

# **La consommation d'énergie dans les transports et développement durable**

## **Un essai de modélisation conceptuelle**

### **Introduction**

La théorisation de la relation entre le triplet énergie- développement durable- transport mérite une certaine rigueur en termes de conceptualisation et de définition des indicateurs. Ce chapitre a pour premier objectif de **montrer la convergence des problématiques et des enjeux théoriques et managériaux entre le concept de développement énergétique durable** (jonction Énergie- Développement durable) et **le concept de transport durable** (jonction Transport- Développement durable). En explorant les travaux portant sur les deux concepts, il s'agit de mieux montrer les racines communes, préciser les phénomènes d'interaction entre les deux et d'enrichir mutuellement les deux approches dans un objectif de clarification théorique et empirique. Le rapprochement entre les deux concepts fait naître un nouveau concept : le transport énergétiquement durable. Mais avant toute spéculation sur l'application de la durabilité énergétique à un secteur spécifique, celui du transport, **qu'entend-on réellement par développement durable ?**

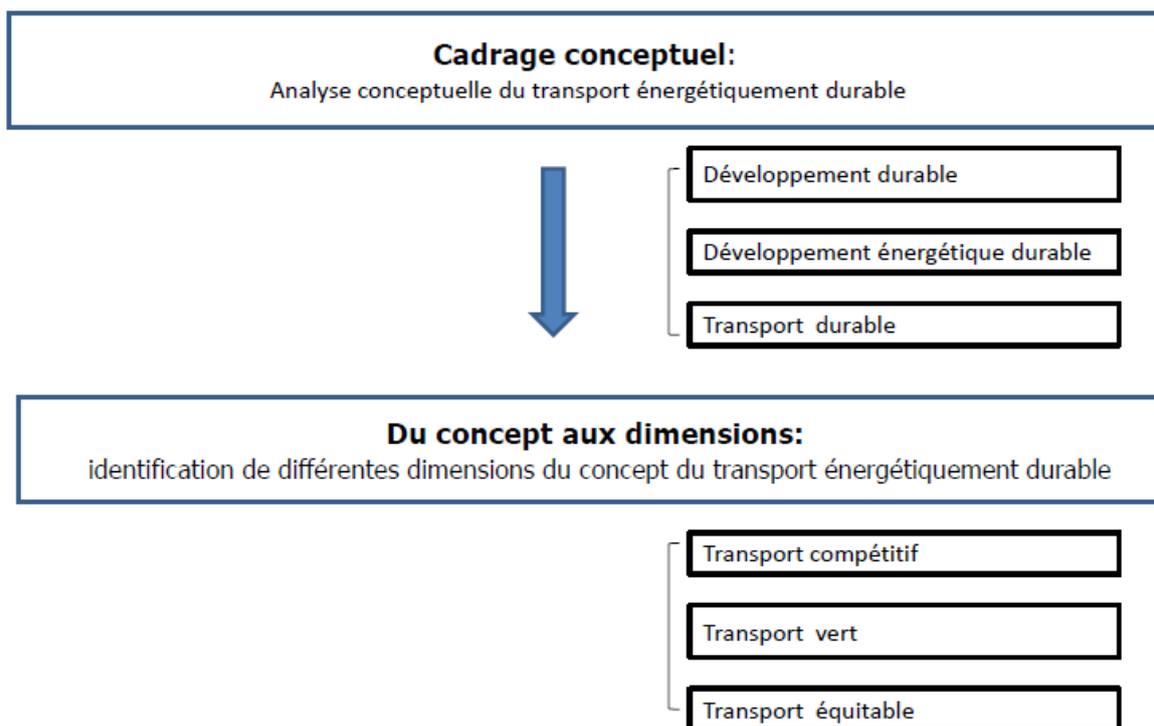
Dans ce sens, la réflexion sur la notion de développement durable et sa transposition à la question énergétique dans le secteur du transport est concrétisée à travers un exercice de modélisation conceptuelle d'une notion d'actualité, celle de transport énergétiquement durable. Pour cela, ce chapitre a pour second objectif d'**énoncer les éléments de chaque dimension du SusET** (Sustainable Energy Transport) : le transport compétitif est vu comme la réponse économique du SusET, le transport vert comme réponse environnementale et le transport équitable comme réponse sociale.

Ce chapitre empreinte une démarche hypothético-déductive en partant d'un concept général, celui de développement durable, pour formuler des questionnements et des énoncés faisant naissance à un nouveau paradigme, celui du transport énergétiquement durable, régissant le triplet Énergie-développement durable-transport. L'originalité de ce chapitre réside dans l'application, pour la première fois, d'une démarche de modélisation conceptuelle,

inspirée de la célèbre publication intitulée « *Des concepts aux indices empiriques* » du sociologue Lazarsfeld (1965).

