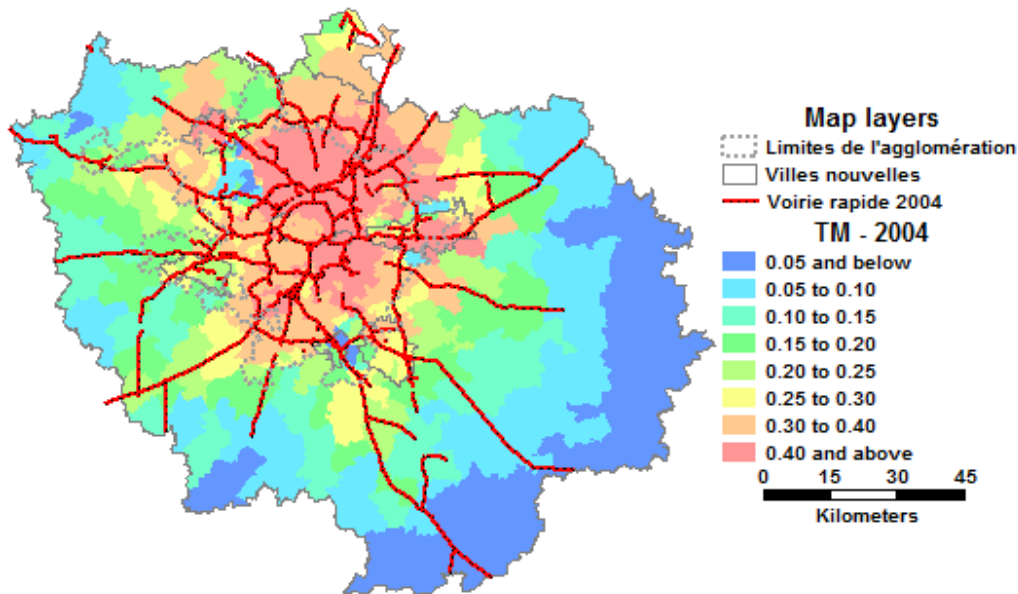
à une mesure de l'accessibilité gravitaire d'accès à l'emploi comme opportunité urbaine (§10.2.6.2).

10.2.6.1. Mesure d'accessibilité sous contrainte budgétaire en temps

Nous constituons ci-après une mesure de l'accessibilité zonale de la population pour la situation de base de 2004 sur la base de la performance moyenne des réseaux routiers et de transports collectifs et pour un seuil d'accès en temps que nous fixé à 45 minutes.

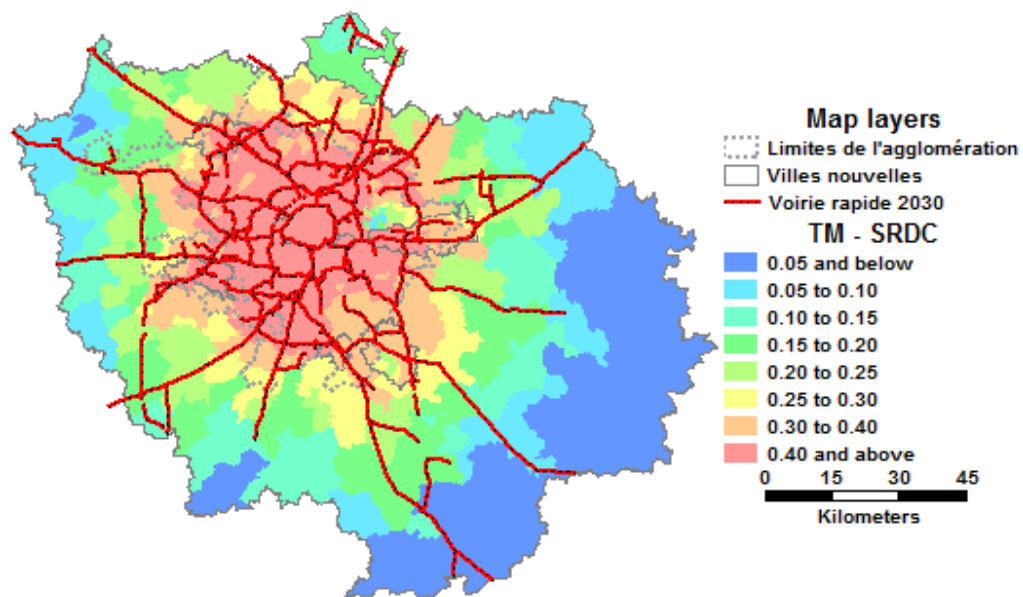
$$Ap_{(d,t)} = \sum_{o \in Z} p_o \text{ Avec } T_{od} \leq t \text{ et } t = 45'$$

Par zone de destination, nous avons dénombré l'effectif des populations établies dans des zones d'origine qui sont capables d'y accéder en un temps inférieur à une valeur plafond. En fixant le plafond à 45 minutes, nous constatons que l'agglomération présente un cœur d'accessibilité routière situé en centre-nord, en lequel le critère dépasse 40%. Le critère baisse à 30% en banlieue proche, à 20-25% en banlieue éloignée et sous 15% hors de la banlieue (carte 52). En 2030 pour le scénario de densification ciblée, le cœur d'accessibilité routière serait élargi à l'ouest, au centre et même à l'est. De manière générale le critère progresserait, alors même que la population aurait augmenté donc le critère serait plus contraignant (carte 53).



Carte 52 : Accessibilité routière en temps à l'heure de pointe du soir (2004)

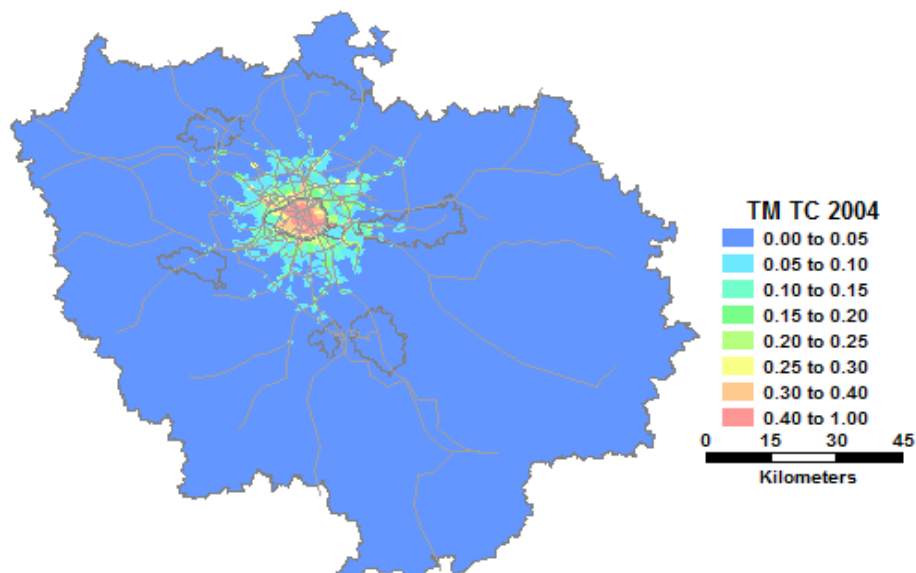
Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)



Carte 53 : Accessibilité routière en temps à l’heure de pointe du soir (2030-SRDC)

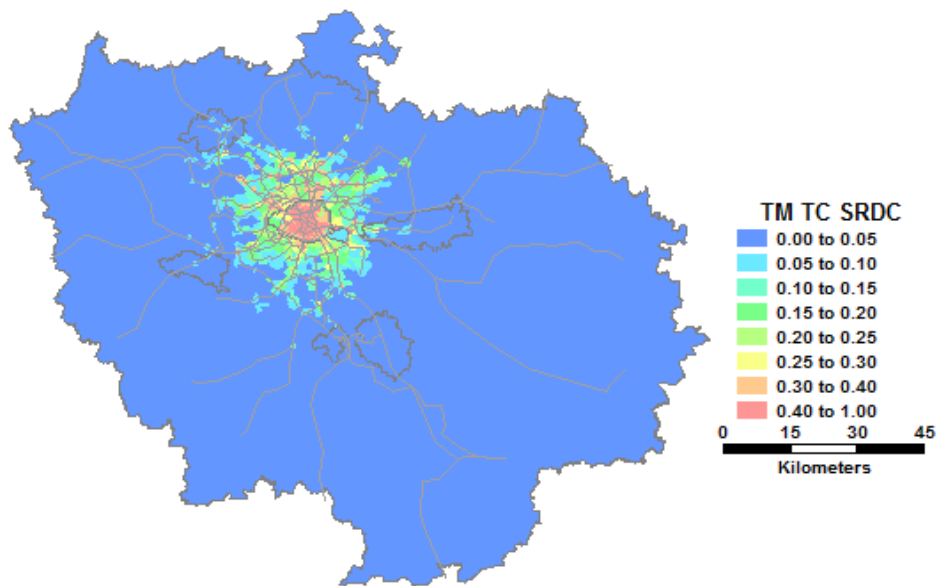
Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2009)

Pour le réseau de transport collectif, le cœur d’accessibilité est confiné au centre de Paris et le critère décroît plus rapidement avec l’éloignement du centre. L’accessibilité TC évoluerait peu de 2004 à 2030, la raison pouvant tenir à notre méthode pour évaluer l’indicateur, en simulant des rabattements à pied et non en automobile vers les stations de TC (cartes 54 et 55).



Carte 54 : Accessibilité TC en temps à l’heure de pointe du soir (2004)

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2009)



Carte 55 : Accessibilité TC en temps à l'heure de pointe du soir (2030-SRDC)

Source : Données (DREIF) ; [Aw](#) (2009)

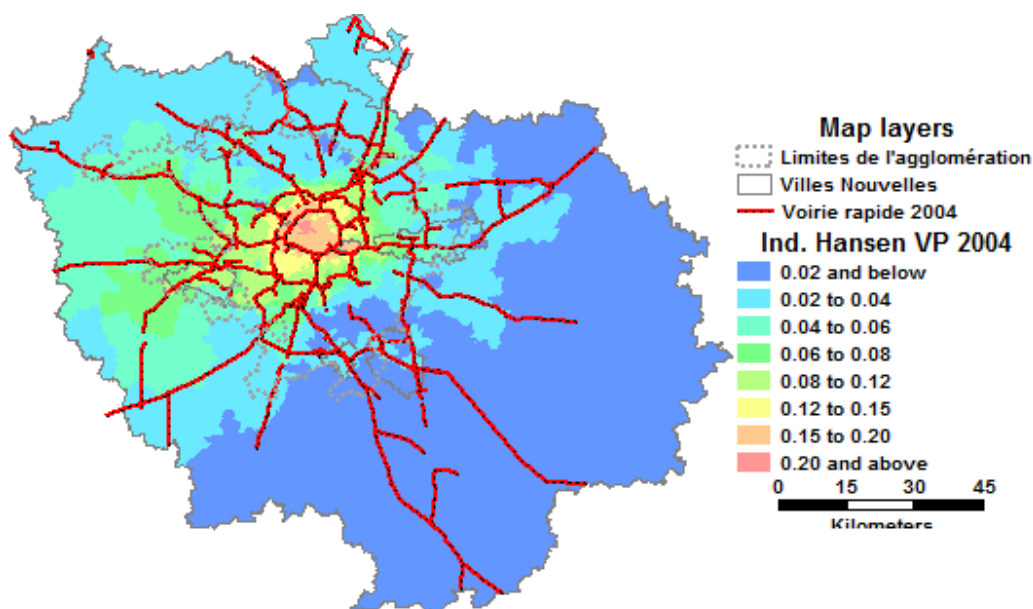
Sur l'accessibilité sous contrainte budgétaire en temps, retenons que conformément aux observations, la voiture est pénalisante pour des liaisons vers Paris, la structure radiale du réseau favorisant la congestion en direction du centre. A l'augmentation des coûts temporels liés à la congestion, il faudrait ajouter les contraintes de stationnement et son coût monétaire lorsqu'il est disponible. Le périmètre spatial des emplois potentiellement accessibles se dégrade au-delà de la banlieue intérieure de façon progressive avec l'éloignement au centre, ceci est davantage vrai pour les zones les plus éloignées des voies rapides de transport. En nous intéressant au périmètre spatial que dessine le marché de l'emploi dans les pôles stratégiques d'aménagement, nous pouvons remarquer la singularité que constitue Marne-la-Vallée avec un potentiel d'accès important dans les zones desservies par l'A4 et la francilienne. Par rapport à la situation de base de 2004, l'accessibilité potentielle des zones par les transports collectifs s'améliore dans la zone d'extension nord parisienne, dans les limites de la banlieue extérieure urbanisée. Ces résultats méritent d'être relativisés par une mesure continue de l'accessibilité pour tenir compte des opportunités urbaines disponibles à la destination.

10.2.6.2. *Mesure gravitaire d'accès à une opportunité urbaine*

L'évaluation des politiques d'occupation des sols et de leurs interactions avec les services de transports considère le plus souvent la variation de surplus pour les usagers et la collectivité pour justifier de l'opportunité des projets. L'indicateur d'accessibilité à la [Hansen](#) (1957), [Poulit](#) et [Koenig](#) (1973) intègre les effectifs d'opportunités pour un client potentiel établi en une zone d'origine, atténuées par le coût d'y accéder, au travers d'une fonction

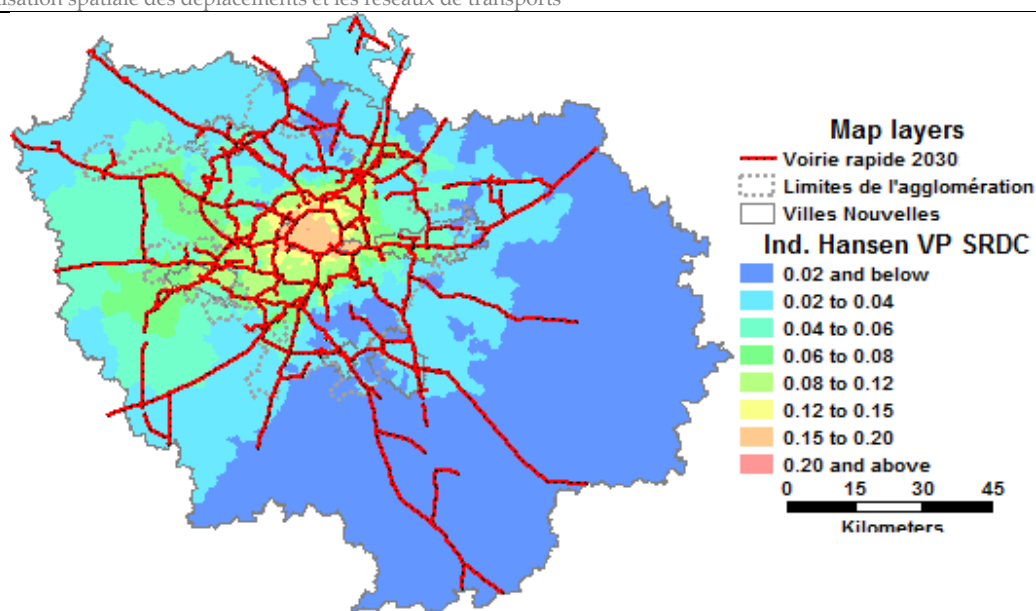
d'impédance de type exponentiel. Pour l'accessibilité depuis une zone d'origine o vers l'ensemble Z des zones de destination d , l'indicateur d'accessibilité suit la formule $A_o = \sum_{d \in Z} E_d \exp(-\theta G_{od})$, avec E_d l'effectif des opportunités localisées en zone d , G_{od} le coût généralisé de transport pour un déplacement depuis o jusqu'à d et θ un paramètre. Cet indicateur intègre le degré de proximité entre l'origine et la destination, mesuré par un coefficient $\exp(-\theta G_{od})$ compris entre 0 et 1, d'autant plus réduit que les deux zones sont plus éloignées en coût de franchissement. Nous pouvons concevoir le terme $E_d \exp(-\theta G_{od})$ comme une sorte de nombre équivalent d'opportunités en zone o , comme si le transport filtrait la répartition des opportunités dans l'espace. Il s'agit d'un arbitrage entre l'utilité de réalisation d'une activité dans une zone de destination et la désutilité liée à la réalisation du déplacement (Mercier, Raux, Ovtracht, 2008).

Selon cet indicateur, en 2004 l'accessibilité routière est plus forte dans le centre de Paris et en toute proche banlieue ; moyenne sur une bande est-ouest élargie à l'ouest ; faible au-delà (fig. 32a). Tandis que l'accessibilité en transport collectif est plus élevée en zone hypercentrale, moyenne sur une tâche centrale large mieux répartie que pour l'automobile, et faible en périphérie éloignée (carte 56). Entre 2004 et 2030 dans le scénario de densification ciblée, l'indicateur d'accessibilité routière augmenterait relativement dans un faisceau sud-est et au voisinage de l'autoroute A86 au nord, mais baisserait pour une large part de la grande couronne ainsi qu'en zone centrale (carte 57).



Carte 56 : Accessibilité gravitaire routière à l'heure de pointe du soir (2004)

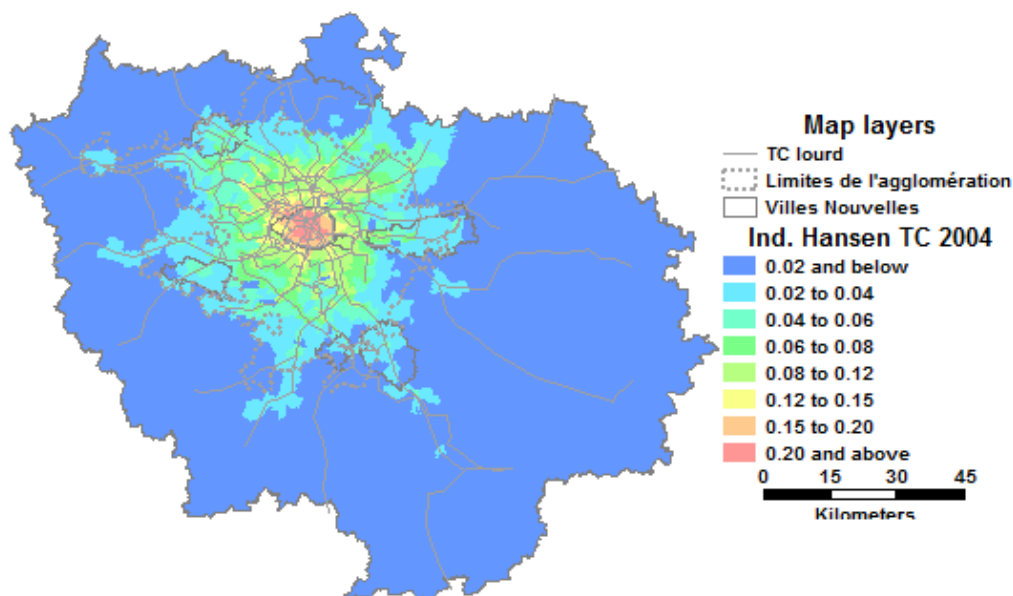
Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)



Carte 57 : Accessibilité gravitaire routière à l'heure de pointe du soir (2030-SRDC)

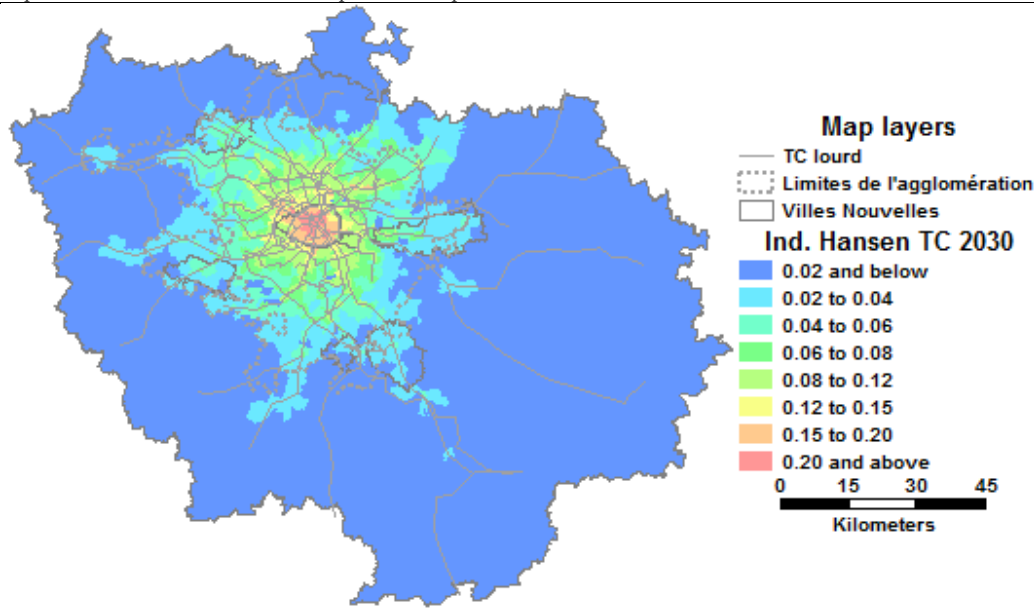
Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

L'accessibilité en TC évoluerait très peu. Entre les deux scénarios d'aménagement, seule la densification ciblée induit des évolutions notables de l'accessibilité gravitaire entre 2004 et 2030 comme l'indique les exploitations cartographiques qui suivent.



Carte 58 : Accessibilité gravitaire TC à l'heure de pointe du soir (2004)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)



Carte 59 : Accessibilité gravitaire TC à l’heure de pointe du soir (2030-SRDC)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

10.2.7. Indicateurs d’utilité potentielle des territoires

Le dernier indicateur de second rang retenu pour l’évaluation des scénarios de transports et d’occupation des sols s’intéressent à l’utilité potentielle des territoires en destination. Il est constitué à partir du modèle de distribution spatiale, qui tient compte de l’intensité des opportunités disponibles pour chacune des zones de demande et de l’utilité multimodale des déplacements. En premier lieu, nous rappellerons dans ce qui suit la formulation permettant de simuler le choix de destination des individus à partir de la performance de liaison permise par les différents modes de transports entre chaque paire d’origine et destination, du motif de déplacement, et des caractéristiques d’occupation des sols. En second lieu, nous préciserons la formulation de l’utilité potentielle des territoires en réception et en émission. Nous limiterons l’évaluation des interactions entre les transports et l’occupation des sols à la seconde forme d’utilité susmentionnée. Indiquons aussi que l’utilité multimodale tiendra compte des modes légers, de la voiture particulière, et des transports collectifs.

- *Utilité d’une destination potentielle*

$$U_{(ij,m,C)} = V_{(ij,m,C)} + \varepsilon_{(ij,m,C)} = \frac{1}{\theta_{(m,C)}} (\ln R_{(j,m)}) - Cg_{(ij,m,C)} - K_{(j,m)} + \varepsilon_{(ij,m,C)}$$

- Le nombre de déplacements émis par une zone d’origine vers une zone de destination selon le motif et la modalité de captivité est calculé par :

$$F_{m,ij,n\acute{e}q}(C) = E_{i\acute{e}q}(C) \frac{K_{J,m}^R(C) R_{j,m,\acute{e}q} e^{(\theta_{l,m}(C) V_{ij,m}(C))}}{\sum K_{L,m}^R(C) R_{l,m,\acute{e}q} e^{(\theta_{l,m}(C) V_{il,m}(C))}} = E_{i\acute{e}q}(C) P_{m,C}(j|i)$$

- Sur cette base peuvent être déduits des indicateurs d'utilité des territoires en émission et en réception afin de quantifier les insuffisances sur l'offre de transport existante ou projetée, d'évaluer l'efficacité économique du point de vue des usagers et de la collectivité. L'objectif pour nous est d'évaluer l'utilité potentielle liée à la mise en œuvre d'une stratégie d'aménagement, conjointement à la performance territoriale des réseaux de transport.

- **Utilité potentielle des territoires en réception**

L'utilité que les franciliens retirent en se déplaçant d'une zone d'origine vers une zone de destination, pour un motif donné et selon les modalités de disponibilité de la voiture est notée :

$$U_{p(i,m,C)}(j) = \sum_{us,m,C} V_{(ij,m,C)} + \sum_{us,m,C} \varepsilon_{(ij,m,C)} \text{ ce qui correspond à } U_{p(i,m,C)}(j) = \sum_{us,m,C} V_{(ij,m,C)} \text{ (avec la moyenne nulle des termes aléatoires). Pour l'ensemble des zones d'origine, l'utilité collective se formule : } U_{p(m,C)}(j) = \sum_i F_{(ij,m,C)} \cdot V_{(ij,m,C)}$$

Avec une évolution conjointe (ou non) du schéma d'occupation des sols et de transport, la *variation d'utilité* s'écrit :

$$U_{p(m,C)}(j) = \sum_i F^s_{(ij,m,C)} \cdot V^s_{(ij,m,C)} - F_{(ij,m,C)} \cdot V_{(ij,m,C)}$$

Cet indicateur mesure la variation effective des opportunités liée à un schéma d'aménagement ou à un schéma d'offre de transport du point de vue des émissions. Il peut être considéré comme une mesure de l'évolution du périmètre spatial du bassin de main-d'œuvre.

Utilité potentielle des territoires en émission

En déroulant le même raisonnement, nous nous intéressons cette fois ci à une mesure de l'utilité des territoires du point de vue des déplacements en réception. La formulation suivante permet de constituer une mesure effective de l'utilité des territoires en destination.

$$U_{p(m,C)}(i) = \sum_i F^s_{(ij,m,C)} \cdot V^s_{(ij,m,C)} - F_{(ij,m,C)} \cdot V_{(ij,m,C)}$$

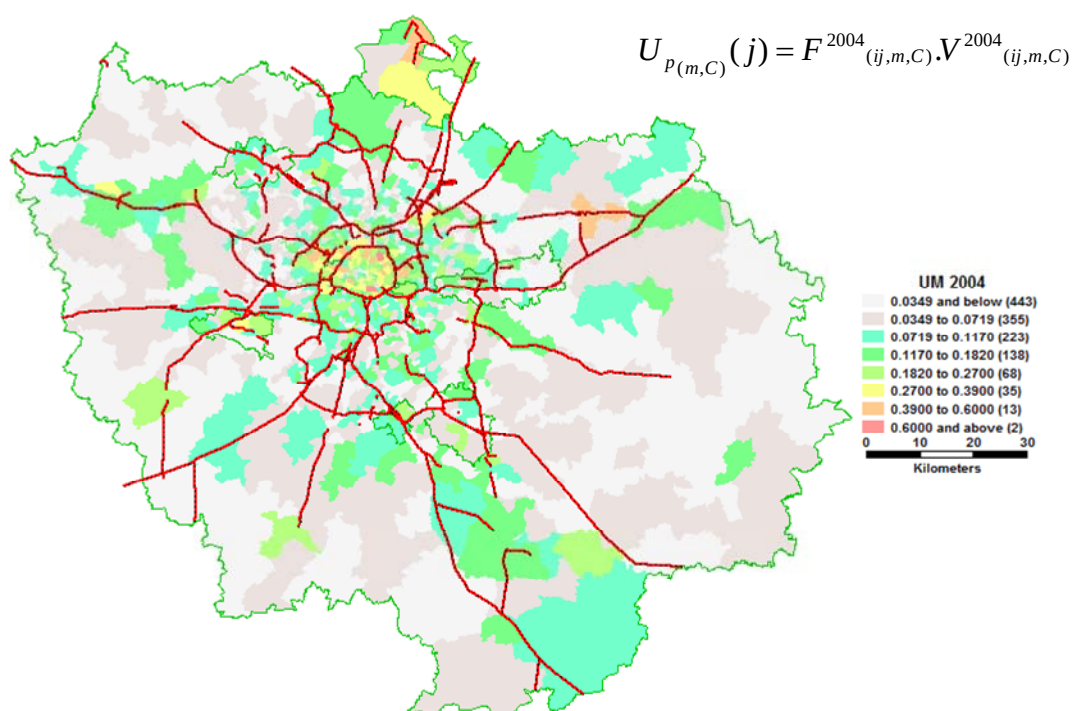
Les formules présentées sur l'utilité potentielle des territoires en destination et en origine correspondent bien au calcul du surplus pour l'utilisateur dans l'économie classique telle que le définissait Koenig (1974) dans sa théorie de l'accessibilité urbaine. Pour l'utilité en réception que nous retenons comme indicateur d'évaluation, retenons que les usagers

associent une utilité brute à leur zone de destination, et leur répartition spatiale s’effectue suivant une loi de distribution de type gravitaire.

10.2.7.1. Mesure de l'utilité potentielle des territoires en destination

Nous constituons dans ce qui suit une analyse de l’évolution de l’utilité potentielle des territoires en destination. L’indicateur tient compte de l’intensité d’occupation des sols et des opportunités disponibles en destination, mais aussi de la performance de liaison en mettant en concurrence les modes légers, la voiture particulière et les transports collectifs. Précisons que l’analyse est réalisée ici pour l’ensemble des déplacements générés dans une journée moyenne de semaine.

La cartographie ci-après met en évidence l’utilité potentielle des territoires en destination sur une journée moyenne dans la situation de base (2004). Elle est constituée à partir de la matrice journalière issue des étapes de distribution spatiale et de choix modal de déplacements. Nous analysons ensuite la part de l’utilité multimodale en destination liée à chaque zone de demande.



Carte 60 : Utilité potentielle des territoires en destination dans la situation actuelle

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

L’utilité multimodale à destination du centre de l’agglomération apparaît comme nettement plus élevée que dans le reste du territoire francilien. Les centralités secondaires que constituent les villes nouvelles ne se dégagent pas franchement du point de vue de l’utilité multimodale en destination. L’évaluation des interactions entre les transports et

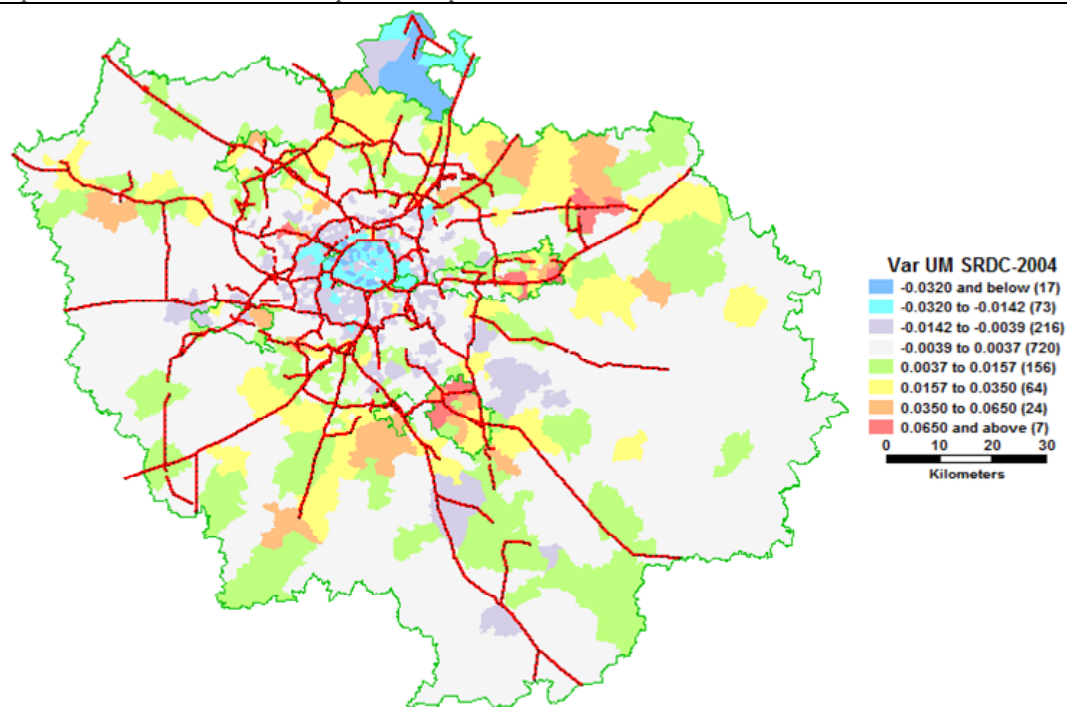
l'occupation des sols du point de vue de l'utilité multimodale en réception des territoires met en évidence la centralité parisienne et son extension vers l'ouest qui concernent en premier lieu les zones localisées dans le périmètre de la banlieue intérieure urbanisée. Le desserrement en Grande Couronne est révélé à travers des zones excentrées et qui s'affirment nettement du point de vue de l'utilité multimodale en destination, en dehors des périmètres de localisation des pôles stratégiques d'aménagement. Précisons toutefois qu'il s'agit pour l'essentiel de zones localisées dans des couloirs périphériques bien desservis par les réseaux routiers ou de transports collectifs.

Une différenciation nette n'apparaît pas entre les villes nouvelles et les zones périphériques qui s'affirment via notre indicateur d'utilité multimodale en destination, ce qui confirme que les risques de dilution spatiale des centralités secondaires dans l'ensemble urbanisé sont réels. Il nous appartient avec l'analyse des différentiels d'utilité multimodale entre la situation de base et les hypothèses de transports et d'occupation des sols simulés à l'horizon 2030 de préciser dans quelle mesure le renforcement polycentrique du point de vue de l'intensité d'occupation des sols modifie la structure spatiale de l'attractivité des territoires.

10.2.7.2. Evolution de la structure spatiale de l'utilité des territoires en destination

Pour caractériser les conséquences conjointes de la performance des réseaux de transports, des comportements de mobilité, et de l'occupation des sols pour le scénario de densification ciblée à l'horizon 2030, nous constituons une analyse cartographique des écarts liés à l'indicateur d'utilité multimodale des territoires en destination par rapport à la situation de base de 2004 que nous venons d'analyser. La territorialisation du différentiel d'utilité multimodale en réception est présentée ci-dessous.

$$U_{p(m,C)}(j) = \sum_i F^{SRDC}_{(ij,m,C)} \cdot V^{SRDC}_{(ij,m,C)} - F^{2004}_{(ij,m,C)} \cdot V^{2004}_{(ij,m,C)}$$



Carte 61 : Variation de l'utilité potentielle des territoires en destination entre la situation de base (2004) et le scénario de densification ciblée (horizon 2030)

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

En nous intéressant à la dynamique évolutive de l'utilité potentielle des territoires en réception pour le parti d'aménagement de densification ciblée, nous pouvons nous rendre compte, en liaison avec les hypothèses d'offre de services de transports, des conséquences locales de l'évolution de la structure spatiale de localisation des activités vers une affirmation de la forme polycentrique. L'hypothèse de renforcement des pôles secondaires et l'amélioration du maillage du territoire par les réseaux routiers et de transports collectifs entraîneraient une modification substantielle de la géographie de l'utilité multimodale des territoires en réception.

La représentation cartographique précédente rend compte du processus de desserrement par polarisation de la population et de l'emploi dans les pôles stratégiques d'aménagement. Le niveau de masse de population et d'emplois offert à terme dans leur périmètre conjointement à l'amélioration des performances de liaisons en périphérie de l'agglomération entraîneraient une augmentation de leur utilité comme lieu de destination. Ce processus peut être caractérisé comme une préférence pour une *proximité temporelle organisée* révélée par l'augmentation des flux journaliers internes aux pôles secondaires et à l'accroissement des flux entre ces pôles.

La volonté de rééquilibrage vers l'est francilien est traduite par le niveau de variation importante de l'utilité potentielle des territoires de Marne-la-Vallée et Sénart,

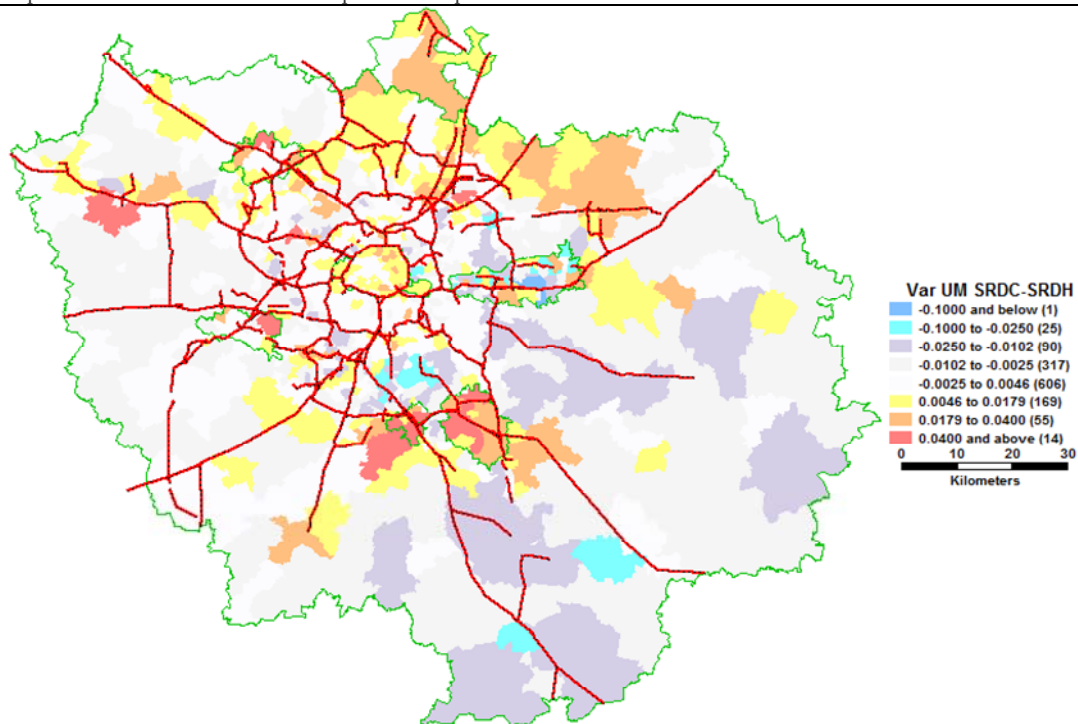
comparativement aux autres villes nouvelles. De cette analyse cartographique, nous pouvons formuler que :

- La recherche d'une répartition optimale de la localisation spatiale de la population et des emplois favoriserait une **meilleure adéquation entre l'offre et la demande d'accès à des emplois et services**.
- L'augmentation de l'utilité potentielle en réception des zones de polarisation permet de confirmer l'hypothèse que l'émergence de centralités secondaires en périphérie de l'agglomération permet la **restructuration de la demande de déplacement avec la maximisation des opportunités offertes localement**.
- La dynamique spatiale, vue à travers l'indicateur d'utilité potentielle des territoires nous permet de conclure que la gestion des déplacements à plusieurs échelles de territoires, à travers le renforcement de la structure polycentrique et l'amélioration du système de transport, serait en faveur de **l'émergence de bassins de mobilité autour des centres secondaires**.
- La demande de déplacement à destination des zones périphériques interstitielles est maîtrisée, l'indicateur d'utilité multimodale à destination de ces dernières évolue le plus souvent à la baisse. Ces dans ces territoires de faibles densités qu'il est le plus souvent difficile de proposer une alternative à l'automobile. En dehors des pôles stratégiques d'aménagement des zones périphériques s'affirment autour de corridors bénéficiant d'une desserte structurante de transports routiers ou collectifs.

La satisfaction locale que tireraient les individus à réaliser leurs déplacements localement permettrait de réduire la congestion des réseaux de transport en direction du centre, tout en procurant les **avantages liés aux effets d'agglomération** que nous avons abordé dans notre revue théorique. Ce postulat est mis en évidence par l'évolution à la baisse de l'utilité multimodale à destination du centre parisien.

Dans la suite des analyses précédentes, et conformément au schéma d'exploitation et de présentation des résultats de simulation, nous proposons d'évaluer dans ce qui suit le différentiel d'utilité multimodale des territoires en destination en considérant les variantes de densification ciblée et homogène. La carte ci-dessous est constitutive de la variation de l'attractivité journalière des territoires de ce point de vue.

$$U_{p(m,C)}(j) = \sum_i F_{(ij,m,C)}^{SRDC} \cdot V_{(ij,m,C)}^{SRDC} - F_{(ij,m,C)}^{SRDH} \cdot V_{(ij,m,C)}^{SRDH}$$



Carte 62 : Variation de l'utilité potentielle des territoires en destination entre les scénarios de densification ciblée et homogène (horizon 2030)

Source : Données (DREIF) ; **Aw** (2009)

La cartographie de la variation d'utilité des territoires en réception entre les scénarios de densification ciblée et homogène met clairement en évidence les différences entre les deux stratégies d'occupations des sols et leurs conséquences sur la structure spatiale de la demande de déplacements, en liaison avec les conditions d'accès permises par les transports. En négatif sont représentées les zones pour lesquelles l'attractivité multimodale journalière est plus importante. Nous l'expliquons par la nature de l'occupation des sols, plus diffuse dans le scénario de densification homogène. A cette attractivité spatialement élatée dans des zones de faibles densités où les transports collectifs sont peut compétitifs, s'oppose par le scénario de densification ciblée une attractivité plus concentrique autour des pôles stratégiques d'aménagement.

L'évaluation des scénarios du point de vue de l'utilité multimodale à la destination montre que les comportements de mobilité sont fortement corrélés à l'intensité d'occupation des sols (par le nombre et la diversité des services disponibles) et aux services rendus par les transports. L'attractivité territoriale révélée par le scénario de densification ciblée irait dans le sens de la création de bassins de vie et de mobilité relativement autonome en périphérie de l'espace aggloméré qui permettrait la réduction de la dépendance au centre. La canalisation de la croissance urbaine dans des espaces urbanisés et biens desservies stimule à la fois les effets d'agglomération et la préférence pour des déplacements de proximité, en

plus de la maîtrise de la consommation de l'espace indissociable des objectifs de durabilité urbaine.

La réduction du part de marché de la voiture particulière de l'ordre de 2% dans le scénario de densification ciblée et l'augmentation consécutive des parts modales des modes légers et de transports collectifs, respectivement de 1,1% et de 0,8%, seraient le résultat d'effets cumulatifs liés à l'étalement-concentration par une densification de l'occupation des sols dans les pôles stratégiques d'aménagement et de l'amélioration des services de transports pour les liaisons qui concernent la Grande Couronne francilienne. Nous pouvons ainsi retenir de l'évaluation des scénarios par l'indicateur d'utilité multimodale en destination que l'agencement spatial et la mixité locale (intensité et variété de l'occupation des sols dans des zones de polarisation) et régionale (multipolarisation) participe à une meilleure gestion des flux de déplacements et favorise une offre alternative à l'auto-mobilité.

Pour relativiser ces dernières analyses, il est sans doute utile de souligner que si cette modélisation des interactions spatiales permet de dégager des conclusions et des pistes de réflexions intéressantes pour l'organisation de la structure métropolitaine, elles ont pour limite de ne pas prendre en compte formellement la question de l'appariement spatial entre les emplois et la qualification des populations.

10.2.8. Indicateurs sur les émissions de polluants liés au trafic routier

Nous avons considéré pour 2030 un parc automobile de même structure qu'en 2004, à un facteur d'échelle près, sans intégrer une évolution « démographique » des véhicules vers de moindres consommations d'énergie ou une motorisation électrique. En 2004 ce parc était composé à 36% de véhicules à moteur diesel, cette part augmentant avec l'éloignement au centre (24% à Paris, 32% en petite couronne et 40% en grande couronne). Nous avons proportionné le nombre de véhicules au nombre d'individus conducteurs.

Nous avons évalué les émissions de gaz carbonique (CO₂) pour la contribution à l'effet de serre (effet global mais dont les sources sont locales), ainsi que les émissions des polluants suivants : monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x) et microparticules (PM). Les modèles d'émission intègrent l'influence de la vitesse sur le taux d'émission par unité de distance parcourue, influence décroissante puis croissante (tableau 5).

Sur ces bases, entre 2004 et 2030 dans le scénario de densification ciblée, par heure de pointe les émissions passeraient de 27 400 kg à 21 800 kg pour le CO, de 13 800 kg à 14 000 kg pour les NO_x, de 350 kg à 370 kg pour les PM ⁽²³⁷⁾. Les raisons de faible hausse pour ces deux derniers postes, et de la baisse sensible pour le premier, tiennent à la structure spatiale des flux routiers et à leur meilleure canalisation par le réseau de voies rapides (fig. 192, 193).

²³⁷ Résultats cohérents avec les indications d'Air Parif (www.airparif.asso.fr) : 109 tonnes CO, 53 t de NO_x, 1,4 t de PM en moyenne entre 6h et 10h.

Concernant le CO₂ ⁽²³⁸⁾, le volume des émissions évoluerait de 3 710 tonnes par heure de pointe en 2004 à 3 740 tonnes en 2030 pour le scénario de densité ciblée, soit une hausse limitée à 1%. Vraisemblablement, l’évolution structurelle du parc automobile produira un effet opposé d’amplitude nettement plus importante.

Tableau 35 : Modèles d’émissions de polluants. Source : Bickel & Friedrich, 2001

	Essence	Diesel
CO	$9.846 - 0.2867 * V + 0.0022 * V^2$	$1.4497 - 0.03385 * V + 0.00021 * V^2$
NOx	$0.5595 - 0.01047 * V + 0.000108 * V^2$	$1.4335 - 0.026 * V + 0.0001785 * V^2$
PM	$0.059964 - 0.00418601 * V + 0.00014063 * V^2$	$0.1804 - 0.004415 * V + 0.0000333 * V^2$

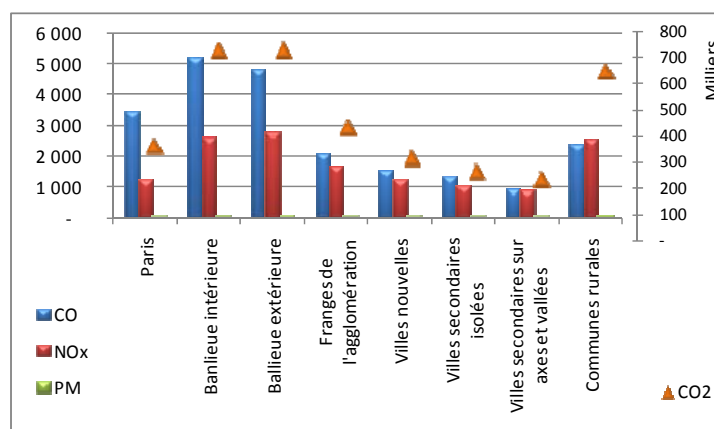


Figure 192 : Emissions de polluants selon secteur IAU – 2004, en kg par heure de pointe

Source : Données (DREIF) ; Aw (2009)

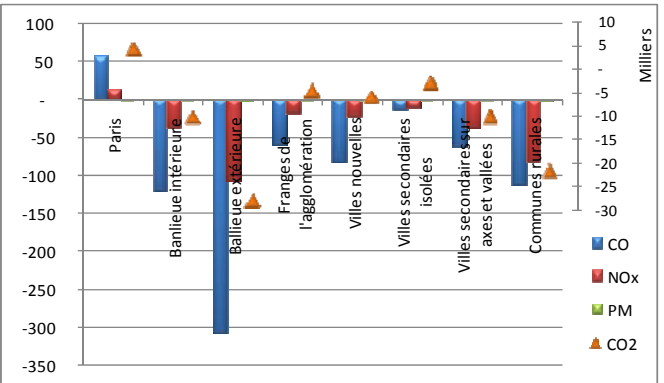
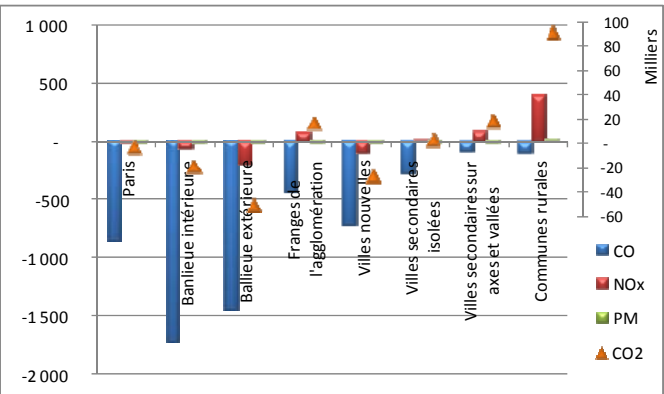
²³⁸ Emissions calculées sur la base d’un facteur de 3.175 kg de CO₂ par kg de fioul.

Figure 193 : Emissions de polluants, en kg par heure de pointe

(a) 2030 DC - 2004,

(b) 2030 DC – DH

Source : Auteur (2008)

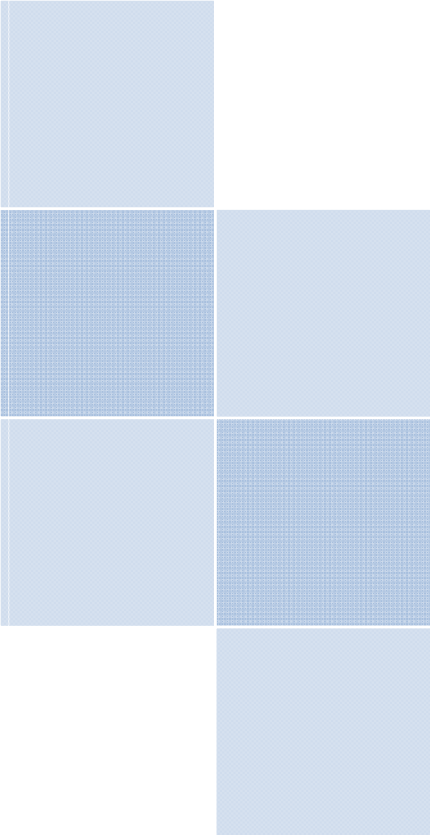


CONCLUSION DU CHAPITRE X

Ce dernier chapitre s'est intéressé à l'évaluation effective des interactions complexes entre l'occupation des sols, la performance des réseaux de transports, et les comportements de mobilités des usagers. Dans cette optique, nous avons mobilisé une batterie d'indicateurs de cohérence pour construire une analyse synthétique de l'attractivité des territoires. La mise en œuvre opérationnelle de ces indicateurs dans la situation de base de 2004 a pu mettre en évidence le monocentrisme francilien, même si nous pouvons noter l'affirmation timide de polarités secondaires dans le périmètre de localisation des villes nouvelles. L'opposition spatiale entre le centre et la périphérie révélée à travers les indicateurs de coûts généralisés, de performance moyenne des réseaux, d'accessibilité en temps et aux opportunités urbaines, ainsi que d'utilité multimodale à la destination s'explique bien par l'intensité d'occupation des sols et la qualité des services rendus par les transports. A l'attractivité du centre, expliquée par l'offre de services de qualité des transports collectifs et la densité d'occupation des sols, s'oppose la performance territoriale diffuse de la voiture particulière dans des zones périphériques de faibles densités.

Dans une perspective de meilleure gestion des flux de déplacements, de recherche d'une alternative à la voiture pour les liaisons en périphérie de l'agglomération, et de maîtrise de l'étalement urbain par le renforcement de la structure polycentrique, les indicateurs de second rang susmentionnés ont permis l'évaluation des scénarios de densification ciblée et homogène à l'horizon 2030. La massification des villes nouvelles par l'augmentation des densités de populations et d'emplois a eu pour effet de redessiner les aires de pertinence des différents modes de transports simulés et d'établir une nouvelle structure spatiale de l'attractivité des territoires dans le sens d'une proximité organisée. Ce constat mis en perspective avec la simulation du marché des transports et la distribution spatiale permet de préciser les résultats sur l'augmentation de la part modale de la voiture et des transports collectifs ainsi que l'évolution à la hausse des volumes de déplacements internes aux pôles stratégiques d'aménagement et entre ces mêmes pôles. L'intensification des flux à contre-sens soulage les réseaux en direction du centre et les effets cumulatifs liés à la densification des zones de polarisation et à l'amélioration de leur desserte entraînent l'émergence de bassins de vies et de mobilités structurants des espaces périphériques. Nous avons aussi pu différencier les facilités de liaisons et les potentiels d'accès aux territoires entre les partis d'aménagement de densification ciblée et homogène. La première variante répond le mieux aux objectifs d'aménagement et de durabilité urbaine. Relativisons toutefois nos propos en soulignant que si l'accessibilité aux territoires, via les indicateurs mis en œuvre, apparaît comme facteur pertinent et explicatif de la cohérence entre les transports, l'occupation des sols, et les comportements de mobilité, échappent à la modélisation le contexte politique, institutionnel, et de coordination dans lequel elle intervient comme levier d'action collective.

[CONCLUSION GENERALE]



Pour interroger les interactions complexes entre les systèmes de localisation, de déplacements, de pratiques et de relations sociales, notre recherche a porté sur la construction et l'évaluation de scénarios de transports et d'occupation sols. Nous souhaitons établir une mesure qualitative et quantitative des conséquences de l'évolution de la structure urbaine francilienne vers une forme davantage polycentrique sur l'organisation des déplacements et la performance territoriale des réseaux de transports.

Pour faire le bilan de cette recherche nous rappellerons la problématique de la thèse (§A) et le cheminement qui nous mène à cette conclusion générale (§B). Nous dégagerons ensuite les principales contributions scientifiques et opérationnelles (§C) avant de préciser les limites et perspectives de recherche (§D).



A. PROBLEMATIQUE ET CHEMINEMENT DE LA RECHERCHE

Notre travail de recherche trouve sa motivation dans la controverse encore actuelle des causalités avérées ou supposées entre les politiques de transports, d'occupation des sols, ainsi que leurs conséquences sur les comportements de mobilité.

Répondre à la problématique de prise en compte des interactions entre les transports et l'occupation des sols, dans une perspective de meilleure gestion des flux de déplacements amène nécessairement à rompre avec les oppositions anciennes entre approches géographiques et économiques, en constituant un corpus théorique au croisement de ces deux disciplines. Nous mobilisons ainsi des méthodes spatiales et descriptives pour la compréhension de la dynamique spatiale et des approches comportementales pour examiner les choix individuels résultants de l'utilité de réaliser un déplacement en fonction de la performance territoriale des réseaux de transport. Les différents résultats obtenus sont relativisés par une bibliographie pluridisciplinaire. Celle-ci s'est intéressée en particulier aux domaines de la sociologie, de l'économie spatiale et urbaine, de la politique et de l'aménagement.

A travers les dix chapitres structurant le mémoire de thèse, nous avons étudié de manière théorique et empirique, à partir du cas francilien, les conséquences du renforcement de la forme polycentrique sur la structure géographique des déplacements, son influence sur les pratiques de mobilité ainsi que sur les services rendus par les réseaux de transports.

Traiter de la région francilienne est particulièrement intéressant, par son rôle précurseur en France dans la tentative d'articulation des politiques spatiales et de transports. Le programme de planification des villes nouvelles proposé par Delouvrier et son équipe au milieu des années soixante rentrait déjà dans le cadre d'une recherche de solutions aux problèmes de déplacements et de congestion des réseaux, avec la volonté de concilier la maîtrise de l'étalement urbain et de répondre aux aspirations des agents économiques en matière de localisation. Dans un contexte où les externalités négatives liées à l'étalement urbain et l'utilisation privilégiée de la voiture comme mode de déplacement étaient déjà fortement décriées, leur proposition portera sur un aménagement volontaire autour d'axes structurants de transports collectifs. La création de « centres urbains nouveaux » en périphérie de l'agglomération parisienne devait alors permettre l'émergence d'une structure spatiale optimale, maximisant les effets positifs liés à l'agglomération, pour organiser la mobilité. Après quarante ans d'efforts politiques continus, formalisés à travers les différents schémas directeurs qui inscrivent tous l'aménagement polycentrique au titre des enjeux stratégiques pour le bon fonctionnement métropolitain, le bilan qui peut en être tiré du point de vue des déplacements est mitigé. En effet, si l'analyse chronique de la structure géographique des déplacements montre une augmentation des flux à contresens et la moindre dépendance des pôles stratégiques d'aménagement -par rapport au cœur de

l'agglomération- elle est aussi révélatrice d'un monocentrisme fonctionnel avec le poids parisien.

Les villes nouvelles ont réussi à limiter l'étalement urbain mais n'ont pas atteint le niveau de masse et de centralité initialement prévu pour constituer à la fois des bassins de vies et d'emplois mais aussi des bassins de mobilités en structurant leurs territoires périphériques. L'analyse des comportements de mobilité de leurs habitants montre une préférence pour l'automobile, malgré l'existence de desserte de transports collectifs lourds. Ces derniers sont en effet moins performants pour la desserte locale, comparativement aux temps de liaison permis par l'automobile. En outre, les réseaux de bus sont le plus souvent configurés pour le rabattement en gare, et sont très peu efficace pour les déplacements de courtes portées. Dans un contexte de planification renouvelé ou la prise en compte des enjeux environnementaux, d'équité sociale et spatiale, de mixité des fonctions urbaines par la promotion d'une proximité organisée est plus que jamais d'actualité, nous nous sommes intéressés aux interactions réciproques qu'entretiennent l'organisation spatiale, et la structure géographique des flux qu'elle engendre. Nous avons examiné en particulier les conséquences sur la performance spatiale des réseaux de transport.

Les potentialités du modèle polycentrique à organiser la structure spatio-temporelle des déplacements ne sont bien souvent abordées dans la recherche qu'à travers l'étude des migrations alternantes. Si ces approches ont l'avantage de rendre compte de la structure géographique des déplacements, à partir de situations observées (via les enquêtes ménages), elles sont limitées par la non prise en compte de la congestion des réseaux de transports. Une étude conjointe des interactions entre les politiques d'occupation des sols et les transports nécessite l'utilisation de modèles dont la capacité de simulation permet de constituer une prospective des comportements des usagers dans une situation de concurrence modale et d'évaluer les services rendus par le système de déplacements. C'est dans ce cadre que nous avons voulu investiguer à travers cette recherche ces différents aspects et vérifier l'hypothèse de la capacité de la structure polycentrique à être *organisatrice de la mobilité*. Par une approche quantitative et qualitative, nous avons cherché à mesurer par des indicateurs pertinents les conséquences des formes de la croissance urbaine sur l'organisation de la mobilité et la performance des réseaux de transports. A partir d'une approche prospective, basée sur une modélisation systémique, nous avons tenté de saisir concomitamment les mécanismes explicatifs de ces trois sous systèmes.

Dix chapitres structurés autour de trois parties nous ont permis d'explorer la problématique de recherche en examinant cinq principaux *objectifs de connaissance* :

- ❖ *Analyser les théories sur les interactions entre les transports et l'occupation des sols ;*

- ❖ *Construire des scénarios démographiques et des schémas d'occupation des sols* cohérents avec le parti d'aménagement polycentrique exprimé à travers les différents schémas directeurs ;
- ❖ *Analyser les conséquences des hypothèses d'évolution de la forme urbaine sur les schémas de mobilité* par des indicateurs de premier rang, traduisant la relation entre la structure urbaine et la structure géographique des déplacements dans un contexte modal concurrentiel ;
- ❖ *Evaluer par des indicateurs sophistiqués de second rang*, les potentialités de l'organisation polycentrique de la région francilienne à favoriser une gestion optimale des flux de déplacements et des services rendus par les réseaux de transports.

Dans ce qui suit, nous décrivons notre posture méthodologique. Les résultats de la recherche seront par la suite confrontés aux objectifs de connaissance.

B. POSTURE METHODOLOGIQUE DE LA THESE

Pour répondre aux objectifs de recherche liés à la problématique de l'articulation entre les formes de la croissance urbaine, la structure spatiale des déplacements qui en est issue, ainsi que les conséquences sur la performance territoriale des réseaux de transports, nous avons opté pour une représentation en système, formalisée par différents modèles.

- Un modèle démographique pour prospecter l'évolution de la population et de l'emploi franciliens à long terme en Ile-de-France.
- Un modèle de localisation pour la distribution spatiale des volumes de populations et d'emplois.
- Enfin, un modèle de déplacements pour simuler les comportements de mobilités des franciliens sur une journée moyenne de semaine et une période de pointe.

Par une analyse bibliographique, nous avons examiné l'inscription épistémologique de la construction des connaissances dans le domaine des sciences sociales, et avons constitué une analyse historique de l'évolution des théories et modèles explicatifs des mécanismes qui régissent les relations entre les transports et l'occupation des sols. Ce repérage des acquis théoriques et empiriques nous a permis de réinvestir et de prolonger certaines méthodes d'analyse des formes de la croissance urbaine, en liaison avec la mobilité. Plus précisément, nous avons focalisé sur l'étude de la structure spatiale des déplacements résultante de la volonté d'organisation polycentrique de la région francilienne, en complétant cette approche par l'étude des services rendus par les transports, en examinant des variantes d'aménagement.

Le volet empirique de notre recherche constitue une contribution méthodologique sur l'utilisation de la capacité de simulation des modèles pour approcher de manière intégrée et prospective la question de l'articulation entre les politiques de transports et d'aménagement, ainsi que le rapprochement entre les approches géographiques et économiques.

Nous avons examiné de manière rétrospective, sur une période de temps long (1968-1999), le processus historique de la dynamique spatiale francilienne et de la mobilité de ses habitants. Nous avons dans ce cadre constaté l'expression continue d'un parti d'aménagement polycentrique de la région Ile-de-France, initié au milieu des années soixante à travers la politique de planification des villes nouvelles. En s'intéressant particulièrement à l'inscription de Marne-la-Vallée dans la dynamique métropolitaine, nous avons pu mesurer que si cette dernière (ainsi que les autres villes nouvelles) avait contribué à canaliser la croissance urbaine régionale, il n'en reste pas moins que l'examen des pratiques de mobilité démontre un échec du point de vue de la gestion des flux. Ce constat est sans doute tributaire des objectifs initialement prévus en termes de densité et de centralité pour favoriser la mobilité avec les modes collectifs de transports qui sont loin d'être atteints. Les axes structurants de ce territoire stratégique d'aménagement sont aujourd'hui saturés, et la géographie des déplacements reste structurée par le centre parisien. Néanmoins, il importe de relativiser ce diagnostic eu égard à l'autonomie progressive des villes nouvelles par rapport au cœur de l'agglomération. Des bassins de vies, d'emplois, et de mobilité se dessinent dans des périmètres de polarisation certes restreints, mais significatifs de l'augmentation des flux à contre sens.