La notion de développement durable demeure "floue" et le concept désespérément "mou" (Chassande, 2002). Le transport et l'énergie représentent un dilemme fondamental pour le développement durable. Ils sont indispensables à la croissance socioéconomique, mais ils vont également de pair avec une dégradation de l'environnement. La consommation d'énergie dans le secteur de transport, basée essentiellement sur les énergies fossiles, constitue un handicap d'indépendance énergétique et entraîne des conséquences néfastes sur l'environnement. Ces externalités négatives sont incompatibles avec les objectifs d'un mode de développement durable alliant l'efficacité économique, sociale et environnementale. La consommation énergétique dans les transports est au cœur de la problématique développementale à l'échelle nationale et internationale surtout dans le présent contexte d'urgence environnementale et d'instabilité du prix de pétrole. **Faut-il remplacer les énergies fossiles incriminées par des énergies moins carbonées mais peut-être plus dommageables ou utiliser l'énergie plus intelligemment, c'est-à-dire efficacement, sobrement et en harmonie avec des besoins légitimes ?**

Ainsi, le transport durable s'avère trop complexe à cerner pour que le développement énergétique durable s'immisce aisément dans son organisation. Dans ce sens, il est légitime de savoir lequel des deux doit-il s'adapter aux principes organisationnels de l'un ou de l'autre ? **Le développement énergétique durable est à la fois un enjeu fort au cœur de la stratégie de la mobilité durable et un cadre régissant l'accomplissement d'une telle stratégie.**



**Figure I.1. Vers la modélisation conceptuelle du concept de transport énergétiquement durable**

Source : Élaboration de l'auteur.

## Section 1 : Synthèse rétrospective sur la dualité développement durable-énergie

L'énergie est au cœur des stratégies de développement durable et l'une de composantes principales de l'initiative WEHAB<sup>5</sup> fortement liée aux trois dimensions du développement durable (Kaygusuz, 2012; Oyedepo, 2012) vu son lien étroit avec toutes les activités concourantes au développement économique et social, son impact sur l'équilibre écologique actuel et futur et son effet indiscutable sur les autres composants de WEHAB. Les objectifs retenus dans les domaines de l'eau, de la santé, de l'agriculture et de la diversité ne seront réalisés qu'avec des services énergétiques appropriés. La réflexion sur le contenu énergétique de la croissance reste au centre de débats nationaux et internationaux de la durabilité de développement. L'énergie, telle qu'elle est produite, distribuée et consommée, peut difficilement réaliser les objectifs de développement durable (Ni et Johansson, 2004). Dans ce sens, il est légitime *de se demander à quelles conditions notre système énergétique*

<sup>5</sup> L'initiative WEHAB constitue les initiales de cinq domaines : Water, Energy, Health, Agriculture et Biodiversity, sur lesquels il a été décidé de concentrer les efforts de la communauté internationale pour la relance de la mise en œuvre de l'Agenda 21.

*soit "durable"? Et dans quelle mesure la question énergétique a modifié le triptyque classique du développement durable ?*

## **I. Cadrage conceptuel du développement durable**

La problématique du développement durable trouve ses origines théoriques dans le milieu du XIXe siècle. Elle a suscité une vaste littérature dont l'objectif était d'aboutir à une définition standard de cette notion. Plusieurs chercheurs ont essayé de raffiner le cadre conceptuel de développement durable et loin de tous conflits, ils sont tous d'accord sur une même éthique, c'est que cette notion est en pleine mutation présentant des interprétations nombreuses et variées sous diverses conceptions et avec des principes difficiles à décliner en actions, constituant ainsi un défi scientifique à l'échelle mondiale et un enjeu démocratique qui consiste à aboutir à une durabilité plus consensuelle qui converge les enjeux économiques, environnementaux et sociétales vers une seule finalité ultime, celle de l'orientation de l'action publique dans la définition des politiques intégrant le développement économique, social et environnemental.

### **1. Des interprétations nombreuses et des conceptions variées**

Une lecture rétrospective montre que la notion de développement durable était une question ouverte et récurrente dans les débats au niveau planétaire sur les questions liées au développement. Dans ce sens, l'institutionnalisation de développement durable a débuté avec les premiers débats au niveau planétaire sur les questions liées au développement et à l'environnement lors du sommet des Nations Unis à Stockholm la même année que le Club de Rome (1972). La question fondamentale discutée était la recherche de pistes de réflexion et d'action pour établir un autre mode de développement à l'échelle planétaire garantissant une prise de conscience de défis mondiaux de la dégradation des ressources naturelles. Cependant, et à cause de crises pétrolières des années 70, la maturité de concept de développement durable a daté les années 1987 avec les travaux de la Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement (CMED) dans leur rapport « *Our Common Future* », dit rapport de Brundtland. Suite à la reconnaissance mondiale de fondements réels de cette notion et la mobilisation d'une réflexion globale sur un mode de développement dit durable, les fondements théoriques de base de ce concept ont été de plus en plus identifiés surtout avec la déclaration de Rio (1992) et le Traité de Maastricht (1993). Dès lors, une multitude de définitions sont produites afin de spécifier de plus en plus l'association des termes "développement" et "durable".

De façon générale, la conceptualisation de développement durable rappelle combien ce concept est ouvert, riche et flou. Il peut s'appréhender de diverses façons et traiter de plusieurs manières. Le développement durable se base sur trois principes de base, le principe d'interdépendance, le principe d'équité et la gouvernance. Il s'agit d'une approche double dans l'espace et dans le temps en tenant compte des changements d'échelles spatiales et temporelles à travers une réflexion conjointe entre localité et globalité, entre passé, présent et futur dans une logique de transversalité pilotée par un système de gouvernance. Néanmoins, loin des imprécisions du concept dues principalement à la généralité du concept, les tendances actuelles ont exigées, pour avoir plus de précision, la contextualisation de ce concept en se basant sur une démarche cohérente dont l'action concilie les trois sphères classiques à savoir l'économique, le social et l'environnemental.

Actuellement, la déclinaison territoriale, intersectorielle, sectorielle de la durabilité ont gagné le terrain opérationnel de développement durable en s'intéressant plus aux questions de gestion des ressources naturelles et des acteurs pour le développement durable.

## **2. Des principes difficiles à décliner en actions**

L'idée fondatrice de développement durable était au début simple et orientée principalement vers *la question d'équité intergénérationnelle et intra générationnelle*. La composante spatio-temporelle se présente avec excellence pour orienter la réflexion de la durabilité vers la mise en place d'un mode de développement permettant de préserver les besoins des générations dans le présent et le futur sur différentes échelles territoriales (régional, au national et mondial). Le développement durable « *s'est constitué comme une problématique s'interrogeant principalement sur la dimension temporelle. Plus précisément, elle a mis l'accent sur la notion d'équité inter-temporelle ou encore d'équité intergénérationnelle.* » (Laganier et al., 2002). Pour preuve, l'équité intergénérationnelle rappelée explicitement dans la définition "mère" suppose un « *développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* » (Brundtland, 1987). La satisfaction de nos besoins ne doit pas nuire aux générations futures qui doivent avoir au minimum la capacité de répondre aux leurs. La prise en compte d'un changement d'échelles dans le temps nécessite l'articulation du court, du moyen et du long terme mais aussi du passé, du présent et du futur. Plus précisément, cette temporalité, appelée aussi principe de solidarité intergénérationnelle résume la durabilité dans la survie des générations futures et la préservation des capacités des générations successives à

faire leurs propres choix. L'interdépendance temporelle rappelle que les actions d'aujourd'hui auront des conséquences sur les générations futures.

Delors, « *l'approche en termes d'équité intergénérationnelle se complète nécessairement d'une approche en termes d'équité intra générationnelle* » (Zuindeau, 2000). Cette dernière établit qu'il est nécessaire d'agir pour que l'ensemble des hommes puissent satisfaire leur besoin. L'interdépendance spatiale rappelle que la terre est un tout appelant ainsi à concilier le local et le global. « *Les conditions de durabilité doivent être vérifiées sur l'espace de référence* » (Zuindeau, 1997). Ceci passe par le biais de prise en compte des préoccupations intra-générationnelles et interterritoriales à travers une articulation d'échelles territoriales, qualifiée principe de spatialité. Il est aussi question de « *satisfaire équitablement les besoins relatifs au développement et à l'environnement des générations présentes (...)* » à différents niveaux territoriaux allant du périmètre urbain vers une échelle plutôt mondiale en passant par le niveau national et régional. L'attention est portée aux autres territoires, à la solidarité entre États mais aussi aux pays les moins favorisés. Il est évident que « *la notion d'équité intra-générationnelle n'autorise pas la possibilité de compensation interterritoriale qui permettrait l'atteinte d'un objectif de développement durable global, au prix de disparités spatiales accentuées. L'acquisition de durabilité pour un territoire donné ne peut être obtenue au détriment de la durabilité d'autres territoires plus ou moins lointains* » (Zuindeau, 2000).

Classiquement, le développement durable se base sur la notion d'*interdépendance* entre trois domaines à relations dialogiques à savoir l'environnement, le social et l'économie. La croissance économique agit sur l'environnement et le social qui façonnent à leur tour le développement économique. Le développement ne veut pas dire croissance. Le développement durable consiste à développer « *... un ensemble coordonné de processus participatifs permettant de progresser de façon continue dans les domaines de l'analyse, du débat, du renforcement des capacités, de la planification et de la mobilisation des ressources et permettant de concilier les objectifs économiques, sociaux et environnementaux de la société de procéder, le cas échéant, à des arbitrages* » (4D, 2001).

Le développement durable est l'objet d'un cadre de *gouvernance*<sup>6</sup> à différents échelles. Il était et reste une affaire politique d'État et des plusieurs organismes régionaux, nationaux et internationaux. Un dernier principe moins visible mais aussi important est la mise en place d'un système de pilotage d'une politique de développement durable. Aux trois piliers fondamentaux de développement durable s'ajoute la gouvernance comme un processus transversal, indispensable à la définition et à la mise en œuvre de politiques et d'actions relatives au développement durable. Le développement durable est une réponse de tous les acteurs. Il peut se décliner de différentes manières de gouvernance et d'éthique: gouvernance mondiale, gouvernance dans les États, gouvernance sur les territoires<sup>7</sup>, et gouvernance dans les entreprises<sup>8</sup>.

### 3. Pour une durabilité plus consensuelle

L'arbitrage entre les dimensions de développement durable présente un sujet de conflits affectant parfois la clarté et la précision d'un tel concept. « *Le développement durable se veut un processus de développement qui concilie l'environnement, l'économie et le social et établit un cercle vertueux entre ces trois sphère* ». (4D, 2001). L'importance attribuée à chacune de ces dimensions constitue un problème d'actualité surtout avec l'intégration d'autres dimensions à savoir la dimension spatio-temporelle et la dimension politique. Une priorité attribuée à une dimension dévoile un intérêt spécifique autre que la durabilité et risque de faire apparaître d'autres typologies de développement (PNUD: développement plutôt social-MAASTRICHT: priorité écologique et économique-MATE: priorité sociale et écologique). Lauriol (2005)<sup>9</sup> considère le développement comme une représentation d'une nouvelle logique du développement économique et social qui devrait autoriser l'instauration d'un juste équilibre entre des aspirations sociales considérées comme nouvelles et un développement économique qui satisfait les besoins de chaque génération sans gêner la capacité des générations futures à satisfaire les leurs. Tel qu'il est défini, le développement durable ne se limite pas aux simples questions d'environnement mais il consiste à une

---

<sup>6</sup> La gouvernance présente la sphère de l'action et consiste à développer le débat public et les échanges, favoriser la consultation, la concertation et la participation de tous les acteurs (citoyens, entreprises, associations,...) au processus décisionnel de l'action publique dans un cadre garantissant la transparence et la démocratie participative (Brodagh, 1998). Le principe de base est de penser globalement pour agir localement.