Partant de ces éléments, notre réflexion s'est orientée vers un cadre expérimental en optant pour une démarche territoriale renouvelée pour accompagner le processus décisionnel de l'aménagement. Il procède par la construction de *futuribles* formalisés et mise à l'épreuve d'une modélisation. Aux échelles stratégiques et élémentaires du découpage territorial, nous avons construit des hypothèses d'évolution à long terme des effectifs de populations résidentes et d'emplois offerts localement. Les conséquences sur les formes de la croissance urbaine ont été évaluées à partir d'indicateurs de mesure de la distribution spatiale et de la concentration des activités humaines. Ces deux étapes se sont appuyées respectivement sur le modèle de projection démographique de l'INSEE et sur un outil de simulation à long terme de la population et de l'emploi francilien mis à disposition par la DREIF.

A l'issu de ces analyses, nous avons voulu construire une connaissance quantitative et qualitative des interrelations conjointes de la structure spatiale (consécutivement aux hypothèses de répartition des enveloppes de populations et d'emplois au niveau du découpage morphologique départemental et des zones de polarisation), des schémas de mobilité (structure spatiale des déplacements et comportements), et de la performance des

réseaux de transport (accessibilité aux lieux et aux aménités urbaines). Nous avons mobilisé dans ce cadre un modèle de déplacement pour simuler les étapes de génération, de choix modal et de distribution spatiale, d'affectation aux itinéraires. Par l'application de modèles d'impacts, nous avons construit des indicateurs de premier et de second rang permettant d'interpréter les relations complexes qui relient système de localisation, système de déplacements, et système de pratiques et de relations sociales. Ces deux niveaux d'analyse des interactions entre l'occupation des sols et les transports nous ont permis de confirmer l'hypothèse de *proximité temporelle (et distale) organisée*, à travers le renforcement du schéma polycentrique.

En synthèse de la posture méthodologique adoptée dans le cadre de cette recherche, nous pouvons dire qu'une approche conceptuelle et multi scalaires ont été investiguée pour construire une démarche d'aide à la planification intégrée des politiques de transports et d'occupation des sols. En reliant par un système de modèles la dynamique spatiale, la mobilité, et la performance des systèmes de transports, nous avons introduit des critères pertinents de mesurage de leurs interactions réciproques.

La problématique, le cheminement, et les méthodes mises en œuvre étant restitués, nous souhaitons dans ce qui suit constituer une synthèse des principaux apports de notre recherche du point de vue scientifique et opérationnel, avant d'en aborder les limites et perspectives de prolongement.

C. CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES ET OPERATIONNELLES

C.1. Sur les théories explicatives des interactions entre les transports et l'occupation des sols et leur mise en œuvre opérationnelle dans la formulation des politiques publiques

Notre recherche bibliographique a porté sur le repérage des apports de la géographie, de l'économie urbaine et régionale, et des théories de l'urbanisme et de l'aménagement. Elle donne à la fois une perspective historique des modèles de représentation du fait urbain, et rend compte de leur complexification progressive pour intégrer les interactions entre les transports et l'occupation des sols. Cette revue n'avait pas pour ambition d'être exhaustive, elle était volontairement ciblée pour nous permettre d'orienter au mieux nos réflexions. Nous avons pu constater la pluralité des approches et méthodes de modélisation pour tenter d'expliquer les interactions complexes qu'entretiennent l'occupation des sols, la performance des transports, et les comportements de mobilité. Si les modèles classiques sont critiquables, contraints par une représentation statique des mécanismes et processus qui rentrent en jeu pour expliquer les dynamiques entre schémas de localisations, de transports, et de mobilité ; il n'en reste par moins qu'ils permettent de bien saisir le sens des causalités et de constituer une évaluation efficace de la structure spatiale des déplacements et des services rendus par les transports. Ce constat amène le développement à la fois théorique et opérationnel de modèles « dynamiques »

d'interactions entre les transports et l'occupation des sols (*Land Use and Transports Interactions*). D'un point de vue empirique ces modèles ne sont pas éprouvés. Soulignons toutefois que l'orientation théorique et l'inscription de ces modèles dans le cadre référentiel du développement durable sont louables. L'orientation factuelle de notre recherche a été dès lors de nous inspirer des approches mises en œuvres dans ces modèles, censés être plus représentatifs de la dynamique urbaine, pour proposer une approche prospective et systémique des interactions entre les transports et l'occupation des sols dans l'espace francilien via un systèmes de modèles classiques. Une modélisation de la dynamique démographique a permis de constituer les enveloppes régionales et départementales de populations et d'emplois. Dans une approche multi-échelle, pour tenir compte de l'enjeu d'aménagement polycentrique francilien, un modèle de localisation a servi à définir les formes de la croissance urbaine et à constituer au niveau du découpage zonal élémentaire des volumes de populations résidentes et d'emplois offerts localement. *In fine*, nous avons procéder à une modélisation classique pour simuler la demande de déplacements et les comportements de mobilité.

Nous avons simulé des scénarios d'évolution de l'usage du sol et des réseaux de transport pour le territoire francilien, entre une situation de référence en 2004 et un horizon en 2030. Notre simulation repose sur le modèle Modus d'offre de transport et de demande de déplacement développé par la Dreif, et sur une méthode de projection démographique spatialisée basée sur le modèle Omphale de l'Insee et ajoutant une focalisation par sous-ensemble territorial.

Dans ces conditions, nous avons montré que l'évolution démographique prévue d'ici 2030, canalisée dans l'espace selon une logique de densification, devrait permettre un renforcement de la centralité urbaine dans les grands pôles d'aménagement que sont les Villes Nouvelles, avec une intensification de la cohérence urbaine entre les domiciles et les emplois, une réduction des distances moyennes entre domicile et travail, et une proportion accrue de déplacements effectués par des modes non motorisés. Ces effets seraient plus forts avec le scénario de densification ciblée qu'avec celui de densification homogène.

Les transformations dans la structure des interactions spatiales et dans les besoins de déplacement, couplées au développement programmé des réseaux de transport, mais confrontées à l'accroissement démographique, sembleraient permettre de maintenir la qualité de service sur le réseau routier de l'agglomération, du moins pour la période simulée i.e. l'heure de pointe du soir. Cette stabilisation reposerait notamment sur un recours accru aux voies rapides urbaines. Dans le scénario de densification ciblée, l'emprise du trafic routier sur le reste du réseau (hors VRU) pourrait même décroître quelque peu dans certains secteurs, permettant de mieux y répartir la capacité viaire en faveur des circulations douces. Le développement démographique et le maintien de la qualité de service en transport concourraient à améliorer non seulement les centralités secondaires donc l'accessibilité dans

un cadre de proximité, mais encore les effectifs de population susceptibles d'atteindre une destination en un temps limité, ou le nombre d'emplois pouvant être visés depuis un lieu de domicile.

C.2. Sur la nécessité de renouvellement des outils de planification de la ville et des transports, par l'intégration d'approches prospectives, systémiques, et modélisatrices, dans le cadre référentiel du développement durable

Sur l'exemple du cas francilien, relativisé par l'orientation générale des politiques d'aménagement en France et en Europe, nous avons focalisé sur les villes nouvelles, qui naquirent dans une période de *planification heureuse*, pour comprendre les processus mis en œuvre pour la construction des territoires. L'analyse a pu pointer les limites de l'approche planificatrice, avec sa démarche statique et normative, et souligner tout l'intérêt d'une approche prospective, qui procède par scénarios pour explorer des *futuribles*. Mettre de la rigueur dans l'*indiscipline intellectuelle* que constitue la prospective territoriale amène le plus souvent à construire une démarche systémique qui s'appuie sur une modélisation. Nous avons emprunté cette voie, en ne se limitant pas à un examen thématique des mécanismes en œuvre pour expliquer le fait urbain, considéré comme un système triptyque de localisation, de performance des transports, de pratiques et de relations sociales.

La posture méthodologique part de l'idée que la cohérence politique et opérationnelle de l'occupation des sols, des transports, et des comportements de mobilité, ne peut se réaliser que dans le cadre d'une intégration des enjeux. Pour saisir les enjeux déterminants de la structuration des schémas d'aménagement et de mobilité, il a été nécessaire de constituer une analyse diachronique du fonctionnement métropolitain. Les bases de données liées aux recensements de la population et aux différentes enquêtes globales de transports ont été mobilisées à cette fin. Nous avons pu mettre en évidence la résistance du modèle monocentrique francilien, en dépit de l'effort politique continu d'évoluer vers une structure urbaine multipolaires pour canaliser la croissance urbaine, réduire la congestion des réseaux en direction du centre, et proposer une alternative à la voiture particulière dans les zones périphériques. La dominance du centre parisien se révèle d'une part par les densités importantes de populations et d'emplois, d'autre part par la structuration de la géographie des déplacements qui convergent vers le centre, et pose la question de la performance des transports routiers et de transports collectifs pour assurer les besoins de liaison.

Nous le soulignons, même si les villes nouvelles s'affirment de plus en plus comme pôles de centralités secondaires, les déplacements de leurs habitants restent fortement structurés par la centralité parisienne et par l'auto-mobilité, en dehors des migrations alternantes pour lesquelles l'offre de services par les réseaux de transports collectifs lourds paraît satisfaisante. Dans un contexte où les nuisances liées à l'automobile sont de plus en

décriées et que le projet du nouveau Schéma Directeur francilien réaffirme la volonté de l'aménagement polycentrique, nous nous sommes inscrit dans la recherche de solutions pour une meilleure gestion des flux à travers la conception, la simulation, et l'évaluation de scénarios de transports et d'occupation des sols. Dans cette optique, un des acquis essentiel de la recherche a été l'évaluation des formes de la croissance urbaine, ainsi que la proposition et la mise en œuvre opérationnelle d'indicateurs de mesure de la cohérence entre les systèmes de localisation, de performance territoriale des réseaux de transports, et des comportements de mobilités des franciliens.

C.3. Sur la mise en relation des approches géographiques et économiques pour l'analyse intégrée des interactions réciproques entre l'occupation des sols, les comportements de mobilité et la performance territoriale des réseaux de transports

Nous avons voulu dans le cadre de cette recherche réinterroger les interactions qui régissent l'occupation des sols, les transports, et la mobilité, en réconciliant approches géographiques et économique et en mobilisant des outils de simulation. Ce qui a constitué un des apports à la fois méthodologique et opérationnel de nos travaux. Cette contribution est notamment médiatisée par la proposition d'indicateurs zonaux de cohérence, permettant la mesure effective des interactions qu'entretiennent ces trois sous-systèmes. L'accessibilité apparaît à cet égard comme une synthèse pertinente, dans le sens où elle constitue bien une mesure des possibilités d'accès offertes aux agents économiques, compte tenu de leur localisation géographique et des performances de liaison permises par les réseaux de transports pour accéder aux lieux. Les indicateurs de second rang que nous avons proposé pour l'évaluation conjointe des scénarios de transports et d'occupation des sols ont été construits autour de cet élément fédérateur. Pour les rappeler, il s'agit des indicateurs de coûts généralisés moyens des déplacements en origine, de la performance moyenne des réseaux de transports, d'accessibilité dans un seuil temporel, d'accessibilité gravitaire aux opportunités urbaines, et enfin d'utilité multimodale des territoires en destination. Chacun de ces indicateurs a pu permettre de proposer une cartographie et une analyse de la structure spatiale de l'accessibilité pour la situation de base reconstituée via une simulation ; ensuite, nous avons procédé à un examen des différentiels d'accessibilité pour les scénarios considérés à long terme. L'analyse des résultats de simulation considère différents échelles de territoires. Nous avons examiné systématiquement le niveau régional et le découpage morphologique départemental pour analyser les orientations d'aménagement et les grandes tendances. A l'échelle des pôles stratégique d'aménagement nous avons précisé les résultats sur les conséquences du renforcement polycentrique francilien. *In fine*, nous avons focalisé sur les conséquences locales avec une synthèse cartographique de la mesure des interactions au niveau du zonage élémentaire.

Une prospective démographique basée sur le modèle OMPHALE de l'INSEE a permis de dégager trois scénarios d'évolution contrastés, baptisés scénario de référence (SR),

sécenario haut (SH), et un scénario bas (SB). La distribution spatiale des activités humaines en termes de populations résidentes et d'emplois offerts localement définit la stratégie d'aménagement. Nous avons considéré à cet effet un scénario de densification ciblée (DC) et un scénario de densification homogène (DH). La combinaison de l'hypothèse d'évolution démographique et du parti d'aménagement permettant de constituer un scénario d'occupation des sols nécessaire à la modélisation de la demande de déplacements et, l'intégration d'ensemble, de simuler les probabilités de choix de destination, à partir d'une utilité multimodale. Les services d'offre de transports aux horizons de simulation simulés ont été repris du modèle de la DREIF.

La grille d'indicateurs mobilisés pour l'analyse des interactions entre les transports et l'occupation des sols dans la situation de base de 2004 a pu témoigner de la persistance de la structure monocentrique francilienne, malgré 45 ans de politique d'aménagement continue pour favoriser l'émergence d'une structure polycentrique. La transition souhaitée d'un modèle monocentrique vers un modèle polycentrique est toujours d'actualité dans l'objectif de limiter la congestion des réseaux de transports en direction du centre, de maîtriser la consommation de l'espace par une canalisation de la croissance dans les pôles secondaires d'aménagement, et de proposer une alternative à la dépendance automobile des zones périphériques. Si l'analyse de la structure géographique des flux et de l'accessibilité aux territoires à travers plusieurs approches confirme bien l'émergence d'un fonctionnement polycentrique, avec la structuration progressive des villes nouvelles en centralités secondaires, elle rend compte aussi que la dépendance au centre reste forte et que le risque de dilution dans l'ensemble de l'espace aggloméré est réel.

En considérant l'hypothèse d'une densification des pôles secondaires d'aménagement, combinée à la prise en compte de l'amélioration des réseaux de dessertes routières et de transports collectifs à l'horizon 2030, nos simulations ont pu confirmer les avantages liés aux effets d'agglomération et de proximité. Tout en maintenant la centralité parisienne, les indicateurs d'évaluation démontrent que des centralités fortes en périphérie de l'agglomération augmenteraient l'utilité pour l'usage des modes doux et collectifs de transports. La *proximité temporelle organisée* émergerait de la convergence de l'ensemble des effets cumulatifs liés à l'intensification de l'occupation des sols et de la variété des opportunités urbaines à destination des villes nouvelles. La densité étant favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture ; la part de marché de cette dernière et ses aires de performance s'en trouvent réduites. Du fonctionnement local (à l'échelle des zones de polarisation) et en réseau (à l'échelle régionale) des centres secondaires d'aménagement découle une organisation optimale des flux de déplacements. L'accessibilité aux territoires issue conjointement de la répartition spatiale des activités humaines et de la performance des réseaux de transport est mieux équilibrée et dessine des bassins de mobilité témoins de la structuration des espaces périphériques par les pôles secondaires d'aménagement.

C.4. Sur la pertinence de l'utilisation d'indicateurs au service de l'intelligence territoriale, pour l'évaluation et le suivi des choix collectifs en mobilisant la capacité de simulation des modèles

En réalisant un bilan de « *L'aménagement des pratiques françaises d'évaluation des projets de transports* », le CGPC reconnaissait l'insatisfaction liée à la prépondérance des gains de temps dans le calcul économique. Aussi, l'urgence de considérer que « [...] *les choix politiques sont, explicitement ou implicitement, fondés sur des objectifs multiples au sein desquels les considérations de protection de l'environnement et de développement durable prennent de plus en plus d'importance sans toujours être formulées en termes quantitatifs intégrables [...]* » à l'évaluation des projets. Cette *crise reconnue* n'a pas pour autant fondamentalement bouleversée le traitement opérationnelle de l'évaluation d'opportunités des projets d'aménagement. Nous inscrivant en parfaite accord avec ce constat, nous avons souhaité constituer et mettre à l'épreuve des indicateurs de mesure de cohérence de la forme urbaine et de la performance territoriale des réseaux de transports ; conscient que le suivi collectif d'une organisation spatiale optimale et de bonne gestion des flux de déplacements demandent de passer nécessairement par des outils d'évaluation quantitative et qualitative.

L'évaluation des projets d'aménagement ignore le plus souvent les effets positifs liés à l'agglomération et à la proximité, qui apparaissent avec l'amélioration des services rendus par les transports et/ou l'évolution de l'agencement spatial. Pour explorer à la fois notre problématique et apporter une contribution aux méthodes d'évaluation des interactions entre les transports et l'occupation des sols, nous avons souhaité dans le cadre de cette thèse développer une approche autour de la mesure de l'accessibilité des territoires. Parce qu'elle constitue bien une synthèse des composantes réticulaires (liées aux réseaux) et aréolaires (liées aux territoires) de la territorialité, nous pensons que l'accessibilité constitue une réelle alternative à la mesure classique des avantages liés aux projets d'aménagement.

Le traitement des indicateurs d'accès, dans l'esprit d'une cohérence spatio-temporelle modale et multimodale, a pu révéler des zones de vulnérabilités pour lesquelles il serait difficile de proposer une alternative à la voiture, dans une limite de coût raisonnable pour la collectivité, et montré que de réels potentialités de gestion des flux existent en agissant conjointement sur les transports et l'occupation des sols. Nous ne voulons pas être réducteur en limitant l'évaluation des projets de transports et d'occupation des sols à la seule composante liée à l'évolution spatiale de la structure d'accessibilité. Cette dernière est pensée comme venant plutôt en complément des outils de mesure traditionnelle, pour le renouvellement des pratiques de planification et leur inscription dans la dynamique du développement durable en tenant compte de ses composantes économique, environnementale, et sociale. Nous pensons que pour aller dans le sens d'une intégration de mesures quantitatives et qualitatives, nécessaire pour apprécier adéquatement les interactions entre l'occupation des sols, la performance des transports, et les comportements

de mobilité, il est nécessaire de mobiliser des outils de modélisation et de simulation. Nous avons eu l'occasion d'en mesurer la portée. Au delà de l'intérêt de traiter de manière systémique des phénomènes complexes et de restituer efficacement les impacts simulés, l'enjeu se trouve dans la disposition d'outils d'évaluation et de suivi des décisions collectives. Les systèmes d'information géographique ont toute leur place dans ce processus, l'analyse cartographique rendant aux citoyens plus accessible l'information géographique issue d'une expertise. A ces fins, il serait souhaitable d'aller progressivement vers une normalisation des impacts simulés et une standardisation des résultats issus de l'évaluation des interactions entre l'occupation des sols, les transports, et la mobilité.

D. LIMITES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Etablir le bilan d'une recherche amène inévitablement à en préciser les limites et à dégager des perspectives de recherche. Nous en prenons acte dans ce qui suit, en les classant par ordre de priorité.

D.1. Sur les limites de la recherche

- ❖ *La considération nécessaire de l'appariement spatial entre les populations résidentes et les emplois offerts localement*

Pour une simulation de la demande de déplacements nous avons appliqué un modèle de génération zonal massique, qui met en œuvre un module socioéconomique pour spécifier les caractéristiques d'occupation des sols et un module de profil de mobilité pour les classes d'usagers et les motifs de déplacements considérés. Une fois les états d'aménagement définis, la distribution spatiale des déplacements s'effectue sur la base de l'utilité multimodale à la destination. La question de l'appariement spatial entre les emplois offerts localement et les populations résidentes échappe complètement à la modélisation. Cette question fait l'objet d'autres recherches et mérite considération dans les décisions publiques de localisation des activités humaines. Pour revenir sur l'exemple de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, plus de 72% des emplois de cadres étaient tenus par des non-résidents en 2000. Ce qui augmente d'autant les besoins de liaisons.

- ❖ *L'amélioration de la modélisation des transports collectifs et simuler l'affectation aux modes légers*

Les hypothèses de services de transports collectifs retenus dans cette recherche sont issues du modèle de la DREIF et ont été fournies en 2006. Nous avons pu nous rendre compte des insuffisances sur la représentation des services de bus et des liaisons terminales, notamment en ce qui concerne la Grande Couronne francilienne. Depuis, l'équipe de modélisation de la DREIF a lancé un travail de codage et de mise à jour des services, pour intégrer les décisions publiques récentes dans les scénarios d'offre pour les horizons futurs

et apporter les corrections nécessaires à une bonne représentation des services de transports collectifs.

Le second axe sur ces aspects concernent les évolutions récentes dans les pratiques de déplacements de la zone dense de l'agglomération avec le Vélib' (mise à disposition de vélos en libre service) mériteront certainement une attention particulière dans les prochaines enquêtes ménages. Près de la moitié des déplacements des franciliens s'effectuent par les modes légers. Si les problèmes de congestion amènent à focaliser d'avantage sur les modes mécanisés, cela ne doit pas pour autant oblitérer de la réflexion l'optimisation des réseaux de transport et de l'aménagement pour encourager la mobilité avec les modes légers dans leur zone de pertinence.

Enfin, l'essentiel de notre investigation a précédé les récents et importants projets d'aménagement pour des liaisons ferroviaires en périphérie de l'Ile de France, au titre de l'aménagement du Grand Paris. Comme notre simulation d'intègre pas les effets de capacité en transport collectif, un renforcement de ce mode impacterait peu notre simulation des relations radiales, majoritaires dans la structure spatiale des déplacements pour ce mode. A notre avis, de tels aménagements concerneraient principalement l'usage du sol au voisinage des gares mieux desservies ou créées à leur occasion.

❖ *La considération du processus de décisions et de la capacité d'adaptation des différents acteurs*

L'objet principal de notre recherche a été la conception et l'évaluation de scénarios de transports et d'occupation des sols. A cet effet, nous avons mobilisé des indicateurs de cohérence spatiale pour discuter des potentialités du modèle polycentrique à favoriser une mobilité durable. La représentation de phénomènes complexes par une modélisation amène nécessairement à procéder à un certain nombre de simplifications. Nous n'y avons pas échappé, et les résultats que propose notre recherche méritent d'être relativisés à cet égard.

Donner du futur aux territoires passe par un ensemble de processus de décisions impliquant une pluralité d'acteurs. La modélisation n'a pas vocation à les intégrer ou à les restituer. Il convient de la replacer dans sa fonction d'outils d'aide à la décision, permettant d'éclairer l'action publique à partir d'hypothèses, en mettant le plus souvent en concert d'autres recherches et domaines de compétences.

Une seconde contrainte se trouve dans la considération d'échelles de temps longs (par la simulation d'hypothèses sur l'occupation des sols et des transports) et courts (par la simulation des comportements de mobilités des usagers). Cela constitue une limite dans la mesure où constituer un état d'aménagement pour une simulation à long terme ignore *in fine* la capacité d'adaptation et d'ajustements des politiques publiques. Un rattrapage s'effectue

en considérant plusieurs variantes et en opérant par sélection basée sur des critères impartiaux pour orienter au mieux les décisions publiques.

D.2. Sur les perspectives de recherche

❖ *Mesurer l'accessibilité territoriale optimale dans une optique de meilleure gestion des flux de déplacements*

L'évaluation classique des projets de transports a pour objet la régulation ex-ante de l'offre et de la demande pour atteindre l'*optimum économique*. Pendant longtemps, cet optimum économique a été en faveur des projets routiers de transports du fait de la prépondérance accordée aux gains de temps dans les calculs de rentabilité socio-économique. Dans le cadre de notre recherche, nous avons à travers une méthode d'évaluation multicritères, basée sur une sélection d'indicateurs, initié un travail de développement et de mise en œuvre opérationnelle de méthodes alternatives d'évaluation des projets d'aménagement. L'accessibilité est au cœur de ce dispositif, dans la mesure où elle constitue bien une synthèse des facilités d'accès aux lieux et fonctions urbaines, de la performance des réseaux de transports, et des comportements de mobilité. A cet égard, elle rend compte des effets d'agglomération et de proximité temporelle. Si nous avons pu mesurer la consistance de cet indicateur dans la restitution des interactions entre les transports et l'occupation des sols, nous n'avons pas en revanche défini ce que pourrait être une *accessibilité territoriale optimale*. Au-delà de la mesure des écarts liés entre la structure urbaine actuelle de l'Ile-de-France et les scénarios de densification ciblée et homogène simulés à l'horizon 2030, une piste de recherche se dégage dans l'approfondissement de ce que nous appelons accessibilité territoriale optimale. Cette évaluation pourra être menée de manière monomodale pour distinguer les aires de pertinences des différents modes de déplacements selon les opportunités à la destination. Aussi, une cohérence spatiale multimodale pourra être recherchée.

❖ *Construire une approche intégrée de l'évaluation des projets d'aménagement dans le cadre référentiel du développement durable*

Notre seconde proposition rentre en cohérence avec celle que nous venons de mentionner sur la mesure de l'accessibilité territoriale optimale. L'optimum spatial, à considérer dans l'évaluation des projets d'infrastructure n'a de sens qu'intégrer dans un ensemble de mesures qui tiennent compte des différentes dimensions du développement durable. Sans remettre en cause fondamentalement l'évaluation traditionnelle de la politique de planification des transports et d'occupation des sols, il serait opportun de mener une réflexion sur la traduction quantitative dans le calcul du surplus pour les points suivants :

- Les gains économiques liés aux effets de proximité et d'agglomération,

- Les gains environnementaux liés aux émissions de bruits et de polluants, ainsi que la consommation de l'espace,
- Les gains sociaux liés à l'équité spatiale dans la distribution des opportunités urbaines et dans la performance des services rendus par les transports.

❖ *Prospecter les comportements de mobilité*

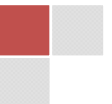
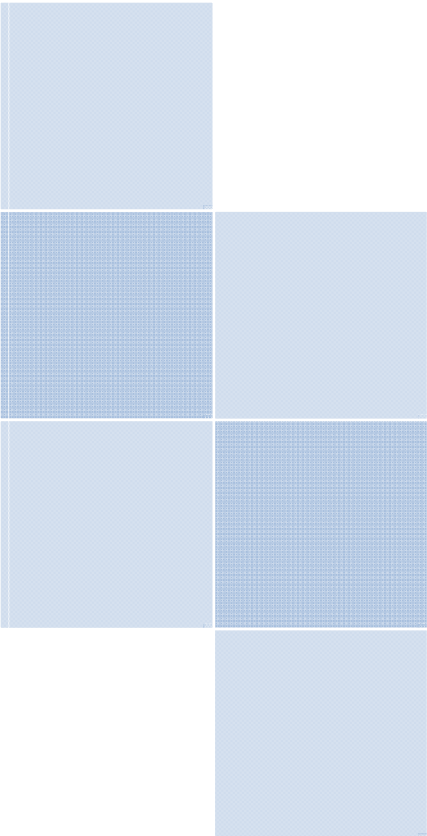
L'évolution conséquente des modes de vies ces dernières années, liées à une conjonction de facteurs d'ordre socio-économiques, technologiques, et de regain d'intérêt pour l'environnement participent à la modification et la complexification des schémas de mobilité individuelle. A côté du renouvellement nécessaire des pratiques de planification pour une meilleure intégration des politiques de transports et d'occupation des sols, il convient de considérer davantage dans la recherche et dans l'action publique l'évolution des rythmes quotidiens qui agissent sur la demande et les comportements de mobilités. Ces derniers se restructurent avec l'augmentation du temps libre, l'individualisation de la société, la modification des structures familiales, l'évolution du travail, ainsi que l'intensification d'usage des nouvelles technologies. Ces différents aspects dont nous venons de faire état et qui concourent à co-définir l'agencement spatial et la performance des réseaux de transport sont ignorés par une modélisation classique. Il convient de mobiliser notamment les données de l'EGT pour essayer de saisir avec une approche désagrégée, l'évolution des comportements de mobilité de ce point de vue pour une meilleure représentation des systèmes d'activités et des chaînes de déplacements des franciliens dans la modélisation et la simulation des déplacements.

❖ *Standardiser des impacts simulés et une batterie d'indicateurs pour la mesure effective des interactions entre l'occupation des sols, la performance des transports, et la mobilité*

Par la définition d'indicateurs de premier rang et de second rang, ainsi que la définition d'un schéma d'exploitation et de présentation des résultats de simulation en mobilisant le pouvoir expressif des modèles et les systèmes d'information géographique, nous avons esquissé un travail d'identification d'une grille de mesures pertinentes pour l'évaluation des projets d'aménagement. En complément des deux pistes de recherche mentionnées en sus, les pratiques d'évaluation gagneraient à se doter d'outils de mesure normalisés.

La normalisation dans les impacts simulés et la présentation des résultats offrirait un cadre pertinent de suivi et d'évaluation de l'action publique. Utilisés dans le cadre d'une prospective, ces outils permettraient de simuler un optimum collectif en cohérence avec le développement durable des territoires. Les SIG et plus généralement les *Méthodes d'Analyse des Systèmes Territoriaux* ont substantiellement évolués dans ce sens.