<sup>7</sup> Lors du sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992

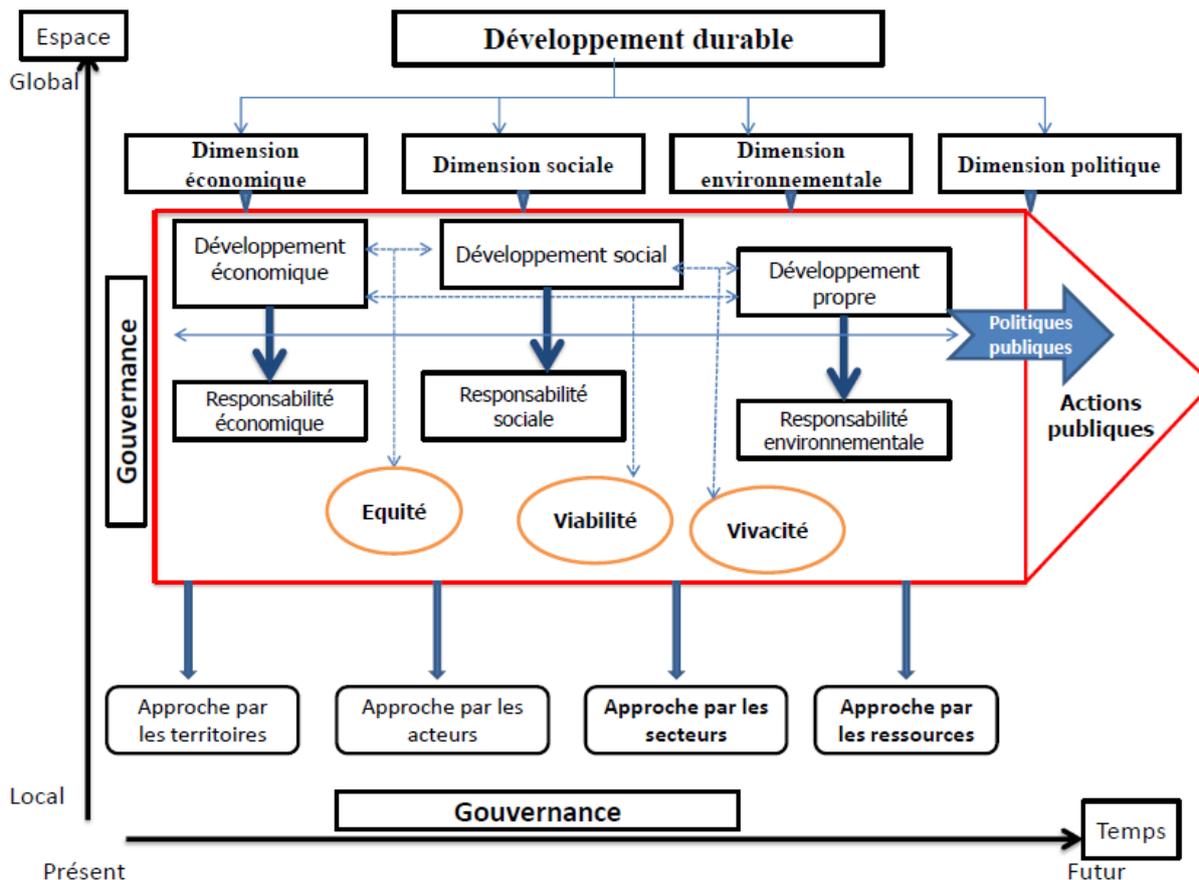
<sup>8</sup> Lors du sommet de la Terre de Johannesburg

<sup>9</sup> Lauriol (2005) « le développement durable à la recherche d'un corps de doctrine », Revue française de gestion, Volume 30, N°152, p.139.

combinaison équilibrée des aspects sociaux, environnementaux et économiques dans un cadre politique et spatio-temporel bien défini.

**La durabilité ne se résume pas dans ses dimensions eux-mêmes mais plutôt dans l'interaction et la transversalité entre eux.** Le développement durable s'inscrit ainsi dans une logique de complémentarité dont l'objectif est de concevoir des schémas de la croissance sous un angle plus viable, vivable et surtout équitable. Le développement durable n'est pas un processus simple vu que la relation entre ses dimensions est très complexe et présente un certain dynamisme avec absence totale des modèles standards à suivre. Réussir la mise en place d'une politique de développement durable nécessite la définition avec précision de contexte, la délimitation des horizons spatiotemporels et l'adoption d'une approche intégrée (Lourdel et al., 2004) garantissant une vision systémique. En outre, Bansal (2002) considère le développement durable comme une approche globale et une approche consensuelle qui croise trois principes fondamentaux ; un principe économique qui se manifeste par une utilisation raisonnable et rationnelle des ressources sans menacer pour autant l'avenir des générations futures, un principe environnemental qui se base sur la protection des ressources, et un principe social dont le fondement est le traitement équitable. C'est le fait de développer un monde où le développement économique se conjuguera avec les respects de soi, de l'autre et de la planète dans sa totalité en évitant tout « mal-développement » (Sachs, 1980) dans une perspective d'harmonisation avec la nature. Il s'agit d'un réajustement des interactions entre le triplet Économie-Société-Environnement mais dans une logique de continuité et avec une nouvelle forme de gouvernance axée sur la mobilisation et la participation de tous les acteurs aux processus de prise de décision.

D'une manière synthétique, quoiqu'il en soit, le développement durable devient le « maître mot » et il est question de se donner les moyens de le mettre en pratique. Dans cette lignée, bien que la conjugaison de l'économique, de l'écologique et du social dans le temps et dans l'espace ne semble pas si aisé, l'intérêt d'aboutir à une représentation du développement durable est primordial afin d'avoir les éléments à configurer, voire de reconfigurer le développement. Pour ce faire, la figure I.2 présente une réflexion sur les dimensions, mécanismes d'interactions et conceptions du développement durable.



**Figure I.2. Conceptualisation du développement durable**

Source : élaboration de l'auteur sur la base des diverses lectures

Tel qu'il est présenté, le développement durable est conçu comme un processus à **quatre dimensions d'analyse**. La première, d'ordre **économique** concerne principalement la création de la richesse et l'amélioration de l'affectation des ressources en évitant le gaspillage et en maximisant la satisfaction des besoins des communautés humaines tout en neutralisant les effets externes. La dimension **sociale** défend l'idée que le développement durable ne vise pas la croissance du PIB pour le PIB, mais plutôt la satisfaction des besoins fondamentaux des humains en harmonie avec des objectifs d'équité et de cohésion sociale. La dimension **environnementale** se focalise sur la préservation des équilibres généraux des systèmes naturels (la diversité et la survie des espèces, la conservation et la gestion des ressources, la limitation des dégradations...) et la gestion optimale des ressources naturelles. La dernière dimension est d'ordre **politique** (ou de politiques publiques à l'échelle de la ville) qui concerne les actions, l'équilibre, le développement interne et/ou externe de la société, ses relations internes et ses relations avec d'autres ensembles. La politique reflète ainsi le programme, la façon d'agir ou l'action elle-même d'une autorité à savoir les politiques sociales, les politiques de régulation socioéconomique et les politiques civico-politiques.

À ce stade, face aux exigences de la durabilité, ces dimensions ne peuvent être qu'encore plus difficiles à assumer. Le changement de dimensions et l'idée de penser globalement pour agir localement ont été toujours des contraintes additionnelles pour concevoir un modèle de développement interférant le développement propre, économique et social. Il s'agit d'une complexification touchant les relations qui existent entre un **développement social** regroupant des aspects culturels, d'éducation, accès aux savoirs, pauvreté,..., un **développement propre** postulant la gestion économe des ressources naturelles, de l'espace et des territoires, la protection et la gestion du bien commun, la réduction des déchets,... et un **développement économique** qui englobe la création de l'activité et des emplois, la réduction de coûts de biens et services, l'internationalisation de coûts sociaux et environnementaux, la réduction, suppression ou recyclage des déchets, ....

Concilier entre ces fameux piliers de développement, ouvrir notre horizon temporel sur le long terme, et prolonger notre horizon spatial en prenant en compte le bien-être de la collectivité dans sa totalité nécessite la structuration du concept de développement durable en définissant et hiérarchisant les responsabilités inhérentes d'un tel développement. En revanche, quelque soit l'échelle d'étude, le développement durable est assimilé à concilier entre **trois typologies de responsabilité** dont la première, la plus classique, renvoie à la **responsabilité économique** alors que la deuxième reflète **le caractère sociale de responsabilité** qui s'intéresse plutôt à entretenir des relations avec l'environnement social (Freeman, 1984) permettant ainsi l'insertion dans la société (Pasquero, 2008) à travers la recherche en permanence de la conciliation des intérêts, parfois contradictoires de différents acteurs et des parties prenantes (Dontenwill, 2005). Sur cette lignée s'ajoute une troisième typologie de responsabilité, celle de **la responsabilité environnementale**, basée principalement sur la notion d'externalité<sup>10</sup>.

Le rapprochement entre les trois dimensions classiques du développement durable définit trois niveaux de correspondance. En effet, l'interfaçage entre les **trois couples possibles** permet de distinguer par conséquent trois relations bilatérales à examiner. Le développement durable consiste à concevoir **une société équitable** (la jonction Économie-Société) dont le principe général est l'impossibilité pour le développement économique de se

---

<sup>10</sup> Celui qui occasionne une atteinte à l'environnement (le pollueur) est amené à payer pour remédier aux dommages qu'il a causé (Commission européenne, 2000).

concevoir aujourd'hui et pour l'avenir s'il ne prend pas en compte le progrès social et la lutte contre les inégalités à travers une équitable répartition des richesses, **un environnement viable** (la jonction Environnement-Société) qui valorise la satisfaction des besoins des sociétés en préservant l'environnement, et **une économie viable** (la jonction Économie -Environnement) qui cherche la prospérité en maintenant les réserves en ressources naturelles.