[BIBLIOGRAPHIE]



- ABRAHAM J.E., HUNT J.D. (1999), « **Firm Location in the MEPLAN model of Sacramento** », *Transportation Research Board Annual Meeting*, Washington D.C., USA.
- AGENCE D'URBANISME POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'AGGLOMERATION LYONNAISE (1999), « **Stratégies urbaines et outils de planification de la ville et des transports : bilan et réflexions** ». Etude réalisée pour le compte du *PREDIT* dans le cadre de la rencontre de la FNAU (Bordeaux), 19 p.
- AGUILERA A., 2005, « **Growth in commuting distances in French metropolitan areas** », *Urban Studies*, vol. 42, n° 9, août, pp. 1537-1547.
- AIPCR (2004), « **L'évaluation et la limitation des impacts sociaux et environnementaux des réseaux routiers et des politiques de transport** » AIPCR, ASSOCIATION MONDIALE DE LA ROUTE Shepperd G., Zotter F., Cools P.M., Lefevre A., Terryn W., Paris, AIPCR, 266 p.
- ANAS A. (1982), « **Residential location markets and urban transportation: economic theory, economics, and policy analysis with discrete choice models** », *Academic Press*, London.
- ANAS A. (1995), « **Capitalisation of urban travel improvement into residential and commercial real estate: simulation with a unified model of housing, travel modes and shopping choices** ». *Journal of regional sciences*, 25 (3), pp. 351-376.
- ANAS, A. (1987), « **Modeling in Urban and Regional Economics** », Harwood Academic Publishers, GmbH, Chur, Switzerland.
- ANASTASI C. (1997), « **Lessons learned from two decades development** », Open meeting of the Human Dimensions of Global environmental Change Research Community – Laxenburg Austria 1997.
- ARCHICOP (1992), « **Le logement comme figure urbaine. L'exemple des villes nouvelles** », Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace, Plan Construction et Urbanisme, Rapport final, juin 1992, dactyl., p. 78.
- ARMATTE, M. (2005), « **La notion de modèle dans les sciences sociales : anciennes et nouvelles significations** », *Mathematics and Social Sciences* (43e année, n° 172, 2005(4), pp. 91-123
- ARNOTT R. (1998), « **Economic Theory and the spatial mismatch Hypothesis** », *Urban Studies*, Vol. 35, N° 7, pp. 1171-1185.
- ASCHAUER A. D. (1989), « **Is public expenditure productive?** », *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), mars 1989, pp. 177-200.
- ASCHAUER A. D. (1993), « **Genine economic returns to infrastructure investment** », *Policy Studies Journal*, 21 (4), pp. 380-390.
- AW T. (2003), « **Les interactions entre systèmes de transport et urbanisation : application à l'articulation entre l'agglomération bordelaise et le Bassin d'Arcachon** »,

- Mémoire du DEA Transports, *Ecole des Ponts ParisTech-Université de Paris XII*, septembre 2003, 156 pages.
- AW T. (2004), « **Modélisation des déplacements pour la ville nouvelle de Marne-la-Vallée** », Mémoire du DESS Transport-Ville-Aménagement, *Université Paris Est-Marne-la-Vallée*, septembre 2004, 150 pages.
 - AW T., LATERRASSE J., LEURENT F. (2009), « **Une prospective 2030 de l'usage du sol et du transport en Ile-de-France** », *REDUD*, Lyon, janvier 2010, 27 p.
 - AYDALOT Ph. (1986a), « **L'aptitude des milieux locaux à promouvoir l'innovation** » in *Technologie nouvelle et ruptures régionales*, J. FEDERWISCH & H. G. ZOLLER (dir.), Paris, Ed. Economica, pp. 41-58.
 - AYDALOT Ph. (1986b), « **Milieux innovateurs en Europe** », Paris : GREMI.
 - BAVOUX J.-J., BEAUCIRE F., CHAPELON L., ZEMBRI P. (2005), « **Géographie des transports** », *Armand Colin, Collection U*, Paris, 232 p.
 - BEAUCIRE F. (2001), « **Sur la relation transports/urbanisme** », *Mobilité et territoire*, Paris, Ministère de l'Équipement, des transports et du logement, *PREDIT*.
 - BEHAR D., ESTEBE P., GONNARD S. (2003), « **Les villes nouvelles en Ile de France** », Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, *ACADIE*, 109 p.
 - BEHAR D., ESTEBE P., GONNARD S. (2002), « **Les villes nouvelles en Ile de France ou la fortune d'un malentendu** », *Revue de la littérature 1965-2000*, Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, *ACADIE*, 59 p.
 - BEHAR D., ESTEBE P., GONNARD S. (2005), « **Les villes nouvelles et le système politique en Ile de France** », Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, *ACADIE*, 51 p.
 - BEN-AKIVA M., LERMAN S.R. (1979), « **Disaggregate travel and mobility-choice models and measures of accessibility** », in D. A. Hensher and P.R. Stopher (eds.), *Behavioural Travel Modeling*, London: Croom-Helm, pp. 654-679.
 - BEN-AKIVA M., LERMAN S.R. (1985), « **Discrete Choice Analysis: Theory and Applications to Travel Demand** », Cambridge, MA: MIT Press.
 - BENKO G. (1991), « **Géographie des technopôles** », Paris, Masson, *Coll. Géographe*, 223 p.
 - BENKO G., DUNFORD M., LIPIETZ A. (1996) « **Les districts industriels revisités** », in PECQUEUR B., éd. *Dynamiques territoriales et mutations économiques*, L'Harmattan, 1996.
 - BERECHMAN J. (2002), « **Investissements en infrastructures de transport et développement économique : interdépendance ou simple coïncidence ?** » in CEMT, *Transport et développement économique*, pp. 125-143.
 - BERGER G. (1964), « **Phénoménologie du temps et prospective** », éd. PUF.
 - BERGER G. (1967) « **Sciences humaines et prévision** » in DAR CET, J. (Introduction de): *Etapes de la Prospective*, éd. PUF.

- BERNATEAU D., BOUISSOU J., GEORGES P. (2007), « **Economie de l'aménagement** », *cours de l'Ecole des Ponts ParisTech*.
- BERROIR S., MATHIAN H., SAINT-JULIEN Th. et SANDERS L. (2007), « **Mobilités et polarisations : vers des métropoles polycentriques. Le cas des métropoles francilienne et méditerranéenne** », *CERTU*, 9 p.
- BERTACCHINI Y., OUESLATI L. (2003), « **Entre information et processus de communication ! l'intelligence territoriale** », Article, *International Journal of Info & Com Sciences for Decision Making*(9). 18 octobre 2003, CPER.
- BICKEL P., FRIEDRICH R. (2001), « **Environmental External Costs of Transport** », *Springer*, 326 p.
- BIEBER A., MASSOT M.-H. et ORFEUIL J.-P. (1993), « **Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne** », *INRETS*, 76 p.
- BILLAUDOT B. (2004), « **Institutionnalisme(s), rationalisme et structuralisme en science sociale** », *Economie et Institutions*, n°4, pp. 5-50.
- BILLAUDOT B. (2005), « **Les (grandes) approches du changement institutionnel. Analyse des changements institutionnels : caractérisation, méthodes, théories, acteurs** », Grenoble : *Ecole thématique CNRS, CIRAD, INRA*.
- BONNAFOUS A., PUEL H. (1983), « **Physionomies de la ville** », *Les éditions ouvrières*, 157 p.
- BONNAFOUS A., SOPHIE M. (2003), « **Evaluation des politiques de transports et équité spatiale** », *RERU* n°4 pp 547-572.
- BONNEL P. (2001), « **Prévision de la demande de transport** », Rapport présenté en vue d'obtention du diplôme d'habilitation à diriger les recherches, *Université Lumière Lyon 2, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion ; LET, CNRS, Lyon*, 409 p.
- BOUTINET J.-P., « **Anthropologie du projet** », *PUF*, 301 p.
- BOVAR O., PEYRONY J. (2006), « **Le cas français de l'observatoire des territoires. L'évidence par la prospective ou par l'observation** », *disP* 165 · 2/2006, pp. 25-33.
- BRESSER R.K.F., MILLONIG K. (2003), Institutional Capital: « **Compétitive Advantage In Light Of the New Institutionalism** » in « *Organization Theory* », *Schmalenbach Business Review*, 55 (3), pp. 220-241.
- BRIASSOULIS H. (2000), Ph. D., « **Analysis of land use change: theorical and modelling approaches** », *Regional Research Institute*, West Virginia University (USA).
- BRINCKERHOFF & DOUGLAS, INC (1998), « **Land Use Impacts of Transportation: A Guidebook** », Project 8-32(3) Integration of Land Use Planning with Multimodal Transportation Planning, 177 p.
- BRUNDTLAND G. H. (1988), « **Notre avenir à tous** », Ed. du fleuve, Public. Du Québec, Montréal, traduction du CNUED, (1987), « **Our Common Future** », The Brundtland Report, Oxford, *Oxford University Press*.

- CARNAP, RUDOLF, HAHN, NEURATH, (1929), « **Wissenschaftliche Weltauffassung - Der Wiener Kreis** », *Wien: Wolf, transl. in Neurath 1973*, pp. 299-318.
- CEMT (2002), « **Politiques spatiales et transports : le rôle des incitations réglementaires et fiscales** ». Conclusions de la table ronde 124, Paris, 5 p.
- CEMT (2002), « **Transport et développement économique** ». Voir rapport de la cent dix neuvième table ronde d'économie des transports - Paris, 29 et 30 mars 2001 - Centre de Recherches Economiques, 209 p.
- CERTU (2000), « **Scénarios prospectifs urbains : éléments pour la construction de scénarios : grilles d'hypothèses et méthode de construction** », Tome 1, *CERTU*, juin 2000, 95 p.
- CERTU (2001a), « **Méthode d'analyse transversale des mutations urbaines : problématiques questions et principes de sélection des indicateurs** », *CERTU*, 109 p.
- CERTU (2001b), « **Planification et Gouvernance : influence sur le périurbain ? Monographies du Nord Stéphanois et de l'ouest lyonnais** », *CERTU*, 97 p.
- CERTU (2001c), « **Vers une planification intégrant usage du sol et transports : quelques exemples tirés du projet européen TRANSLAND** », 66 p.
- CERTU (2002), « **La densité : concept, exemples, mesures – Eclairages sur le concept de densité et sur les différents usages de ses mesures** », *CERTU*, 88 p.
- CERTU (2003) « **SCoT et déplacements** », *CERTU*, 205 p.
- CERVERO R. (1989), « **America's Suburban Centers The Land Use-Transportation Link** » Boston : Unwin-Hyman.
- CERVERO R. and KOKELMAN K. (1997), « **Travel demand and the 3Ds: density, diversity and design** », *Transportation Research*, vol. D, 2(3), pp. 119-219.
- CERVERO R., 1989, « **Jobs-housing and regional mobility** », *Journal of the American Planning Association*, 52 (2), pp. 136-150.
- CERVERO R., ROOD T., APPLEYARD B. (1995), « **Indicators of urban accessibility: theory and application** », Institute of Urban and Regional Development Department of City and Regional Planning, *University of California, Berkeley*, 31 p.
- CGPC (2006), « **Retour au droit commun des secteurs 1 et 2 de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée** », *Ministère de l'Équipement*, 18 p.
- CHENU R. (1994), « **Paul Delouvrier ou la Passion d'agir** », Paris, *Seuil*, *L'Histoire immédiate*, 412 p.
- CHOAY F. (1979), « **L'urbanisme, utopies et réalités : une anthologie** », Paris : Ed. *Seuil*, 446 p.

- CHOAY F. (1994), « **Le règne de l'urbain et la mort de la ville** », in : Dethier J., Guiheux A., *La ville : art et architecture en Europe, 1870-1993*, Paris : Éditions du Centre Pompidou, pp. 26-35.
- CHOMBART DE LAUWE P.-H. (1959), « **Famille et habitation** », CNRS, Paris.
- CHRISTALLER W. (1933), « **Die zentralen Orte in Süddeutschland** », (trad. ang. partielle par Ch.W. Baskin, 1966, *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs: Prentice Hall).
- CLARK (2005), « **The order and simplicity of gentrification: a political challenge** », in: Atkinson R., Bridge G., *Gentrification in a global context : the new urban colonialism*, London : Routledge, pp. 256-264.
- CLEMENT L. (1996), « **Review of existing land-use/transport models** », CERTU, Lyon, 76 p.
- COLLETIS-WAHL K., MEUNIER C. (2003) « **Infrastructures de transport et développement économique en espace rural** », rapport PREDIT 1996-2000, 75 p.
- COLLIN D. (2005), « **Épistémologie des sciences sociales: Quelques réflexions préliminaires** », http://denis-collin.viabloga.com/theorie_de_la_connaissance.shtml, site personnel.
- COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (2000), « **Rapport sur les perspectives de la France** », *La Documentation Française*, rapport disponible sur ce lien : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/004001042/index.shtml>, 327 p.
- COURLET C., PECQUEUR B. (1991), « **Systèmes locaux d'entreprises et externalités: un essai de typologie** », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, pp. 391-406.
- COURLET C., PECQUEUR B. (1992), « **Les systèmes industriels localisés en France: un nouveaux modèle de développement** », in BENKO G., LIPIETZ A., eds. « *Les régions qui gagnent Districts et réseaux: les nouveaux paradigmes de la géographie économique* », Paris, PUF, pp. 81-102.
- DATAR (2000), « **Aménager la France de 2020 : mettre les territoires en mouvement** ». *La Documentation Française*, 87 p.
- DATAR (2002), « **Schémas Multimodaux de Services Collectifs de Transport de Voyageurs et de Marchandises** ». Rapport pour le *Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement*, pp. 669 à 787.
- DAUMAS J.-C. (2006), « **Districts industriels : le concept et l'histoire** », XIV International Economic History Congress, Session 28, Helsinki, 19 p.
- DAVEZIES L. (2004) « **Evolution des fonctions des villes nouvelles depuis 20 ans : Accueillir, Produire, Servir-Desservir** », Programme interministériel d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, OEIL, 80 p.
- DAWID R. (2007), « **Scientific Realism in the Age of String Theory** », *Physics and Philosophy*, ID 011, 35 p.

- DE LAPPARENT M. (2005), « **Déplacements domicile-travail en Île-de-France et choix individuels du mode de transport** », *L'Actualité économique*, vol. 81, n° 3, pp. 485-520.
- DEKNEUDT J. (2001), « **Le modèle de projection OMPHALE 2000** », INSEE Méthodes, *La Documentation Française*, 61p.
- DEL BAYLE J-L L. (2001), « **Initiation aux méthodes des sciences sociales** », *L'Harmattan*, 272 p.
- DEPARTEMENT FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT DES TRANSPORTS, DE L'ENERGIE ET DE LA COMMUNICATION-Suisse (2003), « **Etude sur les effets territoriaux des infrastructures de transport : tirer des leçons du passé pour planifier le futur, aperçu du projet** », février 2003, 24 p.
- DEPELTEAU F. (2000), « **La démarche d'une recherche en sciences sociales. De la question de départ à la communication des résultats** », De Boeck, 417 p.
- DERYCKE P.-H., J.-M. HURIOT et D. PUMAIN, 1996, « **Penser la ville. Théorie et modèles** », Paris : Anthropos (coll. Villes). Institut des villes, 2004, Ville et économie. Villes et société, Paris : *La Documentation Française*, 312 p.
- DESQUIBET J.B. (2008) « **Cours de microéconomie** » de l'université d'Artois.
- DETR (Department of the Environment, Transport and the Regions-London) – (1999), « **Review of land-use/transport interaction models** ». David Simmonds Consultancy in collaboration with Marcial Echenique and Partners Limited, October 1999. 144p.
- DIAL R. B. 1967. « **Transit pathfinder algorithm** ». *Highway Res. Record* 205, pp. 67–85.
- Documents de référence en Ile-de-France (CIACT, PDU, Schémas Directeurs 1965-1976-1994) <http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr/>
- DRAST (2000), « **NTIC : quels impacts socio-économiques dans le domaine des transports** », Recherches Stratégiques, Axe 5, *PREDIT* 1996-2000, 110 p.
- DREIF (2003a), « **Réflexion sur l'avenir de l'Ile-de-France** », Rapport du groupe de travail : Le polycentrisme en Ile-de-France, *DREIF*, 65 p.
- DREIF (2003b), « **Le desserrement de l'emploi dans la région urbaine de Paris 1975-1999** », *DREIF*, rapport réalisé par Gilli F., 150 p.
- DREIF (2005), « **Mise à jour des occupations des sols dans MODUS** », Rapport d'études, *DREIF*, 29 p.
- DREIF (2006), « **MODUS V2.0 : Documentation détaillée du calcul de la demande de déplacements** », *DREIF*, Rapport d'études, 149 p.
- DRIANT J.-C (2005), « **Synthèse et valorisation du volet consacrée aux politiques du logement (2005). Texte de synthèse : Politiques et marchés du logement dans les villes nouvelles. Quid de la mixité sociale ?** », Pour le programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles (Premier Ministre – Ministère de l'Équipement). avril 2005, 38 p.
- DU CREST T. (1999), « **Modélisation interactive usage du sol-transport : présentation d'une application sur Lyon à l'aide du logiciel Transus** », Séminaire « Modèles de trafic 1999 » INRETS-Arcueil.

- DUNPHY R. T. (1973) « **Transit accessibility as a determinant of automobile ownership** », *Highway Research Record*, 472, pp. 63-71.
- DUPUY C., GILLY J.-P. (1993), « **Industrie et territoires en France. Dix ans de décentralisation** », Paris, *La Documentation Française*, 216 p.
- DUPUY C., GILLY J.-P. (1995), « **Les stratégies territoriales des grands groupes industriels** », in Rallet A., Torre A., *Économie industrielle et économie spatiale*, Paris, Economica, pp. 129-146.
- DUPUY G. (1999), « **La dépendance automobile Symptômes, analyses, diagnostic, traitements** », Paris, Anthropos, coll. *Villes*, 160 p.
- ECHENIQUE M. (2005), « **Assessing the wider economic impacts of transport alternatives** », The Cambridge Futures 2 Study, EPSRC SOLUTIONS project 2nd annual conference, UCL, December 2005, 23p.
- ENAULT C. (2003), « **Vitesse, accessibilité et étalement urbain ; analyse et application à l'aire urbaine dijonnaise** », *Thèse de doctorat*, Université de Bourgogne.
- ENAULT C. (2004) « **La dilution, note méthodologique pour l'analyse de l'étalement urbain** », *Espace géographique*, n°3, pp. 241-255
- ESTEBE P., GONNARD S. (2005), « **Les villes nouvelles et le système politique en Ile de France** », Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, *ACADIE*, 51 p.
- EWING R. (1997), « **Is Los Angeles style sprawl desirable?** », *Journal of the American Planning Association*, 63 (1), pp. 107-126.
- FERRY, J.-M. (2006), « **Epistémologie des sciences politiques** », *Humanités*, 61 p.
- FNAU (2004), « **Les valeurs de la ville en questions** », *Réflexions et débats du 25ème rencontre de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme*, 15 et 16 déc., Reims.
- FOUCHIER V. (1995), « **La densification : une comparaison internationale entre politiques contrastées** », *Les Annales de la recherche urbaine*, n° 67, pp. 33-44.
- FOUCHIER V. (1997a), « **Les densités urbaines et le développement durable : le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles** », Ed. du SGVN.
- FOUCHIER V. (1997b), « **Des fortes densités urbaines : les villes nouvelles dans l'espace métropolitain** », *Thèse d'Etat en Urbanisme*, Université de Paris VIII.
- FOUCHIER V. (1999), « **Isochrones autour des villes nouvelles aux heures de pointe** », SGVN, DREIF.
- FRITSCH B. (2007), « **Infrastructures de transport, densification et étalement urbains : quelques enseignements de l'expérience nantaise** », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 51, pp. 37-60.
- FUJITA M., KRUGMAN P. (1995), « **When is the Economy Monocentric. Von Thünen and Chamberlin Unified** », *Regional Science and Urban Economics*, 25(4), pp. 505-528.
- FUJITA M., THISSE J.-F. (2003), « **Economie des villes et de la localisation** », Bruxelles : de Boeck. Traduit de *Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth*, 2002, Cambridge: *Cambridge University Press*.

- FULFORD C. (1996), « **The compact city and the market: the case of residential development** », in M. JENKS, E. BURTON, K. WILLIAMS (ed.), *The Compact City: a sustainable urban form?* Oxford, E & FN Spon, pp. 122-133.
- GALLEZ C. (1995), « **Budgets énergie environnement des déplacements (BEED) en Ile-de-France** », Rapport de convention ADEME-INRETS, Arcueil, *INRETS*, 109 p.
- GALLEZ C. (2000), « **Indicateurs d'évaluation de scénarios d'évolution de la mobilité urbaine** », Rapport de convention DTT-INRETS, Arcueil, *INRETS*, 139 p.
- GIACOMINI, MITA K. (2001), « **Les preuves issues de la recherche qualitative : une route semée d'embûches** », *Evidence-Based Medicine*, 6 (1), pp. 4-6.
- GILLI F. (2004), « **Choix de localisation des entreprises et périurbanisation des emplois** », Doctorat d'Economie Université de Sciences et Technologies, Lille, 385 p.
- GILLI F., OFFNER J. (2009), « **Paris Métropole hors les murs : aménager et gouverner un Grand Paris** », Paris : Presses Fondation Sciences Politiques, 186 p.
- GODET M. (2004), « **La boîte à outils de la prospective stratégique** », *Cahiers du LIPSOR*, Cahier n°5.
- GODET M. et al (2004), « **La boîte à outil de prospective stratégique** », Les cahiers du LIPSOR, rapport disponible sur <http://www.cnam.fr/lipsor/lips/conferences/data/bo-lips-fr.pdf>, 122 p.
- GONOD P.F. (2000), « **La prospective en mouvement** », *Communication à la Délégation Permanente à l'Agriculture, au Développement et la Prospective de l'Institut National de la Recherche Agronomique*.
- GONOD P.F. et GURTLE J.-L. (2002), « **Evolution de la prospective** », *OCL* vol. 9, n°5, p.p. 317-328.
- GORDON P., RICHARDSON H. W., JUN M.-J., (1991), « **Commuting Paradox Evidence from the Top Twenty** », *Journal of The American Planning*, 57:4, pp. 416-420.
- GOUX-BAUDIMENT F. (2000), « **Donner du futur aux territoires. Guide de prospective territoriale à l'usage des acteurs locaux** », *CERTU*, 2000, Lyon 276 p.
- GUY S., MARVIN S. (1996), « **Transforming urban infrastructure provision – The emerging logic of demand side management** », *Policy Studies*, Volume 17, Issue 2, pp. 137-147.
- HAGEGE, H. (2007), « **La démarche scientifique : invariants et spécificités disciplinaires. Une approche épistémologique** », *LIRDEF*, Université de Montpellier II, *IREM*, 21 p.
- HÄGERSTRAND T. (1970), « **What about people in regional science?** » Paper of the *Regional Science Association*, 24, pp. 7-21.
- HÄGERSTRAND T. (1973), « **Transport in the 1980-90 decade. The impact of transport on the quality of life** ». Lund.
- HALL P., TAYLOR R. (1996), « **Political Science and the Three New Institutionalisms** », *Political Studies*, vol. XLIV, pp. 936-957.

- HANSEN W.G. (1959), « **How accessibility shapes land use** », *Journal of the American Institute of Planners*, 25, p. 73-76.
- HAYEK F.A. (1995), « **Droit, législation et liberté** », Tome 1, « Règle et Ordre », *PUF*, p.74.
- HERAN F. (2001), « **La réduction de la dépendance automobile** », n°37 des *Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie*, pp 61-87.
- HERVIEU B., VIARD J. (1996), « **Au bonheur des campagnes (et des provinces)** », Marseille, Ed. *L'Aube*, 1996, 160 p.
- HEURGON E., LAOUSSE D. (2005), « **Prospective de la mobilité pour une ville accessible et hospitalière** », *Mission Prospective RATP, Prisme*, Février 2005.
- HOTELLING H. (1929), « **Stability in competition** », *The Economic Journal* 39, 41-57.
- HOWARD E. (1969), « **Les cités jardins de demain** », Paris, *Dunod*. Traduction de *Tomorrow: a peaceful path to real reform*, London, Swan Sonnenacheen and Co, 1898.
- HURIOT J.-M. (1998), « **La ville ou la proximité organisée** », Paris : *Anthropos (coll. Villes)*.
- HURIOT J.M., PERREUR J. (1994), « **L'accessibilité** », in : Auray J.P., Bailly A., Derycke P.H., Huriot J.M., *Encyclopédie d'économie spatiale, concepts, comportements, organisations*, Paris : Economica, pp. 50-60.
- IAURIF (2003), « **Point quantitatif SDRIF : Population, emploi et urbanisation** », *IAURIF*, Note rapide n° 332 sur le Bilan du SDRIF.
- IAURIF (2003), « **Point quantitatif SDRIF : Population, emploi et urbanisation** », Note rapide n° 332, sur le Bilan du SDRIF, *IAURIF*.
- IAURIF (2005), « **Déclaration de la campagne électorale (2004) du Président du Conseil Régional, Jean-Paul Huchon** ».
- IMBERT C. (2005), « **Les ancrages des habitants des villes nouvelles franciliennes : des bassins de vie en construction** », *Thèse de doctorat Université de Paris 1*, 389 p.
- INSEE (2005), « **L'Ile-de-France toujours très attractive pour les jeunes adultes** », *INSEE-IDF*, n°252.
- INSEE (2006), « **Projections 2005-2050 : Des actifs en nombre stable pour une population âgée toujours plus nombreuse** », *INSEE Première*, n°1092.
- INSEE (2006), « **Projections de population pour la France métropolitaine à l'horizon 2050. La population continue de croître et le vieillissement se poursuit** », *INSEE Première*, n°1089.
- INSEE (2007), « **D'ici 2030, 1 millions de franciliens supplémentaires** », *Ile-de-France à la Page*, *INSEE*, n°286.
- INSEE, IAURIF, 2003, « **Atlas des Franciliens, Tome IV : Activité et emploi** », Paris : *INSEE, IAURIF*, 121 p.
- INSTITUT PAUL DELOUVRIER, HIRSCH B. (2003), « **L'aménagement de la région parisienne (1961-1969) : le témoignage de Paul Delouvrier** », *Programme Interministériel*

- d'Histoire et d'Évaluation des Villes Nouvelles Françaises*, Paris : Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 220 p.
- ISARD W. (1969), « **General Theory, Extension of Location Theory to Embrace the Spatial Pattern of Decision-Making Authority** », p.106.
 - JACKSON P., KLOBAS J. (2008), « **Building knowledge in projects: A practical application of social constructivism to information systems development** », *International journal of project management*, vol. 26, pp. 329- 337.
 - JANTSCH E. (1968), « **La Prévision technologique** », Rapport pour l'OCDE, 441 p.
 - KAHN H. (1967), « **The year 2000: a framework for speculation on the thirty three years** », *The Houston Institute, Inc.*, 431 p.
 - KAIN J. F. (1968), « **Housing Segregation, Negro Employment, and Metropolitan Decentralization** », *The Quarterly Journal of Economics*, May, N° 2.
 - KENWORTHY J.R., LAUBE F.B. (1999), « **Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy** », *Transportation Research Part A*, 33, pp. 691-723.
 - KIM J. (2007), « **The Intensity of Competition in the Hotelling Model: A New Generalization and Applications** », Department of Economics, Michigan State University, 20 p.
 - KOENIG, J.-C. (1974), « **Théorie économique de l'accessibilité** », *Revue économique*, vol. XXV, n°2.
 - KOENIG, J.-C. (1980), « **Indicators of urban accessibility: theory and application** », *Transportation*, vol. 9, pp. 145-172.
 - KORSU E. (2002), « **Mécanismes et implications des disparités socio-spatiales et de la ségrégation urbaine : le cas de la région parisienne** », Paris : *Thèse de Doctorat en urbanisme, aménagement et politiques urbaines, IUP, Université Paris XII Val-de-Marne*, 368 p.
 - KORSU E. (2006), « **Paris à l'épreuve de la déconcentration : quelles populations, quels emplois, quelles mobilités ?, Partie 1 : Quel impact sur la mixité sociale à Paris et en Île-de-France ?** », *Rapport de recherche pour la Ville de Paris*, Champs-sur-Marne : LVMT, 144 p.
 - KORSU E. et al. (2007), « **Paris à l'épreuve de la déconcentration** », in : Collectif, *Paris sous l'oeil des chercheurs*, Paris : Mairie de Paris, Belin, pp. 105-122.
 - KORSU E., MASSOT M.H. (2006), « **Rapprocher les ménages de leurs lieux de travail : les enjeux pour la régulation de l'usage de la voiture en Île-de-France** », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 50, pp. 61-90.
 - KRUGMAN P. (1980), « **Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade** », *American Economic Review*, pp. 950-959.
 - KRUGMAN P. (1991), « **Increasing Returns and Economic Geography** », *The Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3, pp. 483-499.

- KRUGMAN P. (1996), « **Urban Concentration: The Role of Increasing Returns and Transport Costs** », *International Regional Science Review*, 19: (1-2), pp. 5-30.
- LAURENT D. (2004), « **Evolution des fonctions des villes nouvelles depuis 20 ans : Accueillir, Produire, Servir-Desservir** », OEIL, Rapport pour le Programme interministériel d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, 80 p.
- LATERRASSE J. (2007), « **Placer l'organisation urbaine au centre des réflexions sur le transport durable** ». In : *R&E, DRAST*, novembre.
- LAVEDAN P. (1936), « **Géographie des villes** », *Géographie Humaines* n°8, 236 p.
- LE CORBUSIER (1933)-(1942), « **La charte d'Athènes** », Ed. *Seuil*, Paris 1971.
- LE MOIGNE J.-L. (1990), « **La modélisation de systèmes complexes** », Ed. Dunod.
- LE NIR M. (1991), « **Les modèles de prévisions de déplacements urbains** », *Thèse de doctorat* en sciences économiques (option économie des transports), Université de Lyon Lumière 2.
- LEURENT F. (1995), « **Une boîte-à-outils pour opérer diverses affectations statiques du trafic routier** » *INRETS Research Report* n°198.
- LEURENT F. (1996), « **Portée et Limites des Modèles de Trafic. Rapport de convention** », INRETS-DRAST. *INRETS*, Arcueil.
- LEURENT F. (2002), « **Modèles désagrégés de trafics** », *INRETS*, 373 p.
- LEURENT F. (2006), « **Structures de réseau et modèles de cheminement** », Ed. Lavoisier, *collection Lavoisier*, Cachan, France, 409 p.
- LEURENT F. et al. (2007), « **Improved en-route path choice models for urban transit networks** », *WCTR '07*, Berkeley.
- LEURENT F., AW T., COULOMBEL N., COMBES F., (2007), « **Enjeux territoriaux et méthodes d'analyse : conception d'un cours d'ingénierie pour l'aménagement durable** », 22 p.
- LEURENT F., LATERRASSE J., AW T. (2006), « **Etude de définition d'un outil informatique pour la modélisation des déplacements tous modes sur la Ville nouvelle de Marne-la-Vallée** ». Rapport pour la DDEE 77et l'EPA Marne.
- LEURENT F. et SAMADZAD M. (2010), « **Une caractérisation de la mobilité quotidienne des Franciliens, à partir de l'EGT 2001-2002** », *Congrès international ATEC*, Versailles, France, 18 p.
- LOINGER G. (2002), « **Prospective et gouvernance locale et régionale : la contribution des acteurs du développement local dans la prospective régionale** », *Contribution aux troisièmes assises Wallonnes du développement local en Belgique*.
- LOINGER G. (2005), « **La prospective territoriale** ». Article pour le guide permanent du développeur, 22 p.
- LOINGER G., SPOHR C. (2004), « **Prospective et planification territoriales : état des lieux et propositions** », Paris : Ministère de l'équipement, *DRAST, DGUHC*, n°19 des cahiers du Centre de prospectives et de veille scientifique, 163 p.

- LÖSCH A. (1954), « **The Economics of Location** », 2nd ed., trans. WOGLOM W. H. with the assistance of STOLPER W. F. (New Haven, CT). First published in 1940.
- LUCE (1959), « **Individual Choice Behavior** », Wiley, New York.
- MANGIN D. (2004), « **Infrastructures et formes de la ville contemporaine : la ville franchisée** », Paris : *La Documentation Française*, 398 p.
- MARCHETTI C. (1991), « **Voyager dans le temps. Considérations pour une meilleure exploitation de la liaison fixe** », *Futuribles*, n° 156, pp. 19-29.
- MARSHALL A. (1890), « **Principes d'économie politique** », Traduction du texte de la 4e édition anglaise, 1898. Reproduction de la première édition française publiée à Paris en 1906 chez V. Giard et Brière. Paris: *Gordon & Breach*, 1971.
- MARTINELLI A., PINI G., TORRICELLI G.P., WIDMER G. (2001), « **For a better understanding of the demand for mobility: elements of consideration about the concept of access** », STRC 1st Swiss Transport Research Conference, 7 p.
- MASSON S. (1997), « **Interrelations entre système de transport et système de localisation des activités en milieu urbain : le rôle de l'accessibilité** », *Colloque « Premières journées de la proximité : Proximité et coordination économique »*, Lyon : 5-6 mai 1997.
- MASSON S. (1998), « **Interactions entre système de transport et système de localisation : de l'héritage des modèles traditionnels à l'apport des modèles interactifs de transport et d'occupation des sols** », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 33, pp. 79-108.
- MASSON S. (2000), « **Les interactions entre système de transport et système de localisation en milieu urbain et leur modélisation** », *Thèse de doctorat de Sciences Economique (mention économie des transports)*. Université de Lyon Lumière 2, décembre, 549 p.
- MASSOT M.H., ORFEUIL J.P. (1995), « **La mobilité, une alternative à la densification du centre : les relations domicile-travail** », *Annales de la recherche urbaine*, n° 67, juin, pp. 23-31.
- MASSOT M.H., PROULHAC L. (2005), « **Flux de déplacements et mobilité en Val-de-Marne : lecture spatiale et sociale des 20 dernières années** », *Rapport de contrat de recherche pour le Conseil Général du Val-de-Marne*, Octobre, 125 p.
- MATT K. (2002), « **The compact city: conflict of interest between housing and mobility aims in the Netherlands** » in "Travel behavior".
- MEADOWS D. (1972), « **The limits to growth** », Rapport du Club de Rome.
- MERCIER O., RAUX C., OVTRACHT N. (2008), « **Evaluation économique des politiques de transport et indicateurs d'accessibilité spatiale : l'apport des SIG** », Cybergeographie : *Revue européenne de géographie, Système, modélisation et géostatistiques*, N°435, 17 p.
- MERLIN P. (1969), « **Les villes nouvelles** », Paris, *PUF.*, coll. « Villes à venir », 212 p.
- MERLIN P. (1984), « **La planification des transports urbains** ». Ed. *Masson*, 220 p.