L'action publique, comme pilier des stratégies de développement, cherche « normalement » et essentiellement la cohérence entre ces trois notions clés. Elle vise à répondre particulièrement aux enjeux de développement territorial en intervenant sur le niveau spatial pour identifier les différents problèmes liés à l'aménagement, sur le niveau écologique pour veiller de la qualité du développement urbain, sur le niveau économique en tenant en compte de coût et de la rentabilité sociale et environnementale voire même sociétale des divers investissements effectués et enfin, sur le plan idéologique et politique en cherchant à assurer l'ordre social dans la commune et/ou l'agglomération et en imposant aux différentes parties prenantes certaines options et orientations d'aménagement.

#### **4. Pluralité des démarches et des approches**

« *Les voies du développement durable sont nombreuses et multiformes* » (Boutaud, 2003). Le développement durable n'est pas un état statique d'harmonie, mais un processus de transformation dans lequel l'exploitation des ressources naturelles, le choix des investissements, l'orientation des changements techniques et institutionnels sont rendus cohérents avec l'avenir comme avec les besoins du présent. Dans ce sens, penser le développement durable des villes, présume naturellement que la finalité ne sera en aucun cas un programme général à exiger, un plan idéal et unique, mais plutôt un choix judicieux des "bonnes pratiques" (Boulangier, 2004). De surcroît, la définition de ces pratiques exige une démarche en termes de territoires, des acteurs, des ressources et des secteurs pour garantir une certaine précision quant à la définition des indicateurs de développement durable (chapitre 3) et donc l'aide à l'action publique (chapitre 5).

Dans le rapprochement **territoire/durabilité**, le développement durable n'a de sens que si elle est territorialisée. Selon Camagni (1997), pratiquer le développement durable territorial ou développement durable territorialisé, c'est « *considérer l'ensemble des différents systèmes composant la ville dans leur coévolution et dans leurs interactions dynamiques et non simplement faire la somme d'aspects et d'objectifs différents (...)* C'est un processus

*d'intégration synergétique et de co-évolution entre les grands sous-systèmes urbains (économique, social, physique et environnemental) qui garantit un niveau non décroissant de bien-être à la population locale dans le long terme* ». Le lien légitime entre approche territoriale et développement durable est justifié principalement par l'unicité d'enjeu. En effet, la géographie permet de comprendre le monde dans lequel on vit et évite tout cloisonnement spatial (Bavoux, 2002) qui peut toucher le fondement du développement durable à cause de la neutralisation du principe de spatialité. « [...] *L'analyse d'un territoire donné permet de réfléchir au passage de normes théoriques de la durabilité à la définition de règles, de critères, d'indicateurs de la durabilité dans une situation donnée.* » (Zuindeau, 1997). Il n'y a pas de développement durable sans recours à une approche globale et sans connaître et faire gérer le territoire (Besancenot, 2006) Le développement durable s'envisage donc comme un processus résultant en fonction du territoire qui lui-même lui donne une assise véritable (Pinchemel, 1997).

La mise en œuvre effective du développement durable nécessite non pas seulement l'identification du territoire mais conjointement la mobilisation de tous **les acteurs concernés** (Hommes, institutions et sociétés) quant à la définition des valeurs et des objectifs du développement durable et à leur mise en œuvre à travers une réflexion et un effort pleinement collectif garantissant un changement progressif mais profond de nos comportements, de nos modes de production et de consommation, ...

Autres les questions intersectorielles, le développement durable est fondé sur une **approche sectorielle** spécifiant le fait que le développement économique réalisé par secteur doit d'une part, respecter les limites physiques imposées par l'exploitation et la régénération des ressources naturelles et d'autre part, promouvoir et renforcer la qualité de vie. Ainsi, il serait possible de s'engager durablement dès la conception du développement au niveau de chaque secteur. Les impératifs de la durabilité du développement nécessitent des approches, des moyens et des outils appropriés à chaque secteur afin de garantir une certaine pertinence dans l'analyse sectorielle. Aujourd'hui, parler de développement durable revêt plusieurs orientations : l'agriculture durable, tourisme durable, industrie durable, transport durable et énergie durable.

Le développement durable suppose une utilisation efficiente **des ressources** et insiste sur l'urgence de freiner sinon d'arrêter la destruction des ressources non renouvelables et se

doter d'une stratégie pour l'utilisation durable des ressources hydriques, des ressources énergétique et minérales, des ressources animales et des ressources végétales. La gestion et utilisation des ressources en énergie, surtout d'origine fossile, pour le développement durable est au centre de débats actuels (Dincer et Rosen, 2005; Midilli et al., 2006 ; Pereira et al., 2008) vu son rôle prépondérant dans la structuration des modes de développement économique et social, et dans l'amélioration de la qualité de la vie. Un large consensus international reconnaît que, actuellement, l'approvisionnement fiable et durable en énergie est l'une des conditions principales pour atteindre la prospérité économique, le développement social et la protection de l'environnement pour tous les pays du monde : si la pérennité et la sécurité de l'énergie font défaut, les objectifs premiers du développement humain ne peuvent pas être atteints.

## II. La dualité énergie- développement durable

### 1. Spécificités de la consommation<sup>11</sup> d'énergie

L'énergie n'est pas utilisée pour elle-même, mais pour produire un service énergétique<sup>12</sup>, destiné à assurer des besoins essentiels : chauffage, éclairage, cuisson, mobilité,... Elle fait l'objet d'une consommation finale<sup>13</sup> ou d'une consommation intermédiaire<sup>14</sup>. L'approche de l'énergie par la consommation consiste à évaluer l'emprise

---

<sup>11</sup> La **consommation**, au sens économique du terme, c'est l'action **d'utiliser** ou de **détruire**, immédiatement ou progressivement, des **biens** et des **services**, dans le but de satisfaire un besoin. La théorie microéconomique néoclassique et marginaliste, confond la consommation et la demande d'un bien, confondant ainsi la destruction d'un bien avec l'intention d'achat qui dépend du prix. La notion de la demande doit être distinguée de celle de la consommation:

- La demande est une notion ex ante (en termes de projets) : c'est une intention d'achat d'une certaine quantité d'un bien ou d'un service pour un prix donné.
- La consommation est une notion ex post (en termes de réalisations) : elle suppose que l'agent dispose du bien et qu'il y a eu, précédemment, une dépense financée par le revenu.
- 

<sup>12</sup> Le système énergétique d'un pays est constitué de l'ensemble des activités et des opérations qui permettent de satisfaire les besoins en produits énergétiques des activités économiques et sociales.

<sup>13</sup> La **consommation finale**, qui est uniquement le fait des ménages (on parle de consommation finale des ménages), est composée des biens et des services destinés à la **satisfaction directe des besoins**, ainsi que de **l'autoconsommation**, c'est-à-dire de la consommation que les individus font de leur propre production (produits des jardins, utilisation des logements dont ils sont propriétaires...).

<sup>14</sup> La **consommation intermédiaire**, qui est le fait des entreprises (on parle de consommation intermédiaire des entreprises), concerne les matières premières ou les produits semi-finis qui sont détruits, transformés ou incorporés, au cours du processus de production, pour réaliser le produit final (l'énergie et la farine utilisées pour fabriquer une baguette de pain).

énergétique<sup>15</sup> des ménages, constituée par le total des énergies nécessaires à la satisfaction de leurs besoins finaux.

La consommation d'énergie est nécessairement médiatisée par des équipements ou appareils. En effet, l'énergie est **une consommation dérivée** puisqu'elle est en partie décidée lors de l'acquisition des équipements et appareils, et la consommation elle-même n'a lieu que lors de leur utilisation. La consommation d'énergie a une composante acquisition et une composante usage. Elle est caractérisée par une certaine **rigidité** dépendante essentiellement de l'équipement utilisant l'énergie, l'état de la technologie, des réglementations et des contraintes environnementales.

La consommation d'énergie passe par un marché imparfait qui manque de visibilité et de réflexivité. Elle **manque de visibilité** dans l'instant et se mesure à posteriori. En effet, la consommation d'énergie est en fait la conséquence de sa consommation et non la consommation en elle-même. Elle dépend d'un environnement social, culturel et technologique qui détermine les décisions individuelles. Le facteur déterminant pour la consommation d'énergie est plus l'appartenance à un groupe social (dans lequel le revenu joue un rôle important) que le revenu tout seul. Une sensibilisation à l'utilisation rationnelle de l'énergie peut contribuer aussi à développer de nouveaux statuts sociaux basés essentiellement sur la culture. La particularité de la consommation d'énergie est qu'elle **manque de réflexivité** pour l'utilisateur parce qu'elle rend des services pour lesquels la consommation d'énergie est secondaire en soi.

De plus, la consommation d'énergie est fortement **hétérogène**, à la fois du point de vue des activités (se chauffer, se laver, cuisiner, etc.) et du point de vue des consommateurs (leurs comportements et attitudes de consommation). Ainsi, leur consommation est difficilement quantifiable et donc comparable.

## 2. Énergie- développement durable : Quelle représentation ?

Les concertations sur l'énergie n'ont probablement jamais été aussi abondantes qu'aujourd'hui. Depuis les années 2000, une dizaine de débats ont été mobilisés dans ce sens

---

<sup>15</sup> L'emprise énergétique lie ainsi les dépenses des ménages en biens et services à l'ensemble du besoin énergétique qu'elles créent (Pourouchottamin et al., 2013).

à savoir le rapport intitulé « *World Energy Outlook* » préparé par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), Kyoto (1997) et ses textes d'application (2001),...

La thématique énergétique ayant un caractère multidimensionnel à questionnements multiples (le livre blanc portant sur l'efficacité énergétique, Février 2011), a profondément modifié le cadre conceptuel classique du développement durable (Peura, 2013) en s'intéressant aux problématiques suivantes :

- **La disponibilité énergétique et l'égalité énergétique** territoriale avec la mobilisation d'une culture d'énergie favorisant une utilisation rationnelle et modérée des ressources non renouvelables (*question sociale*);
- **La sécurité énergétique** afin de maintenir une compétitivité économique malgré une énergie plus rare et plus chère (*question économique*);
- La prise en conscience de la stricte **limitation des externalités** notamment le changement climatique (*question environnementale*);
- L'état de ressources et les perspectives géostratégiques de **dépendance énergétique** (*question politique*);
- La mise en cause du **paradoxe énergétique de l'urbanisation** (*question urbaine*).

#### **a) La consommation énergétique est une question sociale**

L'énergie revêt une dimension sociale très forte puisqu'il intervient dans la plupart des activités humaines. Elle dessine les territoires, façonne les rapports sociaux et constitue en retour un vecteur de transformation sociale. La disponibilité de l'énergie en quantité et qualité suffisantes et à prix abordable est primordial pour soutenir la croissance et répondre aux besoins futurs.