- MERLIN P. (1991), « **Les villes nouvelles en France** », Paris, *PUF.*, coll. « Que sais-je » n°2609, 127 p.
- MERLIN P. (1992), « **Géographie des transports** ».Paris, *PUF.*, coll. « Que sais-je ? n°1427, 127 p.
- MEUNIER C. (1999), « **Infrastructures de transport et développement. L'apport de l'économie des réseaux** ». INRETS-TRACES – publication dans les *Cahiers Scientifiques du Transport*, INRETS, N°36/1999, pp. 69-85.
- MEYERE A., NGUYEN-LUONG D, COUREL J. (2005), « **Répartition géographique des déplacements : une nouvelle approche** », *IAURIF*, cahier de l'EGT n°3.
- MITCHELL G., GAWTHORPE S., NAMDEO A. (2005), « **Evaluation criteria for Sustainability of Land Use and Transport in Outer Neighbourhoods (SOLUTION)** », The School of Geography and Institute for Transport Studies, *The University of Leeds*, 36 p.
- Monte Verita, Ascona – March 1-3. 2001
- MOULAERT F., NUSSBAUMER J. (2005a) « **The Social Region--Beyond the Territorial Dynamics of the Learning Economy** », *European Urban and Regional Studies*, 12: pp. 45-64.
- MOULAERT F., NUSSBAUMER J. (2005b), « **Regional Production and Reproduction: The Social Region** », in S. Kesting (ed.). Tagungsband der 10. Iiso Fachtagung, Serie *Institutionelle und Sozial-Okonomie*. Peter Lang Verlag.
- MUNNELL A. H. (1993), « **Les investissements d'infrastructure: évaluation de leurs tendances actuelles et de leurs effets économiques** », in OCDE, « *Politiques d'infrastructures pour les années 90* », Paris, Ed. de l'OCDE, pp. 21-54.
- MUNNELL A. H., COOK L. M. (1990), « **How does public infrastructure affect regional economic performance** », *New England Economic Review*, septembre-octobre 1990, pp. 11-32.
- MURARD L, FOURQUET F. (1976), « **Naissance des villes nouvelles** », CERFI, rapport pour le Ministère de l'équipement, non paginé.
- NAKANISHI M., COOPER L.G. (1974), « **Parameter estimation for a multiplicative competitive interaction model - least squares approach** », *Journal of Marketing Research*, pp. 303-311.
- NEWMAN P., KENWORTHY J. (1989), « **Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook Gower** », England.
- NEWMAN P., KENWORTHY J.R. (1991) « **Transport and urban form in thirty two of the world's principal cities** », *Transport Review*, n°3, pp. 249-272
- NEWMAN P.W.G, KENWORTHY J.R. (1996) « **The Land use – transport connection, an overview** », *Land Use Policy*, vol. 13, n°1, pp. 1-22

- NICOLAS J.-P., POCHET P., POIMBOEUF H. (2002), « **Mobilité urbaine et développement durable : quels outils de mesure pour quels enjeux ?** », *Les cahiers scientifiques du Transport*, n°41, pp. 53-76.
- NICOT B.-H. (1996), « **Une mesure de l'étalement urbain en France** », 1982-1990. *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 1, pp. 71-98.
- OCDE (1991), « **Indicateurs d'environnement – Étude pilote** », Paris.
- OCDE (1993) « **Corps central d'indicateurs de l'OCDE pour les examens des performances environnementales – Rapport de synthèse du Groupe sur l'état de l'environnement** », Paris.
- OCDE (1994) « **Indicateurs d'environnement – Corps central de l'OCDE** », Paris.
- OCDE (2000), « **Intégrer les transports dans la ville : réconcilier les dimensions économiques sociales et environnementales** » Ed. de l'OCDE, 133 p.
- OCDE (2002), « **Investissement en infrastructure de transport et développement régional** », Ed. de l'OCDE, 165 p.
- OFFNER J.M. (1993), « **Les effets structurants du transport : mythe politique, mystification scientifique** », *L'Espace Géographique*, n°3, pp. 233-242.
- ORFEUIL J.-P. (1999), « **Evolution des mobilités locales et interface avec les stratégies de localisation** », Paris, PUCA.
- ORFEUIL J.-P. (2000), « **L'évolution de la mobilité quotidienne** », Arcueil, Les collections de l'INRETS, n°37.
- ORFEUIL J.-P., POLACCHINI A. (1999), « **Les dépenses des ménages franciliens pour le logement et les transports** », *Recherche Transports Sécurité*, n° 63, pp. 31-44.
- ORTUZAZ D., WILLUMSEN L.G. (2002), « **Modeling Transport** » (Third Edition) Wiley, 495p.
- PAGES D., PELISSIER N. (2000), « **Territoires sous influence** », coll. *Communication et civilisation*, vol. 1. - Paris : L'Harmattan, 191 p.
- PAULHIAC F. (2006), « **L'enjeu de la cohérence des référentiels dans les politiques d'urbanisme et de transport : les impensées du débat public en question** », 3ème rencontres internationales des recherches en urbanisme de Grenoble, 2 et 3 février 2006 sur « La mobilité qui fait la ville ».
- PIORE M.J., SABEL C.F. (1984), « **The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity** », New York, *Basic Books*, 368 p.
- POULIT J. (1994a), « **Evaluation de l'efficacité économique et environnementale des infrastructures de transport desservant les espaces de vie économique et récréative** », in *Cercle de réflexion Infrastructure et Aménagement*, septembre 1994, 35 p.
- POULIT J. (1994b), « **Évaluation de l'utilité économique et environnementale des infrastructures de transport. Influence de la taille de l'agglomération** », mimeo, DREIF.

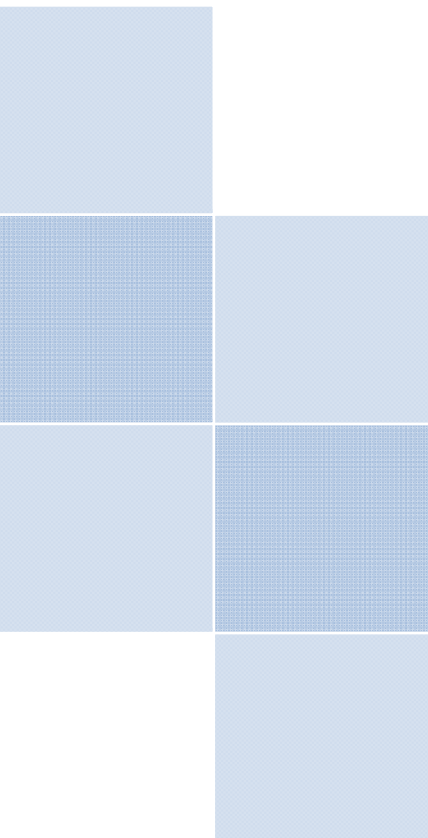
- POULIT, J. (1974), « **Urbanisme et transport : les critères d'accessibilité et de développement urbain** », SETRA, Division urbaine, *Ministère de l'équipement*, Paris, 55 p.
- POUYANNE G. (2003), « **Les avantages comparatifs de la ville compacte. Une esquisse de méthodologie pour l'étude des liens entre forme urbanité et mobilité** », *Colloque de l'ASRDLF*, Lyon.
- POUYANNE G. (2004), « **Forme urbaine et mobilité quotidienne** », *Thèse d'Etat en Economie*, Université Montesquieu-Bordeaux IV, 300 p.
- PREEL B. (1995), « **Les deux songes de la ville** », Descartes, 133p.
- PREFECTURE DE REGION ILE-DE-FRANCE (2007), « **Contrat de projets Etat-Région. Ile-de-France, 2007-2013** », 79 p.
- PRELAZ-DROUX R. (1995), « **Système d'information et gestion du territoire** », Presses polytechniques et universitaire romandes, Lausanne, 156 p.
- PROGRAMME D'HISTOIRE ET D'EVALUATION DES VILLES NOUVELLES (2005), « **Eléments pour une histoire des villes nouvelles** », Actes du séminaire Temporalités et représentations des villes nouvelles, *Le Manuscrit*, 265 p.
- PROJET DU SDRIF (2007) <http://www.iledefrance.fr/lactualite/conseil-regional/conseil-regional/le-projet-de-sdrif-en-ligne/>
- PRUD'HOMME R., LEE C-W. (1998), « **Size, Sprawl, Speed and the Efficiency of Cities** », *Urban Studies*, vol. 36, n°11, pp 49-58.
- PUTMAN S.H. (2001), « **A utilization assessment of the TELUS Land Use Model for middle-size Metropolitan Planning Organizations (MPOs)** », 68 p.
- PUTMAN, S. H., 1995, « **EMPAL and DRAM Location and Land Use Models: A Technical Overview** », Urban Simulation Laboratory, Department of City and Regional Planning, University of Pennsylvania, *Land Use Modelling Conference Proceedings*, Dallas, TX
- QUINET E. (1992), « **Infrastructures de transport et croissance** ». Ed. *Economica*, Paris, 126 p.
- QUINET E. (1998), « **Principes d'économie des transports** ». Ed. *Economica*, 407 p.
- RAJAN U., SINHA A. (2008), « **Equilibria in a Hotelling Model: First-Mover Advantage** », *University of Michigan*, Social Sciences Research Network Electronic Paper Coll., 25 p.
- REILLY W.J. (1931), « **The law of retail gravitation** », *Reilly Edition*, New York.
- ROTMANS J. et Al. (1998), « **Towards Visions for Sustainable Europe An overview and assessment of the last decade in European scenario studies** » ICIS, *University of Maastricht*. <http://www.icis.unimaas.nl/visions/>
- ROTMANS J., VAN ASSELT M. (1998), « **Integrated Assessment: Current practices and challenges for the future Ecological economics and Integrated Assessment: A**

- participatory process for including equity, efficiency and scale in decision-making for sustainability** » Constanza, R. and Tognetti, ed. *SCOPE*, Paris, 1998.
- ROUSSEAU D., VAUZEILLES G. (1992), « **L'aménagement urbain** », Que sais-je ?, No 2664, *PUF*, 126 p.
 - ROUSSEAU J., SAUT C., THIBAL G. (1997), « **Facteurs d'évolution du trafic des transports en commun** » - Rapport RATP.
 - SANDRINE B., NADINE C., THÉRÈSE S.-J. (2005), « **La contribution des villes nouvelles au polycentrisme francilien** », Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, rapport de recherche pour le *Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement*.
 - SCOTT A. J. (1993), « **High-Technology Industry and Regional Development in Southern California** », Berkeley CA, Technopolis, *University of California Press*, 322 p.
 - SEBILLOTTE M., SEBILLOTTE C. (2002), « **Recherche finalisée, organisations et prospective : la méthode prospective SYSPAHHM (SYStème, Processus, Agrégats d'Hypothèses, Micro- et Macros scénarios)** ». vol.9, n°5, pp.329-345.
 - SIMMONDS D. (1999), « **Review of Land Use/Transport Interaction Models, Reports to The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment** », 144 p.
 - SLOCUM, T.A. (1999), « **Thematic Cartography and Visualization** », Saddle River New Jersey: Prentice Hall.
 - SMALL K.A., SONG S. (1992), « **'Wasteful' Commuting: A Resolution** », *Journal of Political Economy*, 100, pp. 888-898.
 - SPIEKERMANN K., WEGENER M. (2003), « **Modeling Urban Sustainability** », *International Journal of Urban Sciences* 7(1), pp.47-64.
 - SPIESS H., FLORIAN M., (1989), « **Optimal strategies: a new assignment model for transit networks** », *Transportation Research Part B* 23 (2), pp. 83-102.
 - STEINBERG J. (1981), « **Les villes nouvelles d'Ile-de-France** », Paris, *Masson*, 786 p.
 - STOKOLS D. (1972), « **On the distinction between density and crowding: some implications for future research** », *Psychological Review*, 79, pp. 275-277.
 - STORPER M., WALKER R. (1989), « **The Capitalist Imperative. Territory, Technology and Industrial Growth** », Oxford, *Basil Blackwell*, 279 p.
 - TABOURIN E. (1998), « **Simulation du financement des transports collectifs urbains : le modèle QUINQUIN – Actualisé à l'horizon 2005 sur l'agglomération lyonnaise** » LET, Université Lyon Lumière 2, CNRS - ENTPE, 93 p.
 - TABOURIN E., ANDAN O., ROUTHIER J.-L. (1995), « **Les formes de la croissance urbaine : le modèle de René Bussière appliqué à l'agglomération lyonnaise** », contrat de recherche *PIR-VILLE-DENSITES*, 299 p.
 - TELLIER L.-N. (1993) « **Economie spatiale, rationalité économique de l'espace habité** » (2^{ème} édition). Ed. *Gaëtan Morin*, 286 p.

- THERET B. (2003), « **Institutionnalismes et structuralismes : oppositions, substitutions ou affinités électives ?** », *Cahiers d'économie politique*, n°44, L'Harmattan.
- THOMPSON, W. (1824), « **An inquiry into the principles of the distribution of wealth most conducive to human happiness** », *Economics*, 600 p.
- TIINBERGEN J. (1954), « **International Economic Integration** », Elsevier, Amsterdam.
- TRANSCAD (2007), « **Travel Demand Modeling with TransCAD 5.0** », Transportation Planning Software User's Guide, Caliper Corporation, 666 p.
- TRANSLAND « **Integration of Transport and Land Use Planning** » (1999) - DG VII Commission Européenne. <http://www.inro.tno.nl/transland/>
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD & NATIONAL RESEARCH CONCIL-USA (1998), « **Land Use Impacts of Transportation: a Guidebook** », prepared for National Cooperative Highway Research Program, project 8-32(3) Integration of Land Use Planning with Multimodal Transportation Planning.
- TRANUS (2006), « **Integrated Land Use and Transport Modeling System** », General Description *Modelistica*, 23 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2000), « **A summary of models for assessing the effects of community growth and change on land-use patterns** », *Office of research and development*, Cincinnati, OH.
- UDAY R., AMITABH S. (2008), « **Equilibria in a Hotelling model: First-mover advantage?** », Department of Economics, *Michigan State University*, 32 p.
- VADELORGE L. (2005), « **Gouverner les villes nouvelles : le rôle de l'état et des collectivités locales 1960-2005** », Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, ouvrage sous la direction de Vadelorge L., *Le Manuscrit*, 402 p.
- VADELORGE L. (2006), « **Habiter les villes nouvelles** », Programme d'histoire et d'évaluation des villes nouvelles, ouvrage sous la direction de Vadelorge L., *Le Manuscrit*, 280 p.
- VON THÜNEN J.H. (1926), « **Der isolierte staat in beziehung auf landwirtschaft und nationalökonomie** », Hamburg.
- WACHTER S., (2004), « **Trafics en ville, L'architecture et l'urbanisme au risque de la mobilité** », Ed. *Recherches*, 163 p.
- WALISSER B. (2007), « **Les fonctions des modèles économiques** », Published in : Alain Leroux and Pierre Livet eds : *Leçons de philosophie économique (tome III : Science économique et philosophie des sciences)*, *Economica*, pp. 285-302
- WARNIER J.-P., « **Conjuguer l'hybridation au présent et au futur** », in « *Dessiner le futur de la mobilité urbaine* », PSA Peugeot Citroën.
- WEBER M. (1947) « **The Theory of Social and Economic Organization** ». Translated by A. M. Henderson & Talcott Parsons, The Free Press.
- WEBER M. (1947), « **La ville** », *Editions Aubier Montaigne*, 1982. Extrait de *Wirtschaft und Gesellschaft*, 3e édition 1947. 218 pages.

- WEBSTER, F.V., BLY, P.H., PAULLEY, N.J. (1988) « **Urban Land-Use and Transport Interaction: Policies and Models** ». Report of the International Study Group on Land-Use/-Transport Interaction (ISGLUTI). Avebury, Aldershot, (ISGLUTI). Great Britain, Ipswich Book Ltd, 504 p.
- WEGENER M. (1996), « **Reduction of CO₂ emissions of transport by reorganisation of urban activities** », in Hayashi Y., Roy J. (Eds), *Transport, land-use and the environment*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 103-124.
- WENBAN-SMITH A., VAN VUREN T., MACDONALD M., « **Using transport models in spatial planning: issues from a review of the London land-use/transport interaction (LUTI) Model** », *Urban & Regional Policy, Association for ETC 2009*, 16 p.
- WENGLENSKI S. (2003), « **Une mesure des disparités sociales d'accessibilité au marché de l'emploi en Île-de-France** », *Thèse de doctorat en Urbanisme, Aménagement et Politiques Urbaines à l'Université Paris 12, Institut d'Urbanisme de Paris (IUP), Créteil*, 2003
- WIEL M. (1999), « **La transition urbaine : le passage de la ville pédestre à la ville motorisée** », Ed. *Pierre Mardaga*, 149 p.
- WIEL M. (2002), « **Ville et automobile** », Paris, Descartes & Cie, 140 p.
- WILKINSON L. (1995), « **How to build scenarios** », *Scenarios: the future of the future. Special Wired edition*, pp. 77-81.
- WILLIAMSON O. (1975), « **Markets and hierarchies, analysis and antitrust implications: A study in the economics of internal organization** », Free Press (New York), 286 p.
- YEUNG, HENRY W.-C. (1997), « **Critical realism and realist research in human geography: a method or a philosophy in search of a method?** », *Progress in Human Geography*, Vol.21(1), pp.51-74
- ZAHAVI Y. (1974), « **Travel time budgets and mobility in urban areas** », report prepared for the U.S. Department of Transportation, Washington D.C. and Ministry of Transport, Federal Republic of Germany, Bonn.
- ZAHAVI Y., RYAN J.M. (1980), « **Stability of travel components over time** », *Transportation Research Record*, n°750, pp.19-26.
- ZAHAVI Y., TALAVITIE A. (1980), « **Regularities in Travel Time and Money Expenditures** », *Transportation Research Record*, n°750, pp. 13-19.
- ZYLBERBERG L. (1992), « **De la région de Paris à l'Île-de-France, construction d'un espace politique** », *Thèse de doctorat*, Paris : Institut d'Etudes Politiques de Paris.
- ZYLBERBERG L. (2005), « **Villes (Les) nouvelles de la région parisienne : instrument d'aménagement ou outil de recomposition politico-administratif ?** » in : "Gouverner les villes nouvelles : le rôle de l'Etat et des collectivités locales (1960-2005)", *Editions Le Manuscrit*, 2005.- pp. 67-82.
- ZWIRN, H. P. (2006), « **Les systèmes complexes** », Odile Jacob, Paris. 224 pages.

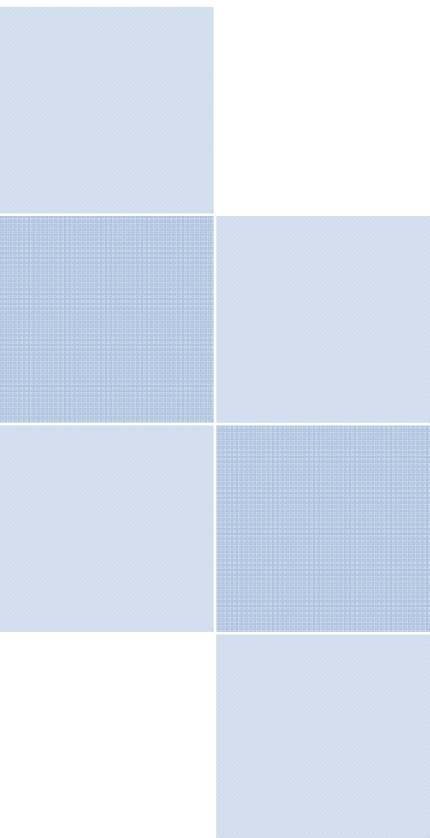
[LISTE DES SIGLES]



- **AIPCR** : Association Mondiale pour la Route.
- **CARP** : Comité d'Aménagement de la Région Parisienne.
- **CERTU** : Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions.
- **CETE** : Centre d'Études Techniques de l'Équipement.
- **CG** : Coûts Généralisés.
- **CIADT** : Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire.
- **CNAM** : Conservatoire National des Arts et Métiers.
- **CPER** : Contrats de Plan Etat-Région.
- **DATAR** : Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale.
- **DC** : Densification ciblée.
- **DDE** : Direction Départementale de l'Équipement.
- **DGUHC** : Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction.
- **DH** : Densification Homogène.
- **DRAST** : Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques.
- **DREIF** : Direction Régionale de l'Équipement d'Île-de-France.
- **EGT** : Enquête Globale Transports.
- **ENPC** : Ecole des Ponts ParisTech
- **EPA** : Etablissement Public d'Aménagement.
- **EPIC** : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial.
- **FNAU** : Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme.
- **GART** : Groupement des Autorités Responsables de Transport.
- **GC** : Grande Couronne.
- **HBM** : Habitations à Bon Marché.
- **HPM** : Heure de Pointe du Matin.
- **HPS** : Heure de Pointe du Soir.
- **IAURIF** : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France.
- **IAURP** : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne.
- **IGN** : Institut Géographique National.
- **INRETS** : Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité.
- **INSEE** : Institut National de Statistique et d'Études Économiques.
- **IRIS** : Îlots Regroupés pour l'Information Statistique.
- **LAURE** : Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie.
- **LET** : Laboratoire d'Economie des Transports.
- **LOADT** : Loi d'Orientation sur l'Aménagement Du Territoire.
- **LOF** : Loi d'Orientation Foncière.
- **LOTI** : Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs.
- **MD** : Montées-Descentes.
- **ML** : Modes Légers.
- **MLV** : Marne-la-Vallée.
- **MODUS** : MOdèle de Déplacements Urbains et Suburbains.
- **MOS** : Mode d'Occupation du Sol.
- **OIN** : Opération d'Intérêt National.

- **OREAM** : Organisme Régional d'Etudes et d'Aménagement des Aires Métropolitaines.
- **P+R** : Parc-Relais.
- **PADOG** : Plan d'Aménagement et d'Organisation Générale.
- **PADOG** : Plan d'Aménagement et d'Organisation Générale de la Région Paris
- **PARP** : Plan d'Aménagement de la Région Parisienne.
- **PC** : Petite Couronne.
- **PCS** : Professions et Catégories Sociales.
- **PDU** : Plan de Déplacements Urbains.
- **PLH** : Programme Local de l'Habitat.
- **PLU** : Plan Local d'Urbanisme.
- **PRQA** : Plan Régional pour la Qualité de l'Air.
- **PTU** : Périmètre de Transport Urbain.
- **PUCA** : Plan Urbanisme Construction Architecture.
- **PUF** : Presses Universitaires de France.
- **RATP** : Régie Autonome des Transports Parisiens.
- **RER** : Réseau Express Régional (RER A : ligne A du RER).
- **RGP** : Recensement Général de la Population.
- **SAN** : Syndicat d'Agglomération Nouvelle.
- **SARP** : Service d'Aménagement de la Région Parisienne
- **SB** : Scénario Bas.
- **SCOT** : Schéma de COhérence Territoriale.
- **SDAU** : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.
- **SDAURIF** : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France.
- **SDRIF** : Schéma Directeur de la Région Île-de-France.
- **SETRA** : Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements.
- **SH** : Scénario Haut.
- **SIG** : Systèmes d'Information Géographique.
- **SNCF** : Société Nationale des Chemins de Fer.
- **SR** : Scénario de Référence.
- **SRU** : loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain.
- **STIF** : Syndicat des Transports d'Île-de-France.
- **TC** : Transport Collectif
- **TCSP** : Transport Collectif en Site Propre.
- **TCU** : Transport Collectif Urbain.
- **TIC** : Technologies d'Information et de Communication.
- **VAL** : Véhicule Automatique Léger.
- **VN** : Villes Nouvelles.
- **VP** : Voiture Particulière
- **VT** : Versement Transport.
- **ZAC** : Zone d'Aménagement Concerté.

[LISTE DES CARTES]



CARTE 1 : DECOUPAGE TERRITORIAL DE MARNE-LA-VALLEE EN OIN	245
CARTE 3 : DYNAMIQUE D'OCCUPATION DES SOLS A MARNE-LA-VALLEE	254
CARTE 4 : PAYSAGE INSTITUTIONNEL DE LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE	260
CARTE 5 : ORIGINES COMMUNALES DE FRANCILIENS EFFECTUANT UNE MIGRATION RESIDENTIELLE VERS MARNE-LA-VALLEE EN 1975 ET EN 1999	262
CARTE 6 : DESTINATIONS COMMUNALES DES MARNOVALLIENS EFFECTUANT UNE MIGRATION RESIDENTIELLE VERS L'ÎLE-DE-FRANCE EN 1975 ET EN 1999	262
CARTE 7 : LA POPULATION PAR COMMUNE DE MARNE-LA-VALLEE EN 1999 ET SON EVOLUTION DEPUIS 1975 ; REALISATION : AW (2008) ; DONNEES INSEE, RGP 1975-1999	264
CARTE 8 : LE PARC DE LOGEMENTS PAR COMMUNE DE MARNE-LA-VALLEE ET SON EVOLUTION DEPUIS 1975	269
CARTE 9 : DENSITE RESIDENTIELLE A MARNE-LA-VALLEE EN 1999	270
CARTE 10 : LES ACTIFS PAR COMMUNE DE MARNE-LA-VALLEE SELON CSP EN 1999	273
CARTE 11 : LES EMPLOIS PAR COMMUNE DE MARNE-LA-VALLEE ET SON EVOLUTION DEPUIS 1975	275
CARTE 12 : EQUILIBRE EMPLOIS/ACTIFS PAR COMMUNE DE MARNE-LA-VALLEE EN 1990 ET 1999	279
CARTE 13 : AIRE DE DIFFUSION (DESTINATIONS COMMUNALES) DES ACTIFS RESIDANT A MARNE-LA-VALLEE	283
CARTE 15 : TAUX DE MOTORISATION ET NOMBRE MOYEN DE VOITURES PAR MENAGE A MLV	285
CARTE 16 : DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN A MARNE-LA-VALLEE ET DENSITE DE POPULATION	286
CARTE 17 : MOYENS DE TRANSPORTS UTILISES PAR LES ACTIFS OCCUPES DE MLV POUR LE MOTIF DOMICILE-TRAVAIL	288
CARTE 18 : FLUX D'ÉCHANGES ENTRE MLV ET LE RESTE DU TERRITOIRE FRANCILIEN	296
CARTE 19 : LE RESEAU AUTOROUTIER DE DESSERTE INTERNE ET EN TRAVERSE DE MLV	306
CARTE 20 : DESSERTE ROUTIERE DE MLV ET DE SA PERIPHERIE	307
CARTE 21 : ENTREES JOURNALIERES EN GARE (6H ET 21H)	310
CARTE 22 : MODES DE RABATTEMENT EN GARE DANS LE TERRITOIRE DE MLV	312
CARTE 23 : DENSITE DE POPULATION (RAYON DE 800 M AUTOUR DES GARES) ET DESSERTE EN TRANSPORTS COLLECTIFS LOURDS	318
CARTE 24 : CARTE PRISMATIQUE DE LA DENSITE DE POPULATION SUIVANT L'EMPRISE AU SOL DES SURFACES DEDIEES A L'HABITAT	318
CARTE 25 : RESEAU ROUTIER CHARGE A L'HPM EN 2000	326
CARTE 26 : ISOCHRONES DEPUIS CHESY EN 2000	326
CARTE 27 : CHARGE DE TRAFIC EN UVP A L'HPM SUR LE RESEAU ROUTIER EN 2015 ET ISOCHRONES DEPUIS CHESY	329
CARTE 28 : SECTEURS MORPHOLOGIQUES IAU ET DECOUPAGE ADMINISTRATIF EN ÎLE DE FRANCE, 1999	349

CARTE 29 : REPRESENTATION PRISMATIQUE DE LA LOCALISATION DE LA POPULATION ET DE L'EMPLOI (2004)	352
CARTE 30 : CARTES DES RESEAUX LOURDS DE TRANSPORT	352
CARTE 31 : IDENTIFICATION DES POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT	414
CARTE 32 : ZONAGE POUR LA MODELISATION DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENT EN ILE-DE-FRANCE - VP / 1277 ZONES MODUS ET AUX TC / 1191 ZONES MODUS	471
CARTE 33 : EMISSIONS JOURNALIERES ACTUELLES DES DEPLACEMENTS, TOUTES MODALITES DE CAPTIVITE, EN SITUATION DE REFERENCE (2004)	489
CARTE 34 : VARIATION SUR EMISSIONS JOURNALIERES ENTRE LES CLASSES DE DEPLACEMENTS NON CAPTIVES ET CAPTIVES, EN SITUATION DE REFERENCE (2004)	490
CARTE 35 : RATIO ENTRE DEPLACEMENTS EMIS ET REÇUS PAR ZONE DE DEMANDE, EN SITUATION DE REFERENCE (2004)	492
CARTE 36 : GRAPHES PRISMATIQUES DES MATRICES DE DEPLACEMENTS JOURNALIERS EN IDF POUR LES DIFFERENTS MODES DE TRANSPORTS POUR LE SCENARIO DE REFERENCE (2004) / ECHELLE LOGARITHMIQUE	498
CARTE 37 : VARIATION DES EMISSIONS JOURNALIERES A L'HORIZON 2030, TOUTES MODALITES DE CAPTIVITES CONFONDUES DANS LE SCENARIO DE REFERENCE	517
CARTE 38 : ECART SUR LA VARIATION DES EMISSIONS JOURNALIERES NON CAPTIVES ET CAPTIVE A L'HORIZON 2030, DANS LE SCENARIO DE REFERENCE	518
CARTE 39 : VARIATION DU RATIO ENTRE DEPLACEMENTS EMIS ET REÇUS, DANS LE SCENARIO DE REFERENCE ENTRE 2004 ET 2030	519
CARTE 40 : RESEAUX ROUTIERS CHARGES DANS LE SCENARIO DE REFERENCE – HPS 2004	530
CARTE 41 : DIFFERENCE DE CHARGE ENTRE LES SCENARIOS DE DENSIFICATION HOMOGENE ET CIBLEE	538
CARTE 42 : CHARGE DE TRAFIC SUR LE RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS LOURD (A) 2004, (B) 2030 DC540	
CARTE 43 : COUT GENERALISE MOYEN VP POUR ACCEDER AUX EMPLOIS, EN PERIODE DE POINTE	541
CARTE 44 : VARIATION DU COUT GENERALISE MOYEN D'UTILISATION DE LA VOITURE ENTRE LE SCENARIO DE DENSIFICATION CIBLEE ET LA SITUATION DE BASE	542
CARTE 45 : VARIATION DU COUT GENERALISE MOYEN D'UTILISATION DE LA VOITURE ENTRE LES SCENARIOS DE DENSIFICATION CIBLEE ET HOMOGENE	543
CARTE 46 : INDICATEUR DE COUT GENERALISE MOYEN DE DEPLACEMENTS EN VOITURE, DEPUIS L'ORIGINE (2004)	544
CARTE 47 : VARIATION DU COUT GENERALISE MOYEN DE DEPLACEMENTS EN VOITURE, DEPUIS L'ORIGINE A L'HEURE DE POINTE (SRDC-2030)	545
CARTE 48 : VARIATION DU COUT GENERALISE MOYEN DE DEPLACEMENTS EN VOITURE, DEPUIS L'ORIGINE A L'HEURE DE POINTE ENTRE LES SCENARIOS DE DENSIFICATION CIBLEE ET HOMOGENE (2030)	547
CARTE 49 : INDICATEUR DE PERFORMANCE MOYENNE DES RESEAUX ROUTIERS, DEPUIS L'ORIGINE A L'HEURE DE POINTE (SRDC-2030)	548

CARTE 50 : VARIATION DE LA PERFORMANCE MOYENNE DES RESEAUX ROUTIERS, DEPUIS L'ORIGINE A L'HEURE DE POINTE DANS LE SCENARIO DE REFERENCE SOURCE : DONNEES (DREIF) ; AUTEUR (2008)	549
CARTE 51 : VARIATION DE LA PERFORMANCE MOYENNE DES RESEAUX ROUTIERS, DEPUIS L'ORIGINE A L'HEURE DE POINTE DANS LE SCENARIO DE REFERENCE	551
CARTE 52 : ACCESSIBILITE ROUTIERE EN TEMPS A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2004)	554
CARTE 53 : ACCESSIBILITE ROUTIERE EN TEMPS A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2030-SRDC)	555
CARTE 54 : ACCESSIBILITE TC EN TEMPS A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2004)	555
CARTE 55 : ACCESSIBILITE TC EN TEMPS A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2030-SRDC)	556
CARTE 56 : ACCESSIBILITE GRAVITAIRE ROUTIERE A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2004)	557
CARTE 57 : ACCESSIBILITE GRAVITAIRE ROUTIERE A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2030-SRDC)	558
CARTE 58 : ACCESSIBILITE GRAVITAIRE TC A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2004)	558
CARTE 59 : ACCESSIBILITE GRAVITAIRE TC A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (2030-SRDC)	559
CARTE 60 : UTILITE POTENTIELLE DES TERRITOIRES EN DESTINATION DANS LA SITUATION ACTUELLE	561
CARTE 61 : VARIATION DE L'UTILITE POTENTIELLE DES TERRITOIRES EN DESTINATION ENTRE LA SITUATION DE BASE (2004) ET LE SCENARIO DE DENSIFICATION CIBLEE (HORIZON 2030)	563
CARTE 62 : VARIATION DE L'UTILITE POTENTIELLE DES TERRITOIRES EN DESTINATION ENTRE LES SCENARIOS DE DENSIFICATION CIBLEE ET HOMOGENE (HORIZON 2030)	565

[LISTE DES FIGURES]

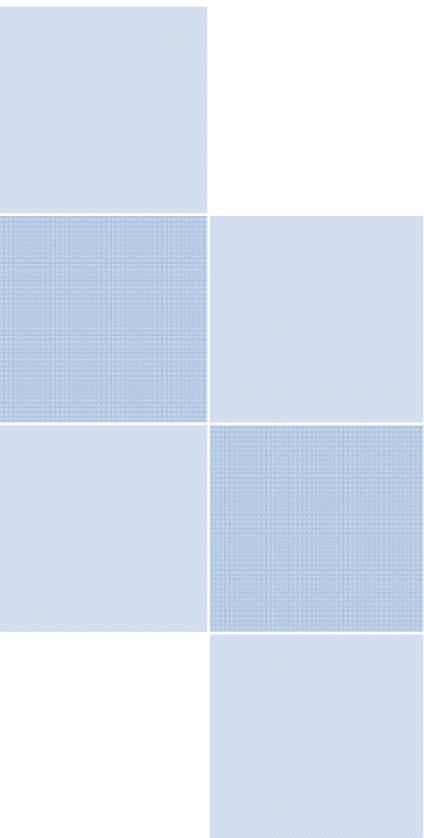


FIGURE 1 : SCHEMA DE PRINCIPE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE	27
FIGURE 2 : COURANTS EPISTEMOLOGIQUES DE LA CONSTRUCTION DES CONNAISSANCES	37
FIGURE 3 : DISTINCTION ENTRE INDIVIDUALISME METHODOLOGIQUE ET HOLISME METHODOLOGIQUE	47
FIGURE 4 : L'INSTITUTIONNALISME RATIONNEL	50
FIGURE 5 : L'INSTITUTIONNALISME SOCIOLOGIQUE	51
FIGURE 6 : L'INSTITUTIONNALISME HISTORIQUE	52
FIGURE 7 : FONCTIONS PRINCIPALES DES MODELES	64
FIGURE 8 : MODELE DE THÜNEN APPLIQUE A LA VILLE MONOCENTRIQUE	74
FIGURE 9 : MODELE DE LOCALISATION INDUSTRIELLE DE WEBER	77
FIGURE 10 : PRINCIPE DE DIFFERENCIATION OPTIMALE DE HOTELLING ET EQUILIBRE DU DUOPOLE DE NASCH	79
FIGURE 11 : CONCEPTION DU SYSTEME URBAIN	86
FIGURE 12 : « LA SPIRALE DE LA TRANSFORMATION DE LA VILLE PAR LES NOUVELLES CONDITIONS DE MOBILITE URBAINE ». SOURCE : WIEL (1999).	88
FIGURE 13 : DYNAMIQUE TEMPORELLE DES DIVERS TYPES D'EFFETS TERRITORIAUX DES SYSTEMES DE TRANSPORTS. SOURCE : ADAPTEE PAR L'AUTEUR DE L' « ETUDE SUR LES EFFETS TERRITORIAUX DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT : TIRER DES LEÇONS DU PASSE POUR PLANIFIER LE FUTUR, APERÇU DU PROJET » .	91
FIGURE 14: FORMES POSSIBLES D'URBANISATION SELON LE CHOIX DE TRANSPORT	93
FIGURE 15 : CONSEQUENCES POSSIBLES DE DEUX POLITIQUES D'ECHANGEURS	94
FIGURE 16 : LIEN DE CAUSE A EFFET ENTRE LES INVESTISSEMENTS EN INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT ET LA CROISSANCE ECONOMIQUE	98
FIGURE 17 : OFFRE ET DEMANDE D'ACCESSIBILITE.	105
FIGURE 18 : DEMANDE D'ACCES ET OFFRE D'ACCESSIBILITE	106
FIGURE 19 : IMPACTS THEORIQUEMENT ATTENDUS DE L'AMENAGEMENT	110
FIGURE 20 : IMPACTS THEORIQUEMENT ATTENDUS DES TRANSPORTS SUR L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	111
FIGURE 21 : IMPACTS THEORIQUEMENT ATTENDUS DES TRANSPORTS	112
FIGURE 22 : « MODULATION MORPHOLOGIQUE DE LA DENSITE » ; SOURCE : IAURIF-JUIN 2005	114
FIGURE 23 : ÉVOLUTION DES DISTANCES AU CENTRE EN LIEN AVEC LES MOYENS DE TRANSPORTS DISPONIBLES	115
FIGURE 24 : LA RELATION INVERSE DENSITE URBAINE-CONSOMMATION D'ENERGIE	117
FIGURE 25 : PLAN PROGRAMME DE LA ZAC DE ROMAINVILLIERS ET DE LA ZAC DES DEUX GOLFS DANS LE SECTEUR 4 DE LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE.	122
FIGURE 26 : DIFFERENCES ENTRE PREVISION ET PROSPECTIVE	135
FIGURE 27 : DISTINCTION ENTRE SCENARIO EXPLORATOIRE ET SCENARIO NORMATIF	145
FIGURE 28: APPROCHE INTEGREE POUR LA CONSTRUCTION DE SCENARIOS	146

FIGURE 29: « PLANIFICATION STRATEGIQUE PAR SCENARIOS : L'APPROCHE INTEGREE »	148
FIGURE 30 : « LES DIFFERENTES ETAPES DE LA DEMARCHE PROSPECTIVE SYSPAHMM	150
FIGURE 31 : SCHEMA DE SYNTHESE DE L'ORGANISATION GENERALE DES HYPOTHESES	158
FIGURE 32 : INTELLIGENCE TERRITORIALE : METHODES, OUTILS, ET PRINCIPES	162
FIGURE 33 : PRINCIPE D'UTILISATION DES INDICATEURS DE TRANSPORTS	171
FIGURE 34 : PRINCIPE D'UTILISATION DES INDICATEUR PRESSION-ETAT-REPONSE	172
FIGURE 35 : DEVELOPPEMENT HISTORIQUE DE LA MODELISATION DES TRANSPORTS ET DE L'OCCUPATION DES SOLS	179
FIGURE 36 : PCC SIMPLE ENTRE LES STATION DE PORT ROYAL ET DE NOISY-CHAMPS EN TRANSPORTS COLLECTIFS	184
FIGURE 37 : PCC EN STRATEGIE OPTIMALE ENTRE LES STATIONS DE PLACE D'ITALIE ET DE PLACE DE CLICHY	185
FIGURE 38 : PCC EN « PATHFINDER » ENTRE LES STATIONS DE PLACE D'ITALIE ET DE PLACE DE CLICHY	185
FIGURE 39 : STRUCTURE GENERALE DES MODELES DE PLANIFICATION A QUATRE ETAPES	186
FIGURE 40 : INTERET D'UNE DEMARCHE DE MODELISATION ILLUSTREE SUR LE TERRITOIRE DE MLV	187
FIGURE 41 : PRINCIPE D'UNE MODELISATION INTEGREE TRANSPORT-OCCUPATION DES SOLS	194
FIGURE 42 : « ORGANIGRAMME GENERAL DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS URBAINS »	198
FIGURE 43 : LE CYCLE D'INTERACTION ENTRE LES TRANSPORTS ET L'URBANISATION	203
FIGURE 44 : CLASSIFICATION DES MODELES	205
FIGURE 45 : ARCHITECTURE DE DSCMOD	207
FIGURE 46 : ARCHITECTURE DE MUSSA	208
FIGURE 47 : ARCHITECTURE DE DRAM/EMPAL	211
FIGURE 48 : ARCHITECTURE DE HLFM II+/QRS-2	214
FIGURE 49 : ARCHITECTURE DE TRANUS	216
FIGURE 50 : ARCHITECTURE DE MEPLAN	219
FIGURE 51 : ARCHITECTURE DE METROSIM	221
FIGURE 52 : ARCHITECTURE D'URBANSIM	223
FIGURE 53 : ARCHITECTURE DE DELTA - NIVEAU URBAIN	225
FIGURE 54 : ARCHITECTURE DE DELTA - NIVEAU REGIONAL	226
FIGURE 55 : DE L'HISTOIRE DE L'EVOLUTION DES MODELES D'INTERACTIONS ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS.	228
FIGURE 56 : HYPOTHESE NON RETENUE D'UN POLYCENTRISME DISCONTINU	241
FIGURE 57 : HYPOTHESE RETENUE D'UN POLYCENTRISME CONTINU	243
FIGURE 58 : SCHEMA D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE	251

FIGURE 59 : CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE (BASE 100) EN VILLES NOUVELLES FRANCILIENNES ET VARIATION DE LA POPULATION	263
FIGURE 60 : LA TAILLE DES RESIDENCES PRINCIPALES EN VILLES NOUVELLES	266
FIGURE 61 : EVOLUTION DU PARC DE LOGEMENT EN VILLES NOUVELLES ENTRE 1968 ET 1999	267
FIGURE 62 : LOGEMENTS MIS EN CHANTIER EN DATE REELLE	267
FIGURE 63 : PART DU LOGEMENT DE L'HABITAT COLLECTIF (%) ENTRE 1982 ET 1999 EN VILLES NOUVELLES DANS LA CONSTRUCTION NEUVE	268
FIGURE 64 : LOGEMENTS MIS EN CHANTIER EN DATE REELLE ENTRE 1982 ET 1999 A MARNE-LA-VALLEE	269
FIGURE 65 : EVOLUTION DE LA POPULATION ACTIVE EN VILLES NOUVELLES	271
FIGURE 66 : REPARTITION DES ACTIFS FRANCILIENS ET MARNOVALLIENS EN 1999, SELON LES CSP	272
FIGURE 67 : TAUX D'EVOLUTION ANNUEL DES CSP ENTRE 1982 ET 1999	272
FIGURE 68 : EVOLUTION DU TAUX DE CHOMAGE (%) EN VILLES NOUVELLES	273
FIGURE 69 : REPARTITION DES EMPLOIS PAR SECTEUR D'ACTIVITE EN VILLES NOUVELLES	276
FIGURE 70 : REPARTITION DES EMPLOIS PAR SECTEUR D'ACTIVITE A MARNE-LA-VALLEE	277
FIGURE 71 : REPARTITION DES SURFACES DES LOCAUX (HORS HABITATION) A MARNE-LA-VALLEE EN 1982 ET 1998	278
FIGURE 72 : SURFACES MIS EN CHANTIER A MARNE-LA-VALLEE ENTRE 1982 ET 1999	278
FIGURE 73 : EVOLUTION DU TAUX D'EMPLOIS EN VILLES NOUVELLES FRANCILIENNES ET DU TCAM AUX DIFFERENTS RGP	279
FIGURE 74 : DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN, SUIVANT LES DIFFERENTS SECTEURS DE MLV	287
FIGURE 75 : ANALYSE DES FLUX SELON MOTIFS A LA DESTINATION	295
FIGURE 76 : REPARTITION MODALE DES FLUX GENERES PAR MLV	297
FIGURE 77 : DISTANCES JOURNALIERES PARCOURUES A MLV	298
FIGURE 78 : REPARTITION HORAIRE DES DEPLACEMENTS GENERES PAR MLV	299
FIGURE 79 : REPARTITION HORAIRE DES DEPLACEMENTS GENERES PAR MLV	300
FIGURE 80 : REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS INTERNES A MLV SELON LA PORTEE	301
FIGURE 81 : MOTIFS DE DEPLACEMENTS INTERNES A MLV SELON MOTIFS	301
FIGURE 82 : VITESSES MOYENNES DE DEPLACEMENTS SELON LES MODES DE TRANSPORT	303
FIGURE 83 : DESSERTE ROUTIERE DE MLV PAR LA BRANCHE A4 DU RER	308
FIGURE 85 : CHARGE DE TRAFIC SUR LA LIGNE A DU RER VERS PARIS ET VERS CHESSY	311
FIGURE 86 : PLAN DE RESEAU DE BUS DES SECTEURS EST ET OUEST DE MLV	316
FIGURE 87 : EVOLUTION DE LA REPARTITION DES DEPLACEMENTS (EN MILLIERS) PAR TYPE DE LIAISON	320
FIGURE 88 : EVOLUTION DE LA REPARTITION DES DEPLACEMENTS MOTORISES (PAR MILLIERS) ENTRE 1991 ET 2001	320
FIGURE 89 : EVOLUTION EN % DE LA PART DES LIAISONS EN VP SUR L'ENSEMBLE DES DEPLACEMENTS FRANCILIENS	321

FIGURE 90 : EVOLUTION EN % DES DEPLACEMENTS MOTORISES EN TC PAR TYPE DE LIAISONS	322
FIGURE 91 : EVOLUTION PREVISIBLE DES EMPLOIS ET DE LA POPULATION POUR LES DIFFERENTS SECTEURS D'AMENAGEMENT DE MLV	322
FIGURE 92 : HYPOTHESES D'EVOLUTION EN PART DE LA POPULATION ET DES EMPLOIS SUIVANT LES SECTEURS D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE	323
FIGURE 93 : EVOLUTION DES DISTANCES PARCOURUES (EN MILLIONS DE KM) QUOTIDIENNEMENT EN ÎLE-DE-FRANCE EN MODES MOTORISES	330
FIGURE 94 : EVOLUTION DES DISTANCES PARCOURUES (BASE 100) EN VOITURE PARTICULIERE SELON LES TYPES DE LIAISONS	331
FIGURE 95 : EVOLUTION DES DISTANCES PARCOURUES (BASE 100) EN TRANSPORTS COLLECTIFS SELON LES TYPES DE LIAISONS	331
FIGURE 96 : EVOLUTION DE LA PART DES DEPLACEMENTS PAR TYPES DE LIAISONS	332
FIGURE 97 : EVOLUTION DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS EN TRANSPORTS COLLECTIFS ET INDIVIDUELS	334
FIGURE 98 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES DEPLACEMENTS FRANCILIENS EN 2001	336
FIGURE 99 : SCHEMA STRATEGIQUE D'EVOLUTION DES TRANSPORTS COLLECTIFS FRANCILIENS A TERME	337
FIGURE 100 : SCHEMA STRATEGIQUE D'EVOLUTION DES TRANSPORTS ROUTIERS FRANCILIENS A TERME	338
FIGURE 101 : EVOLUTIONS 1982-1999 DE L'USAGE DU SOL	350
FIGURE 102 : VARIATION DE LA POPULATION ET DE L'EMPLOI PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE	350
FIGURE 103A : OFFRE LINEAIRE KILOMETRIQUE EN VOIRIES RAPIDES ET AUTOROUTES (SOURCE : DREIF)	351
FIGURE 104 : REPRESENTATION SYSTEMIQUE POUR LA MODELISATION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT	355
FIGURE 105 : LE RENFORCEMENT DES VILLES NOUVELLES FAVORISE L'EMERGENCE DE BASSINS DE VIES ET D'EMPLOIS EN PERIPHERIE DE L'AGGLOMERATION	361
FIGURE 106 : SCHEMA METHODOLOGIQUE DE LA REPARTITION SPATIALE DES ACTIVITES HUMAINES	366
FIGURE 107 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE SEGMENTATION SPATIALE	370
FIGURE 108 : APPLICATION AU TERRITOIRE FRANCILIEN PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE PAR PAS DE 10 KM DEPUIS LE 1 ^{ER} ARRONDISSEMENT PARISIEN	370
FIGURE 109 : REPRESENTATION DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE	371
FIGURE 110 : SCHEMA DE PRINCIPE DE LA COURBE DE LORENZ	372
FIGURE 111 : SCHEMA DE PRINCIPE POUR LA CONCEPTION DES SCENARIOS DE LOCALISATION	374
FIGURE 112 : REPRESENTATION SIMPLIFIEE DU MODELE DE LOCALISATION DES ACTIVITES	386
FIGURE 113 : CADRE METHODOLOGIQUE POUR LA MODELISATION DE LA LOCALISATION DES ACTIVITES	387
FIGURE 114 : EVOLUTION DE LA PART DE POPULATION METROPOLITAINE VIVANT EN ÎLE-DE-FRANCE	389
FIGURE 115 : EVOLUTION DE LA POPULATION (A) ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE AUX DIFFERENTS RGP (B)	390
FIGURE 116 : SCENARIOS D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE	392
FIGURE 117 : PYRAMIDE DES AGES EN 2000	393

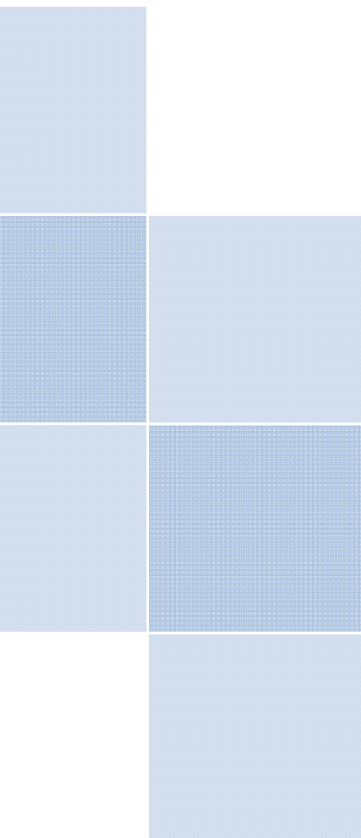
FIGURE 118 : VARIATION DE LA PYRAMIDE DES AGES ENTRE 2000 ET 2030	394
FIGURE 119 : VARIATION NETTE DE LA POPULATION FRANCILIENNE SELON LES SCENARIOS D'EVOLUTION	395
FIGURE 120 : TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DE LA POPULATION SELON LES SCENARIOS D'EVOLUTION	395
FIGURE 121 : EVOLUTION DE L'EMPLOI ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE AUX DIFFERENTS RGP	396
FIGURE 122 : EVOLUTION DE LA POPULATION ACTIVE ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE AUX DIFFERENTS RGP	398
FIGURE 123 : VARIATION NETTE DE L'EMPLOI FRANCILIEN SELON LES SCENARIOS D'EVOLUTION	401
FIGURE 124 : TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DE LA POPULATION POUR LES DIFFERENTS SCENARIOS	404
FIGURE 125 : EVOLUTION DE LA POPULATION FRANCILIENNE PAR DEPARTEMENT POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION DE REFERENCE	406
FIGURE 126 : EVOLUTION DE LA POPULATION FRANCILIENNE PAR DEPARTEMENT POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION HAUTE ; SOURCE : DONNEES DREIF ; Aw (2008)	406
FIGURE 127 : EVOLUTION DE LA POPULATION FRANCILIENNE PAR DEPARTEMENT POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION HAUTE	407
FIGURE 128 : TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DE L'EMPLOI POUR LES DIFFERENTS SCENARIOS	409
FIGURE 129 : EVOLUTION DE L'EMPLOI FRANCILIEN PAR DEPARTEMENT POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION DE REFERENCE	410
FIGURE 130 : EVOLUTION DE L'EMPLOI FRANCILIEN PAR DEPARTEMENT POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION HAUTE	411
FIGURE 131 : EVOLUTION DE L'EMPLOI FRANCILIEN PAR DEPARTEMENT POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION BASSE	412
FIGURE 132 : ARBRE DE CHOIX POUR LA CONCEPTION DE SCENARIOS D'AMENAGEMENT AU NIVEAU STRATEGIQUE	416
FIGURE 133 : EVOLUTION DE LA POPULATION AU NIVEAU DES POLES D'AMENAGEMENT DANS LE SCENARIO D'EVOLUTION DE REFERENCE - DC	418
FIGURE 134 : EVOLUTION DE LA POPULATION AU NIVEAU DES POLES D'AMENAGEMENT DANS LE SCENARIO D'EVOLUTION DE REFERENCE - DH ; SOURCE : DONNEES DREIF ; Aw (2008)	419
FIGURE 135 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION ET LA VARIATION ANNUELLE MOYENNE DE LA POPULATION PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DC	421
FIGURE 136 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE POPULATION PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DH	422
FIGURE 137 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION DE LA ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE DE LA POPULATION PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DC	423
FIGURE 138 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION DE LA ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE DE LA POPULATION PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DH	424
FIGURE 139 : EVOLUTION DES EMPLOIS EN EFFECTIF ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE - DC	425
FIGURE 140 : EVOLUTION DES EMPLOIS EN EFFECTIF ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE - DH	426

FIGURE 141 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION DE L'EMPLOI ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DC	428
FIGURE 142 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION DE L'EMPLOI ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DH	429
FIGURE 143 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION DE L'EMPLOI ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DC	430
FIGURE 144 : VARIATION SUR LE CADRAGE DE POLARISATION DE L'EMPLOI ET VARIATION ANNUELLE MOYENNE PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE - DH	431
FIGURE 145 : EVOLUTION RETROSPECTIVE ET PROSPECTIVE DE LA POPULATION CUMULEE PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE	434
FIGURE 146 : VARIATION DANS LA REPARTITION CUMULEE DE LA POPULATION ENTRE LES PERIODES INTERCENSITAIRES ET AUX HORIZONS TEMPORELS DE SIMULATION	434
FIGURE 147 : VARIATION DE LA POPULATION PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE ENTRE LES VARIANTES D'EVOLUTION HAUTE ET DE REFERENCE	440
FIGURE 148 : VARIATION DE LA POPULATION PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE ENTRE LES VARIANTES D'EVOLUTION BASSE ET DE REFERENCE	441
FIGURE 149 : VARIATION DE LA POPULATION PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE ENTRE LES VARIANTES D'AMENAGEMENT DE DENSIFICATION CIBLEE ET DE DENSIFICATION HOMOGENE	442
FIGURE 150 : EVOLUTION RETROSPECTIVE ET PROSPECTIVE DE L'EMPLOI CUMULE PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE	443
FIGURE 151 : VARIATION DANS LA REPARTITION CUMULEE DE L'EMPLOI ENTRE LES PERIODES INTERCENSITAIRES ET AUX HORIZONS TEMPORELS DE SIMULATION	443
FIGURE 152 : VARIATION DE L'EMPLOI PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE ENTRE LES VARIANTES D'EVOLUTION HAUTE ET DE REFERENCE	450
FIGURE 153 : VARIATION DE L'EMPLOI PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE ENTRE LES VARIANTES D'EVOLUTION BASSE ET DE REFERENCE	450
FIGURE 154 : VARIATION DE L'EMPLOI PAR UNITE DE DISTANCE RADIALE ENTRE LES VARIANTES D'AMENAGEMENT DE DENSIFICATION CIBLEE ET DE DENSIFICATION HOMOGENE	451
FIGURE 155 : COURBE DE LORENZ SUR LA REPARTITION SPATIALE DE LA POPULATION	452
FIGURE 156 : COURBE DE LORENZ SUR LA REPARTITION SPATIALE DE L'EMPLOI	455
FIGURE 157 : RATIO DES EMPLOIS AUX ACTIFS OCCUPES RESIDANT LOCALEMENT (A) PAR SECTEUR, (B) PAR POLE	457
FIGURE 158 : PROCESSUS DE PREVISION DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS ET DE LA SIMULATION DU MARCHE DES TRANSPORTS	465
FIGURE 159 : REPRESENTATION SIMPLIFIEE DES DIFFERENTES COUCHES D'INFORMATION MODELISEES POUR LES TRANSPORTS COLLECTIFS	470
FIGURE 160 : SCHEMA DE PRINCIPE SUR LA LIAISON ENTRE L'OFFRE DE TRANSPORT ET LA DEMANDE DE DEPLACEMENT	472
FIGURE 161 : OFFRE ROUTIERE PAR TYPE DE VOIE : (A) LINEAIRE, (B) CAPACITE INSTALLEE (VRU EN ENCADRE).	474

FIGURE 162 : OFFRE DE SERVICES TC (A) EN FREQUENCES DE MISSIONS ET (B) EN CAPACITE OFFERTE (TRAIN.KM), AVEC % D'EVOLUTION DE 2004 A 2030, POUR L'HEURE DE POINTE DU SOIR. ____	475
FIGURE 163 : PROBLEMATIQUES ETUDIEES ET ECHELLES DE TEMPS DANS LES MODELES STRATEGIQUES DE PLANIFICATION _____	478
FIGURE 164 : VOLUME ACTUEL DE DEPLACEMENTS SIMULES PAR CATEGORIE D'USAGERS ET PAR MOTIF EN SITUATION ACTUELLE _____	486
FIGURE 165 : GENERATION ACTUELLE DES DEPLACEMENTS PAR DEPARTEMENT FRANCILIEN _____	487
FIGURE 166 : GENERATION DES DEPLACEMENTS PAR POLE STRATEGIQUE D'AMENAGEMENT _____	488
FIGURE 167 : CHOIX MODAL SELON SEGMENTS DE DEMANDE DANS LA SITUATION DE BASE _____	494
FIGURE 168 : DISTRIBUTION SPATIALE DES DEPLACEMENTS JOURNALIERS EN SITUATION DE REFERENCE, SUIVANT LE DECOUPAGE DEPARTEMENTAL (2004) _____	495
FIGURE 169 : DEPLACEMENTS JOURNALIERS MODELISES SELON LES MODALITES DE CAPTIVITE, SELON LE DECOUPAGE DEPARTEMENTAL (2004) _____	497
FIGURE 170 : DYNAMIQUE SPATIALE SELON MODES DE TRANSPORTS A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE EN SITUATION DE REFERENCE- HPS 2004 _____	502
FIGURE 171 : PARTAGE MODAL A L'ECHELLE DES POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT EN SITUATION DE REFERENCE _____	505
FIGURE 172 : PERFORMANCE RELATIVE DES MODES MOTORISES, POUR LES DEPLACEMENTS AYANT COMME ORIGINE UNE ZONE DE DEMANDE LOCALISEE DANS PARIS ET DANS LA PETITE COURONNE ____	507
FIGURE 173 : PERFORMANCE RELATIVE DES MODES MOTORISES, POUR LES DEPLACEMENTS AYANT COMME ORIGINE UNE ZONE DE DEMANDE LOCALISEE DANS LA GRANDE COURONNE _____	507
FIGURE 174 : PERFORMANCE RELATIVE DES MODES MOTORISES, POUR LES DEPLACEMENTS AYANT COMME ORIGINE UNE ZONE LOCALISEE DANS LES POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT _____	508
FIGURE 175 : VOLUME DE DEPLACEMENTS SIMULES PAR CATEGORIE D'USAGERS ET PAR MOTIF A L'HORIZON 2030 POUR LE SCENARIO DE REFERENCE _____	514
FIGURE 176 : GENERATION DES DEPLACEMENTS PAR DEPARTEMENT FRANCILIEN A L'HORIZON 2030 POUR LE SCENARIO DE REFERENCE _____	515
FIGURE 177 : GENERATION DES DEPLACEMENTS PAR POLE STRATEGIQUE D'AMENAGEMENT A L'HORIZON 2030 POUR LE SCENARIO DE REFERENCE _____	516
FIGURE 178 : EVOLUTION DE LA REPARTITION MODALE A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE, DANS LE SCENARIO DE REFERENCE (DENSIFICATION CIBLEE DES POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT) ____	521
FIGURE 179 : MATRICE JOURNALIERE POUR LE SCENARIO DE REFERENCE A L'HORIZON 2030 ET TAUX DE VARIATION PAR RAPPORT A 2004 _____	522
FIGURE 180 : VARIATION ABSOLUE ET RELATIVE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS TM HPS ENTRE 2004 ET 2030 _____	525
FIGURE 181 : EVOLUTION DES PARTS MODALES POUR LES DEPLACEMENTS LIES AUX POLES D'AMENAGEMENT DANS LE SCENARIO DE REFERENCE (2030-2004) _____	527
FIGURE 182 : MATRICES ORIGINE-DESTINATION DE FLUX EN MOYENNE JOURNALIERE _____	532
FIGURE 183 : INDICATEURS DE TRAFIC MODAL (A) ROUTE SELON SECTEUR IAU ; (B) TC PAR SOUS-MODE ____	532

FIGURE 184 : DISTANCES MOYENNES PARCOURUES POUR LE MOTIF DOMICILE-TRAVAIL, SELON SECTEURS IAU SOURCE : DONNEES DREIF ; AW (2009)	533
FIGURE 185 : COUT GENERALISE DE DEPLACEMENT VP EN PERIODE DE POINTE, PAR SECTEURS IAU (PARTIE FINANCIERE EN BLEU, PARTIE TEMPORELLE EN ROUGE)	534
FIGURE 186 : CONSOMMATIONS DE DISTANCES PAR MODE POUR LE MOTIF DOMICILE-TRAVAIL, PAR ZONE DE RESIDENCE SELON LA DENSITE D'OCCUPATION DU SOL	534
FIGURE 187 : CONSOMMATIONS DE DISTANCES PAR MODE POUR LE MOTIF DOMICILE-TRAVAIL, PAR ZONE DE RESIDENCE SELON LA DENSITE D'OCCUPATION DU SOL	535
FIGURE 188: EVOLUTION DES INDICATEURS SPATIALISES DE TRAFICS, SELON SECTEUR IAU	538
FIGURE 189 : INDICATEUR DE TRAFIC TC PAR SOUS MODE (A) 2030 DC - 2004, (B) 2030 DC – DH	539
FIGURE 190 : PERFORMANCE MOYENNE DEPUIS LA ZONE D'ORIGINE DU DEPLACEMENT, PAR RESEAU ROUTIER CHARGE A L'HEURE DE POINTE - NIVEAU DEPARTEMENTAL	552
FIGURE 191 : PERFORMANCE MOYENNE DEPUIS LA ZONE D'ORIGINE DU DEPLACEMENT, PAR RESEAU ROUTIER CHARGE A L'HEURE DE POINTE - NIVEAU DEPARTEMENTAL	553
FIGURE 192 : EMISSIONS DE POLLUANTS SELON SECTEUR IAU – 2004, EN KG PAR HEURE DE POINTE	567
FIGURE 193 : EMISSIONS DE POLLUANTS, EN KG PAR HEURE DE POINTE	568

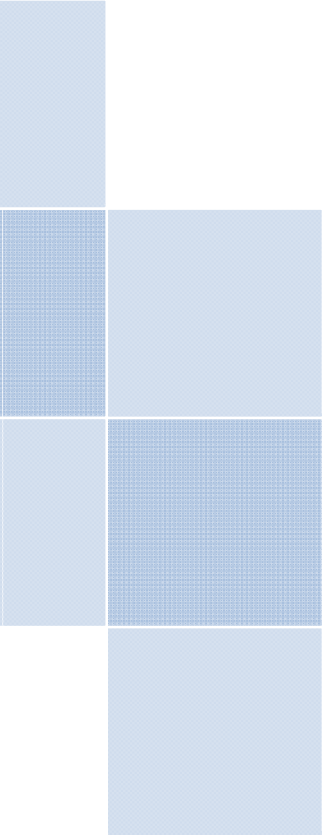
[LISTE DES TABLEAUX]



TABEAU 1 : MOBILITE INDIVIDUELLE EN ÎLE-DE-FRANCE EN FONCTION DE LA DENSITE DE LA COMMUNE DE RESIDENCE _____	118
TABEAU 2 : PART DES VILLES NOUVELLES AU SEIN DE LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE DE L'ÎLE-DE-FRANCE ET DE LA GRANDE COURONNE _____	263
TABEAU 3 : LA POPULATION (MILLIERS) ET SON EVOLUTION ANNUELLE (%) A MARNE-LA-VALLEE ENTRE 1975 ET 1999 _____	264
TABEAU 4 : STRUCTURE DE LA POPULATION A MARNE-LA-VALLEE EN 1975 ET 1999 SELON LES TRANCHES D'AGES (%) _____	265
TABEAU 5: LA TAILLE DES MENAGES EN % A MARNE-LA-VALLEE EN 1975 ET EN 1999 _____	266
TABEAU 6 : LE PARC DE LOGEMENTS (MILLIERS) ET SON EVOLUTION ANNUELLE (%) A MARNE-LA-VALLEE ENTRE 1975 ET 1999 _____	268
TABEAU 7 : TAUX D'ACTIVITE EN VILLES NOUVELLES _____	271
TABEAU 8 : TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DE LA POPULATION ACTIVE ET DE LA POPULATION ACTIVE OCCUPEE EN VILLES NOUVELLES _____	271
TABEAU 9 : EVOLUTION DES EMPLOIS (BASE 100) EN VILLES NOUVELLES FRANCILIENNE _____	274
TABEAU 10 : LES EMPLOIS (MILLIERS) ET L'EVOLUTION ANNUELLE (%) A MARNE-LA-VALLEE ENTRE 1975 ET 1999 _____	275
TABEAU 11 : EVOLUTION DU TAUX D'EMPLOIS A MARNE-LA-VALLEE SELON LES CATEGORIES PROFESSIONNELLES _____	280
TABEAU 12 : EVOLUTION EN % DES ACTIFS STABLES EN VILLES NOUVELLES _____	281
TABEAU 13 : REPARTITION DES EMPLOIS OCCUPES PAR LES ACTIFS STABLES DE MLV, SELON CSP EN %	281
TABEAU 14 : REPARTITION DES ACTIFS SORTANTS DE MLV, SELON CSP EN % _____	282
TABEAU 15 : REPARTITION DES EMPLOIS OCCUPES PAR LES ACTIFS TRAVAILLANT A MLV MAIS N'Y RESIDANT PAS, SELON CSP EN % _____	282
TABEAU 16 : VITESSE MOYENNE DES DEPLACEMENTS SELON LIAISONS _____	303
TABEAU 17 : LE POIDS DE LA ZONE CENTRALE EVOLUE A LA BAISSSE _____	360
TABEAU 18 : HYPOTHESES RETENUES POUR LES PROJECTIONS DE POPULATION _____	385
TABEAU 19 : HYPOTHESES D'EVOLUTION DES EMPLOIS POUR LES DIFFERENTS SCENARIOS DE POPULATION	400
TABEAU 20 : EVOLUTION SIMULEE DE L'INDICE DE CONCENTRATION POUR LA POPULATION _____	454
TABEAU 21 : EVOLUTION SIMULEE DE L'INDICE DE CONCENTRATION POUR L'EMPLOI _____	455
TABEAU 22 : TABLE D'AGREGATION DES MOTIFS PAR ORIGINE ET DESTINATION _____	476
TABEAU 23 : DEPLACEMENTS JOURNALIERS SELON MODALITES CAPTIVITE, SUIVANT POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT (2004) _____	499
TABEAU 24 : INDICATEURS MATRICIELS DE LA DYNAMIQUE SPATIALE A L'ECHELLE DES POLES D'AMENAGEMENT-TOUS MODES HPS-2004 _____	502

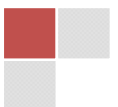
TABLEAU 25 : INDICATEURS MATRICIELS DE LA DYNAMIQUE SPATIALE A L'ECHELLE DES POLES D'AMENAGEMENT-TOUS MODES HPS-2004	504
TABLEAU 23 : VARIATION DE LA GENERATION DES DEPLACEMENTS PAR DEPARTEMENT EN SITUATION DE REFERENCE ENTRE 2004 ET 2030	515
TABLEAU 27 : VARIATION DE LA GENERATION DES DEPLACEMENTS PAR POLE STRATEGIQUE D'AMENAGEMENT EN SITUATION DE REFERENCE ENTRE 2004 ET 2030	516
TABLEAU 28 : EVOLUTION DE LA REPARTITION MODALE A L'ECHELLE REGIONALE, DANS LE SCENARIO DE REFERENCE (DENSIFICATION CIBLEE DES POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT)	520
TABLEAU 29 : VARIATION DES DEPLACEMENTS JOURNALIERS SELON MODALITES DE CAPTIVITES, SUR LES POLES STRATEGIQUES D'AMENAGEMENT (2004-2030)	524
TABLEAU 30 : INDICATEURS DE TRAFICS POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION DE REFERENCE	528
TABLEAU 31: EVOLUTION (SIMULEE) DE LA PART DES ACTIFS TRAVAILLANT DANS LEUR POLE DE RESIDENCE	535
TABLEAU 32 : VOLUMES OD JOURNALIERS EN SITUATION DE BASE, ET L'EVOLUTION DES FLUX INTERNES A L'HORIZON 2030	536
TABLEAU 33 : EVOLUTION DES PARTS MODALES ENTRE (A) DC 2030 ET 2004, (B) DC ET DH EN 2030	537
TABLEAU 34: INDICATEURS DE DEPLACEMENTS EN TRANSPORTS COLLECTIFS SELON SECTEUR IAU, HEURE DE POINTE DU SOIR	539
TABLEAU 35 : MODELES D'EMISSIONS DE POLLUANTS. SOURCE : BICKEL & FRIEDRICH, 2001	567

[ANNEXES]



ANNEXE A : HYPOTHESES DE TRANSPORTS ISSUES DU MODELE DE LA DREIF

ANNEXE B : PROGRAMMATION EN MACROS TRANSCAD POUR LES ETAPES DE CHOIX MODAL ET DE DISTRIBUTION SPATIALE DES DEPLACEMENTS



ANNEXE A : HYPOTHESES DE TRANSPORTS ISSUES DU MODELE DE LA DREIF

HYPOTHESES D'EVOLUTION DU RESEAU ROUTIER

2015	2020	2030	Dpt	Projet	Détails
			75	Boulevard des Maréchaux Sud	
			77	Francilienne Contournement de Roissy	Accès Est / Boudage entre A1 et RN2
			77	Francilienne Contournement de Roissy	Echangeur RN2xRD212 <u>Compans</u>
			77	Liaison Meaux-Roissy	Nouvelle voie entre RN3 Claye-Souilly et RD212 et élargissement RD212
			77	Déviat <u>ion</u> Sud-Ouest de Meaux	Liaison A140 - RD5 : voie nouvelle + viaduc
			77	Liaison D405_N3 à l'Est de Meaux	
			77	giratoire entre RD5 dévié et RN3	
			77	Rocade Ouest de Meaux	Liaison RD5 - RN3 - RD 5
			77	A140 Echangeur de Quincy Voisins	Complément diffuseur A140 RD228xRD436
			77	Echangeur A4xRN370	Demi-échangeur Est Noisy le Grand Les Richardets
			77	Elargissement Francilienne entre A4 et RN4	section A4 Val Maubuée RD361 Emerainville
			77	Aménagements RN3	entre A104 La Claye Souilly et la déviation de Meaux
			77	Voie de Désenclavement Est (VDE)	Section "centre" entre ex-RN3 et Dpt 77
			77	Bretelle A4x140	complément de l'échangeur actuel A4/A140 pour en faire un échangeur complet
			77	Elargissement Bd Circulaire Disney	Partie Nord
			77	Liaison RN36 - Pénét <u>ra</u> nte Est Disney	+ échangeur Bailly pénétrante EstxRD406
			77	Elargissement Francilienne entre A4 et RN4	section entre RD361 et RN4
			78	Aménagement RN10 Rambouillet - <u>A</u> blis + déviation Rambouillet	entre A11 Ablis et RD937 Rambouillet
			78	Elargissement A13	entre A86 Rocquencourt et A12 Vaucresson sens Paris Province
			78	Elargissement RN286 + échangeur RN286xRD91	entre A12 St-Quentin et A86 Pont-Colbert Versailles
			78	Aménagement RN13 + Carrefour de la Maladren <u>ie</u> RN13xRD30	Aménagement et dérivement carrefour
			78	A86 Ouest (Tunnel Est VL) (capa à 3600)	entre RN13 Rueil et A86 Pont-Colbert
			78	Aménagements RN191 + carrefour RN191xbretelle A10	entre A10 et A11 <u>A</u> blis
			78	Elargissement A13	entre A86 Rocquencourt et A12 Vaucresson sens Province Paris
			78	Echangeur A14xRN13 Chambourcy + Elargissement RN13	entre échangeur et RN184 à St-Germain
			78	Echangeur A14xRD30 à Poissy	Réalisation d'un <u>de</u> mi échangeur Est
			78	Déviat <u>ion</u> RD121 + échangeur Montesson	entre A14 à Montesson et Sartrouville
			91	Echangeur RN6xRD33	à la Croix de Villaroy
			91	Elargissement Francilienne entre A5 et A6	partie A6 RD33
			91	Echangeur Sud Courtaboeuf	Demi-échangeur Sud au nord de la zone d'activités de Courtaboeuf
			91	Aménagement de la RD36 à l'Ouest de Saday	
			91	Aménagement de la RD35	
			91	Aménagement de la RD59	
			91	Aménagement de la RD19	

			91	Route de Chasse	
			91	Route de Carrière	
			91	Aménagement de l'échangeur Palaiseau - phase 1	
			91	Ring des Ullis	Aménagement du ring et création de voies latérales sur la RN118 variante B
			92	Echangeur A86/A14	
			92	Elargissement A86 Déviation de Rueil	entre la RN13 et la RN314
			92	Requalification RN13 La Défense	BU Circulaire Nord La Défense
			92	Requalification RN314 Nanterre (sens Province-Paris)	BU à Nanterre
			92	Couverture du périphérique - Porte de Varves	Suppression d'une bretelle de sortie
			92	Aménagement A86 Châtenay Malabry	sens intérieur entre entrée Croix de Bemy (PS des Marguerites) et PS rue de Saclay
			92	BU de Clichy	entre Paris et le pont de Gennevilliers
			92	Requalification RN20	Du RD50 jusqu'à l'A10
			92	Echangeur A86/A14	
			92	RN10 à Boulogne-Billancourt	requalification pont de Sèvres
			93	Elargissement A1 au Blanc-Mesnil	entre le barreau de liaison A86/A1 et A104 au Blanc Mesnil
			93	RD40N à Villepinte	Aménagement et prolongement
			93	Requalification RN2 Aulnay	BU à Aulnay-sous-Bois entre RD44 et RN370 (mise en souterrain)
			93	Requalification RN1 RN16	entre la N214 (Pl du Gal Lederer) et l'av. du 8 mai 1945 à Sarcelles.
			93	Requalification RN2 RN17	entre Porte de la Villette et BIP
			94	5è voie A4 A86 + entrée Boullereaux et entrée RN19	Signalisation mobile pour exploitation BAU en HP
			94	Pont de Nogent sur Marne - modification du carrefour	
			94	Requalification RN7	entre périph et RD54
			94	Aménagement RN186 sens Versailles - Créteil entre A6 et A106	
			94	Requalification RN4	traversée de Champigny et Pont de Joinville
			94	Réseau desserte Champigny	entre RN303 à Champigny et RN4 au Fort de Champigny
			94	Prolongement RN406 Port de Bonneuil	+ desserte du Port
			94	RN19 Déviation de Boissy St Léger	entre RN406 et RD94E
			95	Réalisation BIP Est + échangeur BIP RN17	Entre RN370 à Gonesse et déviation RD84 à Bonneuil-en-France
			95	Déviations RD84	Entre Bonneuil et Garges les Gonesse
			95	Aménagements RN17	Entre le BIP et la Francilienne
			95	Echangeur A1xRD902A à Roissy	
			95	Aménagement RN14 en voie express	Entre Puiseux et Magny en Vexin
			95	Bouclage A115	
			95	Rectification réseau 2007: mise en référence du non -prolongement d'A16	Solution de base
			95	V88 Bd contournement de Cergy	
			95	Echangeur A15xRN184	Aménagement et augmentation capacité
			95	Prolongement d'A16 (solution SDRIF94) + requalification de la RN1	au Nord de la Francilienne
			95/93	RD 28 prolongée - Partie Est (Voies de desserte à Pierrefitte et à Stains)	Pierrefitte - Stains - StDenis

			94	Collectrice A86 entre A6 et A106	Aménagements de capacité entre A106 Rungis et entrée échangeur avec A6
			94	Nouveau franchissement Seine à Choisy (Villeneuve Triage)	projet CG / entre RD125 carrefour Gd Godet Villeneuve le Roi et RN6
			94	Liaison RN4 A4 (VDO) (2ème phase)	entre carrefour Fort de Champigny et Les Boullereaux (avec échangeur complet à l'est tranchée couverte)
			94	RN6 Déviation Villeneuve Saint Georges (en Bd Urbain)	Déviation allégée
			94	Requalification RN6	entre Valenton et Villeneuve St Georges
			94	RN6 sud de Villeneuve St Georges	entre Villeneuve St Georges et Francilienne
			95	Bouclage Francilienne à l'ouest entre A13-A14 à Orgeval et A15 à Cergy	N1C151

HYPOTHESES D'EVOLUTION DU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS

2015	2020	2030	Type	Projet	Phase
			Fer	Ermont - St-Lazare	Variante Ermont : Noeud d'Ermont + modification des missions RERC 43563 et 43564
			Fer	Tangentielle Nord - Branche 1	Variante 4 Branche 1 : Noisy le Sec - Villetaneuse Université - Sartrouville
			Fer	Tangentielle Ouest	Variante 3 : St Germain RERA - St Cyr RERC
			Fer	Tangentielle Sud	RERD Plateau : Cette ligne permet d'activer toutes les anciennes missions du RERD par le Plateau (Grigny Centre) si le projet Tangentielle Sud Base est choisi.
			Fer	Tangentielle Sud	Cette ligne excel permet de désactiver les missions RERC 42666 entre Versailles Chantiers et Massy si la mission TANG S V3 ou TANG S V4 sont activées.
			Fer	Tangentielle Sud	Cette ligne Excel permet de d'activer les anciennes missions Malesherbes - Villiers par Plateau si le projet Tangentielle Sud n'est pas réalisé. Cette ligne vérifie aussi que le projet Barreau de Gonesse n'est pas réalisé.
			Fer	Tangentielle Sud	Variante 4 : Versailles-Chantiers - Massy - Saligny - Juvisy. Cette variante supprime les missions RERC entre Massy et Versailles Chantiers. (RERC 42666)
			Fer	Tangentielle Sud	RERD Seine : Cette ligne permet d'activer toutes les nouvelles missions de RERD par la Seine (Ris Orangis) si le projet Tangentielle Sud Variante 1 ou Variante 2 est choisi.
			Gare	Gare RER C de Liesse	Gare de Liesse
			Gare	Gare RER C de Rungis	Gare de Rungis La Fraternelle
			Gare	Gare RER D Pompadour	Gare de Pompadour
			Métro	L01	Météorisation L1 Château de Vincennes - La Défense
			Métro	L04	Variante 1 : Porte de Clignancourt - Porte d'Orléans - Mairie de Montrouge
			Métro	L04	Variante 2 : Porte de Clignancourt - Mairie de Montrouge - Verdun Sud - Bagneux
			Métro	L07	Variante 1 Bourget : Branche 1 : Mairie d'Ivry - La Courneuve - RER Le Bourget et Branche 2 : Villejuif L.A. - La Courneuve - RER Le Bourget
			Métro	L07	Variante 2 MAE Nord: Branche 1 : Mairie d'Ivry - RER Le Bourget - MAE Nord et Branche 2 : Villejuif L.A. - RER Le Bourget - MAE Nord
			Métro	L08	Variante 1 : Balard - Créteil-Préfecture - Créteil Parc des Sports
			Métro	L11	Variante 1 : Châtelet - Mairie des Lilas - Liberté - Place Carnot (T1)
			Métro	L12	Variante 1 : Mairie d'Issy - Porte de la Chapelle - Proudhon Gardinoux
			Métro	L12	Variante 2 : Mairie d'Issy - Proudhon Gardinoux - Pont de Stains - Mairie d'Aubervilliers
			Métro	L13 - Branche Gennevilliers	Variante 2 Branche 1 : Chatillon - G. Péri - AG II - AG III
			Métro	L13 - Branche St Denis	Variante 1 Branche 2 : Chatillon - St Denis Université - Stains Le Globe - Stains La Cerisaie TGN

			Méto	L14	Variante 2 : Olympiades - Bibliothèque - Madeleine - St Lazare
			Méto	Orbitale Nord-Ouest	Variante 1 : Métro Orbitale Nord La Défense - La Plaine
			Méto	Orbitale Sud-Ouest	Variante 1 : Métro Orbitale Sud Issy - Ivry Place Gambetta
			RER	RER B	Variante 2 : tous les trains RERB sont Omnibus
			RER	RER E Est	Cette ligne desactive les anciennes missions PE11 13631 et 13692 et les remplace par les nouvelles missions à Meaux en surface (Variante 1)
			RER	RER E Est	Variante EVANGI_V1: Haussmann StLazare - Lagny et nouvelle desserte à Tournan, Villiers et Meaux (en surface). Avec arrêt à Evangile
			RER	RER E Ouest	Cette ligne desactive anciennes missions PSTL à Mantes la Jolie par Argenteuil si le projet Variante 1 est choisi.
			RER	RER E Ouest	Cette ligne desactive les anciennes missions PSTL à La Défense si le projet Variante 2 est choisi.
			RER	RER E Ouest	Cette ligne desactive les anciennes missions PSTL à St Nom la Bretèche si le projet Variante 3 est choisi.
			TCSP	TCSP Lieusaint-Evry	Variante 2 : Lieusaint RER - St Germain les Corbeil - Evry Courcouronnes
			TCSP	TCSP Massy - Orly	Variante 1 : Massy Palaiseau - Orly
			TCSP	TCSP Massy - Saint-Quentin	Variante 2 : Massy Palaiseau RER - Ecole Polytechnique - SQY
			TCSP	TCSP Melun-Sénart	Variante 1 : Melun Gare - Carré Senart
			TCSP	TCSP Pompadour	
			TCSP	Sucy Bonneuil	Variante 1 : Pompadour TVM - Sucy Bonneuil RER
			TCSP	TCSP RN307	Variante 2 : Porte de Choisy - Carrefour Rouget de Lisle - Les Saules
			TCSP	TCSP Seine-Amont	Variante 1 : Bibliothèque - Les Ardoines
			TCSP	TCSP Versailles - Le Chenay	Variante 1 : Versailles Pont Colbert - Le Chenay
			TCSP	Juvisy	Variante 3 : Villejuif L.A. - Rungis la Fraternelle - Athis Mons - Juvisy sur Orge
			TCSP	TVM Est	Variante 1 : Croix de Berny - Rungis - St Maur.
			Tram	T1 93 Est	Variante 1 : St Denis - Bobigny - Noisy le Sec
			Tram	T1 93 Est	Variante 4 : Branche 1 St Denis - Noisy le Sec (M1) et Branche 2 Nanterre - Colombes - St Denis (M2)
			Tram	T1 93 Val de Fontenay	
			Tram	Fontenay	Variante 1 : Val de Fontenay - Murs à Pêches
			Tram	T1 93 Val de Fontenay	
			Tram	Fontenay	Variante 2 : Val de Fontenay - Murs à Pêches - Noisy le Sec
			Tram	T2 Sud	Variante 2 : Pont de Bezons - Issy - Porte de Versailles
			Tram	T2 Sud	Variante 3 : Cité des Indes - Pont de Bezons - Porte de Versailles
			Tram	T4	Variante 1 : Ligne des Coquetiers Aulnay - Bondy
			Tram	T4	Variante 3 : Aulnay - Gargan - Clichy-Montfermeil et Noisy - Bondy - Freinville - Sevran en exploitation croissé.

		Tram	TME	Variante 1 Est : Porte de Charenton - Porte de Bagnolet
		Tram	TME	Variante 2 Est : Porte de Charenton - Porte de Bagnolet - Porte de la Chapelle
		Tram	TMN	Cette ligne desactive la ligne bus PC2 en cas de construction du tramway des Maréchaux
		Tram	TMN	Cette ligne desactive la ligne bus PC3 en cas de construction du tramway des Maréchaux
		Tram	TMS	Variante 1 Sud : Pont de Garigliano - Porte d'Ivry
		Tram	TMS	Variante 2 Sud : Pont de Garigliano - Porte d'Ivry - Porte de Charenton
		Tram	94 - Val de	
		Tram	Fontenay	Variante 2 : St Maur - Joinville - Val de Fontenay
		Tram	Tram Boulogne	Variante 2 : St Cloud - Piscine - Méandre Sud - RER Bellevue
		Tram	Chatillon-	
		Tram	Viroflay-Velizy	Variante 2 : Chatillon - Ravel - Viroflay Rive Droite
		Tram	Tram RN1-RN17	Variante 1 : Saint-Denis Place du 8 Mai - Garges Sarcelles RER
		Tram	Tram'Y (ex-SDEV) -	
		Tram	Branche 1	Variante 1 Branche 1 : St-Denis Porte de Paris - Villetaneuse
		Tram	Tram'Y (ex-SDEV) -	
		Tram	Branche 1	Variante 2 Branche 1 : Evangile - St-Denis Porte de Paris - Villetaneuse
		Tram	Tram'Y (ex-SDEV) -	
		Tram	Branche 2	Variante 1 Branche 2 : St-Denis Porte de Paris - Orgemont
		Tram	Tram'Y (ex-SDEV) -	
		Tram	Branche 2	Variante 2 Branche 2 : Evangile - Porte de Paris - Orgemont

ANNEXE B : EXEMPLES DE PROGRAMMATION EN MACROS TRANSCAD POUR LES ETAPES DE CHOIX MODAL ET DE DISTRIBUTION SPATIALE DES DEPLACEMENTS

Macro "Batch Macro Utilités en Mode Léger – Segment Captifs"

```
RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: Fill Matrices
  Opts = null
  Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "U_ML_C_M1", "zone_orig", "zone_dest"}
  Opts.Global.Method = 11
  Opts.Global.[Cell Range] = 2
  Opts.Global.[Expression Text] = "0.822719507+(-0.038612043*([distmodeleger]))"
  Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
  ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Matrices", Opts)
  if !ret_value then goto quit

// STEP 2: Fill Matrices
  Opts = null
  Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "U_ML_C_M2", "zone_orig", "zone_dest"}
  Opts.Global.Method = 11
  Opts.Global.[Cell Range] = 2
  Opts.Global.[Expression Text] = "0.930395876+(-0.041262428*[distmodeleger])"
  Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
  ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Matrices", Opts)
  if !ret_value then goto quit
  if !ret_value then goto quit
quit:
  Return( RunMacro("TCB Closing", ret_value, "True" ) )
endMacro
```

[...] et suivant pour les autres motifs de demande

[...] et suivant pour les autres modes de demande

Macro " Utilités en Voiture Particulière – Segment Captifs "

```
RunMacro("TCB Init")

// STEP 17: Fill Matrices
  Opts = null
  Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "U_VP_C_M1", "zone_orig", "zone_dest"}
  Opts.Global.Method = 11
  Opts.Global.[Cell Range] = 2
  Opts.Global.[Expression Text] = "-1.08207143+(-2.55978105*coefpen)+ (-0.038612043* [TempsVP_hpm])+ ( -
0.006083952*[Distance])+ (-19.43789456 * ([DensH_Orig]+ [DensH_Dest]))"
```

```

    Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
    ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 17, "Fill Matrices", Opts)
    if !ret_value then goto quit

// STEP 18: Fill Matrices
    Opts = null
    Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "U_VP_C_M2", "zone_orig", "zone_dest"}
    Opts.Global.Method = 11
    Opts.Global.[Cell Range] = 2
    Opts.Global.[Expression Text] = "-0.957320999+(-2.263429801*coefpen) +(-0.041262428* [TempsVP_hpm])+( -
0.021546145 *[Distance])+(-18.15583792 * ([DensH_Orig]+ [DensH_Dest]))"
    Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
    ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 18, "Fill Matrices", Opts)
    if !ret_value then goto quit

```

[...] et suivant pour les autres motifs de demande

[...] et suivant pour les autres modes de demande

Macro "Batch Macro Utilité Multimodale – Segment Captifs "

```

RunMacro("TCB Init")

// STEP 49: Fill Matrices
    Opts = null
    Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "V_C_M1", "zone_orig", "zone_dest"}
    Opts.Global.Method = 11
    Opts.Global.[Cell Range] = 2
    Opts.Global.[Expression Text] = "log(exp([U_VP_C_M1])+exp([U_TC_C_M1]) +exp([U_ML_C_M1]))"
    Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
    ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 49, "Fill Matrices", Opts)
    if !ret_value then goto quit

// STEP 50: Fill Matrices
    Opts = null
    Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "V_C_M2", "zone_orig", "zone_dest"}
    Opts.Global.Method = 11
    Opts.Global.[Cell Range] = 2
    Opts.Global.[Expression Text] = "log(exp([U_VP_C_M2])+exp([U_TC_C_M2]) +exp([U_ML_C_M2]))"
    Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
    ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 50, "Fill Matrices", Opts)
    if !ret_value then goto quit

quit:
    Return( RunMacro("TCB Closing", ret_value, "True" ) )
endMacro

```

[...] et suivant pour les autres motifs de demande

[...] et suivant pour les autres modes de demande

Macro "Batch Macro Probabilité d'utilisation de la VP – Segment Captifs "

```
RunMacro("TCB Init")

// STEP 65: Fill Matrices
  Opts = null
  Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\ \Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "Pr_VP_C_M1", "zone_orig", "zone_dest"}
  Opts.Global.Method = 11
  Opts.Global.[Cell Range] = 2
  Opts.Global.[Expression Text] = "exp([U_VP_C_M1])/(exp([U_VP_C_M1])+exp([U_TC_C_M1])
+exp([U_ML_C_M1]))"
  Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
  ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 65, "Fill Matrices", Opts)
  if !ret_value then goto quit

// STEP 66: Fill Matrices
  Opts = null
  Opts.Input.[Matrix Currency] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\ \Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx Choix
Modal.mtx", "Pr_VP_C_M2", "zone_orig", "zone_dest"}
  Opts.Global.Method = 11
  Opts.Global.[Cell Range] = 2
  Opts.Global.[Expression Text] = "exp([U_VP_C_M2])/(exp([U_VP_C_M2])+exp([U_TC_C_M2])
+exp([U_ML_C_M2]))"
  Opts.Global.[Force Missing] = "Yes"
  ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 66, "Fill Matrices", Opts)
  if !ret_value then goto quit

quit:
  Return( RunMacro("TCB Closing", ret_value, "True" ) )
endMacro
```

[...] et suivant pour les autres motifs de demande

[...] et suivant pour les autres modes de demande

Macro "Batch Macro Distribution Spatiale des déplacements"

```
RunMacro("TCB Init")

// STEP 129: Gravity

  Opts = null
  Opts.Input.[PA View Set] = {"C:\Users\ \THIERNO AW\ \Desktop\ \Nouveau Choix
Modal\ \Génération_Eq.bin", "Génération_Eq"} [...]
  Opts.Field.[Prod Fields] = {"[Génération_Eq].EM_C1", "[Génération_Eq].EM_C2", "[Génération_Eq].EM_C3",
"[Génération_Eq].EM_C4", "[Génération_Eq].EM_C5", "[Génération_Eq].EM_C6", "[Génération_Eq].EM_C7",
"[Génération_Eq].EM_C8", "[Génération_Eq].EM_NC1", "[Génération_Eq].EM_NC2", "[Génération_Eq].EM_NC3",
"[Génération_Eq].EM_NC4", "[Génération_Eq].EM_NC5", "[Génération_Eq].EM_NC6",
"[Génération_Eq].EM_NC7", "[Génération_Eq].EM_NC8"}
  Opts.Field.[Attr Fields] = {"[Génération_Eq].ATT_C1", "[Génération_Eq].ATT_C2", "[Génération_Eq].ATT_C3",
"[Génération_Eq].ATT_C4", "[Génération_Eq].ATT_C5", "[Génération_Eq].ATT_C6", "[Génération_Eq].ATT_C7",
```



```

"[Génération_Eq].ATT_C8",          "[Génération_Eq].ATT_NC1",          "[Génération_Eq].ATT_NC2",
"[Génération_Eq].ATT_NC3",          "[Génération_Eq].ATT_NC4",          "[Génération_Eq].ATT_NC5",
"[Génération_Eq].ATT_NC6", "[Génération_Eq].ATT_NC7", "[Génération_Eq].ATT_NC8"}
  Opts.Field.[FF Table Fields] = {"[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE"}
  Opts.Field.[FF Table Times] = {"[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE", "[Génération_Eq].ZONE",
  "[Génération_Eq].ZONE"}
  Opts.Global.[Purpose Names] = {"C1", "C2", "C3", "C4", "C5", "C6", "C7", "C8", "NC1", "NC2", "NC3", "NC4",
  "NC5", "NC6", "NC7", "NC8"}
  Opts.Global.Iterations = {500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500, 500}
  Opts.Global.Convergence = {0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01}
  Opts.Global.[Constraint Type] = {"Double", "Double", "Double", "Double", "Double", "Double", "Double", "Double",
  "Double", "Double", "Double", "Double", "Double", "Double", "Double"}
  Opts.Global.[Fric Factor Type] = {"Exponential", "Exponential", "Exponential", "Exponential", "Exponential",
  "Exponential", "Exponential", "Exponential", "Exponential", "Exponential", "Exponential", "Exponential",
  "Exponential", "Exponential", "Exponential"}
  Opts.Global.[A List] = {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}
  Opts.Global.[B List] = {0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3}
  Opts.Global.[C List] = {2.986589, 2.492132, 2.880694, 3.017344, 1.853077, 2.483066, 2.441998, 2.245439, 1.651433,
  1.509334, 4.235711, 3.542607, 1.916164, 5.048242, 4.164484, 5.480789}
  Opts.Flag.[Use K Factors] = {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}
  Opts.Output.[Output Matrix].Label = "Output Matrix"
  Opts.Output.[Output Matrix].[File Name] ="C:\\Users\\THIERNO AW\\Desktop\\Nouveau Choix
modal\\Mtx Distribution spatiale.mtx"

  ret_value = RunMacro("TCB Run Procedure", 129, "Gravity", Opts)
  if !ret_value then goto quit
quit:
  Return( RunMacro("TCB Closing", ret_value, "True" ) )
endMacro

```

Macro "Batch Macro Probabilité de distribution par mode"

```

RunMacro("TCB Init")

// STEP 130: Add Matrix Core
  Opts = null
  Opts.Input.[Input Matrix] = "C:\\Users\\THIERNO AW\\Desktop\\Nouveau Choix modal\\Mtx
Distribution spatiale.mtx"
  Opts.Input.[New Core] = "Matrix 17"
  ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 130, "Add Matrix Core", Opts)
  if !ret_value then goto quit

// STEP 131: Rename Matrix Core
  Opts = null

```

```

Opts.Input.[Input Matrix] = "C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx
Distribution spatiale.mtx"
Opts.Input.[Target Core] = "Matrix 17"
Opts.Input.[Core Name] = "CML1"
ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 131, "Rename Matrix Core", Opts)
if !ret_value then goto quit

// STEP 132: Add Matrix Core
Opts = null
Opts.Input.[Input Matrix] = "C:\Users\ \THIERNO AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx
Distribution spatiale.mtx"
Opts.Input.[New Core] = "Matrix 18"
ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 132,
"Add Matrix Core", Opts)
if !ret_value then goto quit

// STEP 133: Rename Matrix Core
Opts = null
Opts.Input.[Input Matrix] = "C:\Users\ \THIERNO
AW\Desktop\ \Nouveau Choix modal\ \Mtx
Distribution spatiale.mtx"
Opts.Input.[Target Core] = "Matrix 18"
Opts.Input.[Core Name] = "CML2"
ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 133,
"Rename Matrix Core", Opts)
if !ret_value then goto quit
ret_value = RunMacro("TCB Run Operation", 145,
"Rename Matrix Core", Opts)
if !ret_value then goto quit

[...] et suivant pour les autres motifs de demande
[...] et suivant pour les autres modes de demande

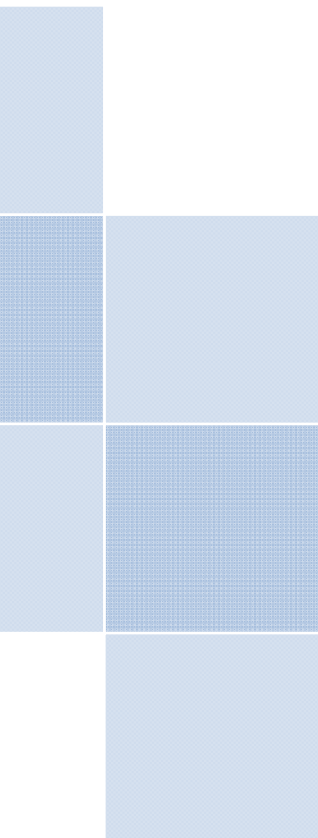
```

Circuit d'information pour la simulation du choix modal et de la distribution spatiale

The screenshot shows a software interface titled "Choix modal et Distribution spatiale". It contains a vertical list of 21 buttons, grouped into six sections by section headers:

- CALCUL DES UTILITES**
 - 1. Utilités Captifs ML
 - 2. Utilités Non Captifs ML
 - 3. Utilités Captifs VP
 - 4. Utilités Non Captifs VP
 - 5. Utilités Captifs TC
 - 6. Utilités Non Captifs TC
- CALCUL DES UTILITES MULTIMODALES**
 - 7. Utilités Multimodales Captifs
 - 8. Utilités Multimodales Non Captifs
- PROBABILITES DE CHOIX DU MODE**
 - 9. Probabilité Captifs VP
 - 10. Probabilité Captifs TC
 - 11. Probabilité Captifs ML
 - 12. Probabilité Non Captifs VP
 - 13. Probabilité Non Captifs TC
 - 14. Probabilité Non Captifs ML
- CHOIX DE LA DESTINATION**
 - 15. Signe Utilités Multimodales
 - 16. Distribution Spatiale
- REPARTITION DES FLUX PAR MODE**
 - 17. Flux suivant Choix Modal
 - 18. Flux Totaux Par Mode
 - 19. Flux VP HPM
 - 20. Flux TC HPM
 - 21. Flux ML HPM
- QUITTER MODELES**

[TABLES DES MATIERES]



[SOMMAIRE]	11
[INTRODUCTION GENERALE]	17
A. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE : FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE ET MOBILITE DURABLE	19
B. OBJECTIFS : DYNAMIQUES SPATIALES, SCHEMAS DE MOBILITE, ET QUALITE DE SERVICE DES RESEAUX DE TRANSPORT	21
B.1. Analyse rétrospective du territoire francilien et de la politique de polycentralité	22
B.2. Scénarisation des évolutions démographiques et de la localisation des activités	22
B.3. Application d'un modèle de déplacements et de modèle d'impacts pour évaluer les effets en termes de durabilité	23
C. METHODES : INTEGRATION D'APPROCHES GEOGRAPHIQUES ET DE MODELES DE SIMULATION	23
C.1. Intégrer des approches géographiques sensibles et la simulation des transports et de l'usage des sols	24
C.2. Utiliser la capacité de simulation et le pouvoir expressif des modèles	24
C.3. Evaluer les impacts avec des indicateurs pertinents de durabilité urbaine	25
D. STRUCTURE : TROIS PARTIES ET DIX CHAPITRES	27
[PARTIE I]	31
THEORIES ET MODELES POUR LA PLANIFICATION DE L'OCCUPATION DES SOLS ET DES TRANSPORTS	31
[CHAPITRE I]	33
THEORIES DES RELATIONS ENTRE TRANSPORTS ET OCCUPATION DES SOLS	33
INTRODUCTION DU CHAPITRE I	35
1.1. LES ENSEIGNEMENTS EPISTEMOLOGIQUES SUR LES THEORIES ET MODELES POUR LA COMPREHENSION DU FAIT URBAIN	36
1.1.1. La démarche scientifique : de la définition de théories à la proposition de modèles de représentation	36
1.1.1.1. De la construction des connaissances par la raison à une démarche d'expérimentation	38
1.1.1.2. De l'expérimentation par l'utilisation de modèles de représentations de la réalité	40
1.1.2. Repérage des approches théoriques et méthodologiques en sciences sociales	44
1.1.2.1. La spécificité de l'objet d'étude	44
1.1.2.2. L'ambiguïté sur le dualisme entre l'individualisme méthodologique et le holisme méthodologique	46
1.1.2.3. Implications théoriques et opérationnelles des méthodes de connaissances en sciences sociales dans le cadre de notre recherche	52
1.1.3. Une précision terminologique sur l'utilisation des modèles en sciences sociales	56
1.1.3.1. L'utilisation des modèles dans les sciences sociales	57
1.1.3.2. Logique sociale, pertinence et limite d'une démarche modélisatrice	60
1.2. LA GEOGRAPHIE ECONOMIQUE DU FAIT URBAIN	66

1.2.1.	Théories géographiques de l'organisation spatiale et des interactions gravitaires	67
1.2.1.1.	Modèle sur les lieux centraux	67
1.2.1.2.	Modèle sur les interactions spatiales	68
1.2.2.	Théories traitant de la dynamique territoriale dans la pensée économique classique	71
1.2.2.1.	Modèle de l'avantage comparatif de Ricardo	72
1.2.2.2.	Modèle précurseur de la localisation avec Von Thünen	73
1.2.2.3.	Modèle sur l'avantage économique de la production avec les districts industriels de Marshall	74
1.2.3.	Les théories économiques de la localisation des activités	76
1.2.3.1.	Modèle de la localisation industrielle	76
1.2.3.2.	Modèle sur la concurrence spatiale	78
1.2.3.3.	Modèle sur l'ordonnancement hiérarchique de centres et d'aires de marché	80
CONCLUSION DU CHAPITRE I		81
[CHAPITRE II]		83
LES APPORTS DES THEORIES DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT		83
INTRODUCTION DU CHAPITRE II		85
2.1. L'ANALYSE D'UN SYSTEME URBAIN		85
2.1.1.	Les interactions entre les transports et l'urbanisation : comprendre la transformation des villes	85
2.1.1.1.	La ville comme relations systémiques entre localisations, transports, pratiques et relations sociales	86
2.1.1.2.	Les transports, vecteur de localisation	90
2.1.2.	Investissement en infrastructures de transport et développement régional	96
2.1.2.1.	Les approches classiques du lien entre infrastructures de transport et développement régional	96
2.1.2.2.	Les méthodes de mesure du lien de causalité entre infrastructures de transport et développement régional	98
2.1.3.	L'accessibilité, un concept clef dans l'articulation entre les politiques de transports et d'occupation des sols	101
2.1.3.1.	Précisions terminologiques : la mesure d'accessibilité comme facteur de performance des transports et d'opportunité de liaisons entre territoires	101
2.1.3.2.	De la relation entre accessibilité, accès et mobilité	104
2.2. RETOUR SUR LES CONCEPTS CLES DE DENSITE, DE MIXITE ET DE POLYCENTRISME		113
2.2.1.	Plaidoyer pour la densité urbaine	113
2.2.2.	Plaidoyer pour une mixité des fonctions urbaines	120
2.2.3.	Plaidoyer pour un polycentrisme urbain	122
CONCLUSION DU CHAPITRE II		124
[CHAPITRE III]		125
LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS ET DE L'OCCUPATION DES SOLS : METHODES ET ENJEUX		125
INTRODUCTION DU CHAPITRE III		127
3.1. INTEGRER LA PROSPECTIVE DANS LA PLANIFICATION TERRITORIALE		127

3.1.1. La construction du devenir des territoires : entre approches planificatrice et prospectivistes _____	127
3.1.1.1. Définition des termes : d'une représentation statique à une vision dynamique des territoires futurs _____	127
3.1.1.2. Quelle échelle territoriale pour une démarche prospective ? _____	137
3.1.2. La planification stratégique par scénario _____	143
3.1.2.1. Définition de la notion de scénario en sciences sociales _____	143
3.1.2.2. Méthodologie pour la construction de scénarios _____	147
3.1.2.3. Mise en œuvre opérationnelle des approches prospectives par scénarios exploratoires dans le cadre de notre recherche _____	154
3.2. L'OBSERVATION DU SYSTEME URBAIN ET L'AIDE A LA DECISION EN PLANIFICATION _	158
3.2.1. L'Observatoire : outil de gestion, d'évaluation des politiques publique, et de prospective territoriale _____	159
3.2.1.1. Eclairage des enjeux de planification et d'aménagement à travers l'intelligence territoriale _	159
3.2.1.2. Cadre de renouvellement des pratiques d'évaluation des politiques territoriales _____	164
3.2.2. La pertinence de l'utilisation d'indicateurs de mesures des politiques de transports ____	165
3.2.2.1. Enjeux de durabilité des politiques publiques et indicateurs de mesure _____	167
3.2.2.2. Pertinence de l'utilisation d'indicateurs de mesure pour l'évaluation des politiques publiques _____	169
CONCLUSION DU CHAPITRE III _____	173
[CHAPITRE IV] _____	175
QUELLES MODELISATION DES INTERACTIONS ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS ? _____	175
INTRODUCTION DU CHAPITRE IV _____	177
4.1. UNE PRESENTATION DES FONCTIONS DE BASE DES MODELES CLASSIQUES _____	178
4.1.1. Représentation de la demande de déplacement _____	180
4.1.2. Représentation de l'offre de transport _____	181
4.1.3. Représentation du choix modal _____	181
4.1.4. Représentation du choix d'itinéraire _____	183
4.1.4.1. L'affectation aux réseaux routiers de transport _____	183
4.1.4.2. L'affectation aux réseaux de transports collectifs _____	184
4.1.5. Schéma de principe d'une modélisation à quatre étape _____	186
4.2. DE LA REMISE EN CAUSE AU REGAIN D'INTERET POUR LES MODELES TRANSPORTS AVEC LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA PLANIFICATION URBAINE _____	190
4.2.1. Une période de remise en cause de l'utilisation des modèles classiques _____	190
4.2.2. L'amélioration de la démarche et de l'usage des modèles classiques comme outils d'aide à la décision _____	191
4.3. VERS UNE PLANIFICATION INTEGREE DES TRANSPORTS ET DE L'OCCUPATION DES SOLS	193
4.3.1. Justification théorique de l'intérêt d'une modélisation des interactions entre les transports et l'occupation des sols _____	193
4.3.2. Les modèles statiques _____	206
4.3.3. Les modèles basés sur le principe de maximum d'entropie _____	210
4.3.4. Les modèles basés sur l'analyse spatio-économique _____	215

4.3.5. Les modèles basés sur l'analyse des choix de localisation	222
4.3.6. S'inspirer des modèles intégrés d'usages du sol et de transports pour améliorer la modélisation classique à quatre étapes	229
4.3.6.1. Intérêts scientifiques et opérationnels	229
4.3.6.2. Difficultés de calibrage compromettant la validation	229
4.3.6.3. Amélioration de la méthode classique	230
CONCLUSION DU CHAPITRE IV	231
[PARTIE II]	233
LA POLITIQUE D'AMENAGEMENT DES VILLES NOUVELLES : AMBITIONS, ACTIONS, ET EFFETS	233
[CHAPITRE V]	235
LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE, UN CAS TYPIQUE DE TENTATIVE D'ARTICULATION ENTRE LES TRANSPORTS ET L'OCCUPATION DES SOLS	235
INTRODUCTION DU CHAPITRE V	237
5.1. MARNE-LA-VALLEE : UN OUTIL D'AMENAGEMENT DE L'EST FRANCILIEN	238
5.1.1. De l'imaginaire de construire de « vraies villes »	238
5.1.1.1. Le projet initial de construction des villes nouvelles franciliennes	238
5.1.1.2. Conception de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée	248
5.1.2. Le Paysage institutionnel de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée et ses particularités	255
5.1.2.1. Le cadre administratif et institutionnel en villes nouvelles	255
5.1.2.2. Les particularités liées au cadre administratif et institutionnel de Marne-la-Vallée	258
5.2. MARNE-LA-VALLEE, 40 ANS APRES SA CREATION : ANALYSE DE LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE	261
5.2.1. Dynamique démographique et logement à Marne-la-Vallée	261
5.2.2. Activités, emploi, et équilibre emplois/actifs à Marne-la-Vallée	270
5.2.3. Motorisation et desserte de la population par les transports en commun	285
CONCLUSION DU CHAPITRE V	289
[CHAPITRE VI]	291
UNE ANALYSE DES EFFETS MESURABLES DES POLITIQUES DE TRANSPORTS ET D'AMENAGEMENT A MARNE-LA-VALLEE	291
INTRODUCTION DU CHAPITRE VI	293
6.1. LES DEPLACEMENTS AU QUOTIDIEN DES MARNOVALLIENS	294
6.1.1. Le cadre des interactions sociales	294
6.1.2. Le cadre des interactions spatiales	296
6.1.3. Les conditions de réalisation de la mobilité	299
6.2. LA REMISE EN CAUSE DU PROJET INITIAL DE CREATION DE LA VILLE NOUVELLE : EFFETS MAL ANTICIPES DANS L'AMENAGEMENT DU SITE	305
6.2.1. Une offre de transport importante dans le sens radial en limite de saturation et émergence de nouveaux pôles d'aménagement non desservis par les gares	305

6.2.1.1.	<i>L'offre routière à Marne-la-Vallée et son fonctionnement</i>	305
6.2.1.2.	<i>L'offre de transports collectifs à Marne-la-Vallée et son fonctionnement</i>	307
6.2.2.	<i>La croissance des flux tangentiels et l'usage accru de l'automobile</i>	319
6.2.2.1.	<i>Une croissance constante des déplacements internes à la zone périphérique francilienne</i>	319
6.2.2.2.	<i>Une forte progression de la part de marché de la VP dans les déplacements en périphérie francilienne</i>	320
6.2.3.	<i>Des projets ambitieux d'aménagement et un réseau de transport en voie de saturation</i>	322
6.2.3.1.	<i>Démarrage d'un processus de rééquilibrage territorial entre les secteurs est et ouest de la ville nouvelle (2000-2007)</i>	324
6.2.3.2.	<i>Les secteurs est de Marne-la-Vallée porteurs d'une nouvelle dynamique territoriale (2007-2015)</i>	324
6.2.3.3.	<i>Un développement territorial plus homogène avec le rééquilibrage à l'est de la ville nouvelle (2015-2020)</i>	324
6.2.3.4.	<i>Un réseau de transport routier en limite de saturation à moyen-terme</i>	325
6.2.4.	<i>L'augmentation des distances parcourues quotidiennement supportée par la voiture</i>	330
6.2.4.1.	<i>La voiture mode principal de déplacement pour les liaisons périphériques</i>	330
6.2.4.2.	<i>Une nouvelle géographie des déplacements impliquant une nécessaire restructuration des réseaux de transports</i>	334
CONCLUSION DU CHAPITRE VI		339
[PARTIE III]		341
UNE MODELISATION DES EFFETS CONJOINTS DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES SUR L'ORGANISATION SPATIALE DES DEPLACEMENTS ET LES RESEAUX DE TRANSPORTS		341
[CHAPITRE VII]		343
CONSTRUCTION DE SCENARIOS D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES		343
INTRODUCTION DU CHAPITRE VII		345
7.1. ARGUMENTATION SUR LES ORIENTATIONS RETENUES POUR LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS DE LOCALISATION DES ACTIVITES		346
7.1.1.	<i>Une chronique de la stratégie polycentrique</i>	346
7.1.1.1.	<i>Le SDAURP de 1965</i>	346
7.1.1.2.	<i>Le SDAURIF de 1976</i>	347
7.1.1.3.	<i>Le SDRIF de 1994</i>	347
7.1.1.4.	<i>Le projet du nouveau SDRIF 2006</i>	348
7.1.2.	<i>Bilan provisoire : un polycentrisme inabouti</i>	349
7.2. ELEMENTS CLEFS RETENUS POUR L'ETABLISSEMENT DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT		353
7.2.1.	<i>Le choix d'une représentation systémique pour la modélisation des scénarios d'aménagement</i>	354
7.2.2.	<i>Une considération des orientations d'aménagement inscrites dans les documents de planification</i>	356
7.2.2.1.	<i>L'achèvement de la structure polycentrique métropolitaine</i>	356

7.2.2.2.	<i>La réduction des disparités territoriales</i>	359
7.2.2.3.	<i>La densification et la mixité des fonctions dans les pôles stratégiques d'aménagement</i>	362
7.3.	PROPOSITION DE SCENARIOS D'EVOLUTION POUR LA LOCALISATION A LONG TERME DES ACTIVITES ET INDICATEURS D'EVALUATION DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE	365
7.3.1.	Précision sur les échelles spatiales retenues pour la construction des scénarios d'aménagement	365
7.3.2.	Généralités sur la formulation des scénarios d'aménagement	367
7.3.3.	Principaux Indicateurs d'évaluation et rapport de synthèse pour les scénarios d'aménagement	369
	CONCLUSION DU CHAPITRE VII	375
	[CHAPITRE VIII]	377
	EVALUATION DES CONSEQUENCES SPATIALES DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET DE LOCALISATION DES ACTIVITES PAR UNE MESURE DES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE	377
	INTRODUCTION DU CHAPITRE VIII	379
8.1.	STRUCTURE GENERALE DU MODELE DE LOCALISATION DES ACTIVITES	379
8.1.1.	OMPHALE comme modèle support pour la projection démographique et la conception des scénarios de localisation	380
8.1.2.	Architecture générale du modèle de localisation des activités	385
8.2.	CONSTRUCTION DE SCENARIOS CONTRASTES DE LOCALISATION DES ACTIVITES	388
8.2.1.	Scénarisation des enveloppes régionales de population	389
8.2.1.1.	<i>Processus d'évolution démographique</i>	389
8.2.1.2.	<i>Hypothèses d'évolution de la population francilienne</i>	391
8.2.1.3.	<i>Variation de la population pour les différents scénarios d'évolution</i>	394
8.2.2.	Scénarisation des enveloppes régionales d'emplois	396
8.2.2.1.	<i>Processus d'évolution de l'emploi</i>	396
8.2.2.2.	<i>Hypothèse d'évolution de l'emploi francilien</i>	397
8.2.2.3.	<i>Variation de l'emploi pour les différents scénarios d'évolution</i>	400
8.2.3.	Scénarisation des enveloppes départementales de populations et d'emplois et description des trajectoires de développement	402
8.2.3.1.	<i>Méthodologie pour différencier les évolutions à l'échelle départementale</i>	402
8.2.3.2.	<i>Répartition départementale de la population</i>	403
8.2.3.3.	<i>Répartition départementale des emplois</i>	408
8.3.	SCENARISATION DE LA LOCALISATION DES ACTIVITES AU NIVEAU DES ZONES DE POLARISATION ET EVALUATION DES CONSEQUENCES LOCALES AU NIVEAU DU ZONAGE ELEMENTAIRE	412
8.3.1.	Méthodologie appliquée à la spécification des évolutions de la population et de l'emploi dans les pôles stratégiques d'aménagement	413
8.3.2.	Différenciation en évolution du poids démographique des pôles franciliens	417
8.3.2.1.	<i>Répartition des populations dans les pôles franciliens pour le scénario démographique de référence</i>	417

8.3.2.2.	Variation de la population localisée dans les pôles entre les scénarios démographiques haut et de référence	420
8.3.2.3.	Variation de la population localisée dans les pôles entre les scénarios démographiques de référence et bas	422
8.3.3.	Différenciation en évolution du poids économique des pôles franciliens	424
8.3.3.1.	Répartition des emplois dans les pôles franciliens pour le scénario démographique de référence	424
8.3.3.2.	Variation des emplois localisée dans les pôles entre les scénarios démographiques haut et de référence	427
8.3.3.3.	Variation des emplois localisés dans les pôles entre les scénarios démographiques de référence et bas	429
8.3.4.	Scénarisation de la localisation des activités au niveau local	431
8.3.4.1.	Méthodologie pour différencier les évolutions à l'échelle du découpage élémentaire	431
8.3.4.2.	Analyse évolutive de la répartition des activités par unité de distance radiale	432
8.3.5.	Mise en évidence de la concentration de la population et de l'emploi	451
8.3.5.1.	Une mesure de la concentration de la population pour les différents scénarios d'évolution	452
8.3.5.2.	Une mesure de la concentration de l'emploi pour les différents scénarios d'évolution	455
8.3.5.3.	La configuration relative des actifs et des emplois	456
CONCLUSION DU CHAPITRE VIII		458
[CHAPITRE IX]		461
MODELES COMPOSANTS POUR UNE PROSPECTIVE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS DANS UNE SITUATION DE CONCURRENCE MODALE		461
INTRODUCTION DU CHAPITRE IX		463
9.1. PRECISIONS METHODOLOGIQUES SUR LA MODELISATION DES DEPLACEMENTS, EN LIEN AVEC LA PROSPECTIVE DEMOGRAPHIQUE ET L'OCCUPATION DES SOLS		464
9.1.1.	Architecture et principes généraux de la modélisation des déplacements	464
9.1.1.1.	Architecture simplifiée de la modélisation	465
9.1.1.2.	MODUS comme modèle support pour l'évaluation de la demande de déplacements	466
9.1.2.	Constitution de modèles de zonage et de réseau pour la représentation du système de déplacement francilien	466
9.1.2.1.	Modélisation du terrain géographique	466
9.1.2.2.	Objets modélisés pour la représentation de l'offre de transport : des nœuds et des arcs, pour la construction des graphes et réseaux	467
9.1.2.3.	Mise en œuvre opérationnelle dans le cadre notre recherche : une représentation systémique	471
9.1.3.	Constitution de modèles pour la représentation de la demande, des comportements de mobilité, et de la structure spatiale des flux	475
9.1.4.	Une modélisation des comportements de mobilité	477
9.1.5.	Formulation et Mise en œuvre opérationnelle dans le cadre de la recherche	477
9.2. MODELISATION DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENT ACTUELLE ET ANALYSE EN EVOLUTION POUR LE SCENARIO DE REFERENCE		484
9.2.1.	Génération des déplacements	486
9.2.1.1.	Analyse des déplacements en émission et en réception à l'échelle stratégique	486
9.2.1.2.	Analyse des déplacements en émission et en réception à l'échelle locale	488
9.2.2.	Choix Modal et dynamique spatiale en situation de référence	492

9.2.2.1.	<i>Une représentation du choix modal en 2004</i>	494
9.2.2.2.	<i>Une représentation de la dynamique spatiale en situation de référence</i>	495
CONCLUSION DU CHAPITRE IX		509
[CHAPITRE X]		511
EVALUATION DES EFFETS D'UN RENFORCEMENT DU POLYCENTRISME FRANCILIEN PAR UNE ANALYSE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENTS ET DES SERVICES RENDUS PAR LES TRANSPORTS		511
INTRODUCTION DU CHAPITRE X		513
10.1. INDICATEURS DE PREMIER RANG POUR L'ÉVALUATION DES SCENARIOS DE TRANSPORT ET D'OCCUPATION DES SOLS		514
10.1.1.	Matrices d'indicateurs pour analyser l'évolution de la demande de déplacements pour le scénario de référence à l'horizon 2030	514
10.1.1.1.	<i>Analyse en évolution de la génération des déplacements</i>	514
10.1.1.2.	<i>Analyse en évolution de la probabilité de choix modal et de la dynamique spatiale dans le scénario de référence (densification ciblée)</i>	519
10.2. APPLICATION DE MODELES D'IMPACTS ET CONSTITUTION D'INDICATEURS DE SECOND RANG POUR L'ÉVALUATION DU SCENARIO DE REFERENCE		528
10.2.1.	Indicateurs d'ensemble sur l'affectation de demande de déplacements réalisée en voiture particulière	528
10.2.2.	Indicateurs sur la consommation de transport	531
10.2.2.1.	<i>Situation des transports et mobilité en 2004</i>	531
10.2.2.2.	<i>Structure spatiale des flux</i>	534
10.2.2.3.	<i>Réseau routier, une augmentation de la pression du trafic en période de pointe</i>	537
10.2.2.4.	<i>Réseau de transports collectifs, un renforcement des trafics en période de pointe</i>	539
10.2.3.	Indicateurs de qualité d'accès depuis les lieux d'établissement vers la configuration des activités	541
10.2.3.1.	<i>Avantage d'une localisation centrale</i>	541
10.2.3.2.	<i>Vers une réduction des coûts de déplacement automobile ?</i>	542
10.2.4.	Indicateurs de coûts généralisés moyens de déplacements en origine	543
10.2.4.1.	<i>Une cohérence entre coûts généralisés moyens de déplacements, occupation des sols, offre de transports</i>	543
10.2.4.2.	<i>Evolution de la structure spatiale des coûts généralisés moyens de déplacements</i>	545
10.2.5.	Indicateurs de performance moyenne du réseau de transports routiers	547
10.2.5.1.	<i>La performance automobile pour les déplacements en périphérie francilienne</i>	547
10.2.5.2.	<i>Vers une amélioration des conditions de déplacement automobile ?</i>	549
10.2.6.	Indicateurs de mesure d'accessibilité sous contrainte budgétaire en temps et gravitaire d'accès aux emplois	553
10.2.6.1.	<i>Mesure d'accessibilité sous contrainte budgétaire en temps</i>	554
10.2.6.2.	<i>Mesure gravitaire d'accès à une opportunité urbaine</i>	556
10.2.7.	Indicateurs d'utilité potentielle des territoires	559
10.2.7.1.	<i>Mesure de l'utilité potentielle des territoires en destination</i>	561
10.2.7.2.	<i>Evolution de la structure spatiale de l'utilité des territoires en destination</i>	562
10.2.8.	Indicateurs sur les émissions de polluants liés au trafic routier	566

CONCLUSION DU CHAPITRE X	569
[CONCLUSION GENERALE]	571
A. PROBLEMATIQUE ET CHEMINEMENT DE LA RECHERCHE	573
B. POSTURE METHODOLOGIQUE DE LA THESE	575
C. CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES ET OPERATIONNELLES	577
D. LIMITES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	583
[BIBLIOGRAPHIE]	587
[LISTE DES SIGLES]	607
[LISTE DES FIGURES]	615
[LISTE DES TABLEAUX]	624
[ANNEXES]	628
ANNEXE A : HYPOTHESES DE TRANSPORTS ISSUES DU MODELE DE LA DREIF	629
ANNEXE B : EXEMPLES DE PROGRAMMATION EN MACROS TRANSCAD POUR LES ETAPES DE CHOIX MODAL ET DE DISTRIBUTION SPATIALE DES DEPLACEMENTS	636
[TABLES DES MATIERES]	642

MOTS CLEFS :

Transport, Mobilité, usages du sol, Prospective territoriale, Ville nouvelle, Polycentrisme, Modélisation, Economie des réseaux, Analyse systémique, Développement durable, Ile-de-France, Région du Grand Paris.

DISCIPLINES :

TRANSPORTS, AMENAGEMENT DE L'ESPACE, GEOGRAPHIE, URBANISME, ECONOMIE

KEYWORDS :

Transport, Mobility, Land use, Regional prospective, New town, Polycentric, Modelling, Network economics, Systems analysis, Sustainable development, Ile-de-France, Greater Paris Area.

DISCIPLINES :

TRANSPORTS, SPATIAL PLANNING, GEOGRAPHY, TOWN PLANNING, ECONOMY

© Ecole des Ponts ParisTech (UMR - LVMT)

6-8 Avenue Blaise Pascal Champs-sur-Marne
77455 Marne-la-Vallée cedex 2
France