Aujourd'hui, l'énergie est loin d'être seulement une simple problématique technique à laquelle tentent de répondre les gouvernements et les décideurs locaux, mais plutôt une question de société qui présente actuellement un vaste débat sociétal impliquant toutes les parties prenantes en se focalisant principalement à la problématique de l'acceptabilité sociale à travers une réflexion collective sur les modes de vie passés, présents et à venir en s'engageant sur la voie d'une nouvelle culture de l'énergie basée sur une accessibilité non exclusive à l'énergie et sur une inégalité énergétique nulle.

‘Énergie – égalité’ constitue un couple problématique (Zaccaï, 2007). En effet, dans le domaine énergétique un constat s’impose aujourd’hui : Les inégalités d’accès aux ressources naturelles à savoir l’énergie laissent globalement les populations des pays les moins industrialisés plus touchées par les impacts climatiques dus à l’exploitation des ressources naturelles.

#### **b) La consommation énergétique est une question économique**

Les services énergétiques sont évidemment le moteur pour le développement économique puisqu’ils contribuent à l’amélioration du bien-être et au renforcement de la stabilité sociale grâce à l’augmentation régulière du niveau de vie en termes d’emploi, de revenu et d’échanges (Dincer, 1999).

L’énergie ne constitue pas une dimension à part entière. La sécurité énergétique (Zecca et al., 2010 ; Chester, 2010 ; Vivoda, 2010 ; Bigano et al., 2012 ) se trouve en réalité inscrite comme sous-ensemble de la sécurité économique en occupant une place centrale en amont de toute activité économique. Dans cette perspective, elle vise « *la disponibilité continue et assurée d’énergies en quantités suffisantes et à des coûts stables et acceptables* » (Schmid, 2007). Traditionnellement, elle désigne la garantie de façon stable et continue de l’approvisionnement en énergie dans un contexte de rareté des produits énergétiques et d’instabilité du prix, un choix judicieux du type d’énergie en lien avec la sécurité environnementale, la réduction de consommations d’énergie et la diminution, à niveau de productivité égal, des coûts environnementaux, économiques et sociaux liés à la production et à la consommation d’énergie.

#### **c) La consommation énergétique est une question environnementale**

La lutte contre le changement climatique aujourd’hui et demain, localement et mondialement fait partie des principaux défis mondiaux du 21<sup>ème</sup> siècle. L’épuisement des ressources énergétiques surtout fossiles est une réalité (Le Roux, 2008) et ses impacts sur l’environnement sont non discutables (Dincer, 2000 ; Barreto et al., 2003; Bockris, 2003) présentant ainsi la principale cause de la dégradation environnementale en termes des émissions de polluants. Actuellement, la prise de conscience de la protection de la qualité de l’environnement (Midilli et al., 2006) contre la dégradation et les catastrophes est devenue une préoccupation primordiale des décideurs politiques. Ils ont pris en considération cette

nouvelle orientation dans leurs politiques en visant un mode de développement sous contraintes de rareté des richesses et d'utilisation efficace des ressources (Perroux, 1991).

#### **d) La consommation énergétique est une question politique**

L'énergie présente une source majeure de conflits et des tensions sur le plan géopolitiques. Entraînant un déséquilibre spatial (Schaumaker, 2007), elle tente de définir les rapports de force entre les États dans un cadre qualifié « guerre de l'énergie » où les ressources énergétiques sont utilisées comme des armes et l'arrêt de l'approvisionnement en énergie une stratégie gagnante. La forte dépendance énergétique<sup>16</sup> fragilise les équilibres géopolitiques et les systèmes politico-économiques et amplifie la fragilité du développement économique et social.

La « capture d'énergie » détermine les trajectoires de développement et notamment la classification des pays. Face à cette réalité, Les politiques publiques se focalisent réellement sur deux paradigmes : la recherche de l'indépendance énergétique ou la constitution d'un espace vital énergétique évitant toute vulnérabilité énergétique<sup>17</sup> et la sécurisation du marché national impliquant une projection substantielle de la puissance sur la scène internationale.

#### **e) La consommation énergétique est une question urbaine**

Il existe une forte interrelation entre la morphologie urbaine et la consommation énergétique (Le Roux, 2008). L'énergie est à la fois un déterminant majeur du fait urbain et une cause fondamentale de changement de sa structure. Les interrelations géographiques deviennent de plus en plus délicates entre les sources et les utilisateurs d'énergie : les territoires sont plus ou moins générateurs de consommations ou d'économies d'énergie et doivent être gérés en fonction de leurs caractéristiques et spécificités (Omer, 2008). A ce postulat de la forte articulation entre la densité et la structure urbaine d'une coté, et la

---

<sup>16</sup> **Le taux de dépendance** mesure le rapport des importations nettes et la consommation totale d'énergie primaire. Cela permet de savoir combien représente les importations en pourcentage par rapport à la consommation globale. Il peut être défini aussi, pour une année donnée, comme le rapport de la production nationale à la consommation totale d'énergie primaire, ces consommations étant exprimées en tep (tonne équivalent pétrole). La simplicité de ce définition cache des hypothèses et des conventions qui mettent en cause la pertinence de cet indicateur comme sa méthode de calcul.

<sup>17</sup> Percebois (2006) définit **la vulnérabilité** comme étant une situation où « le pays n'est plus en mesure de faire des choix de politiques énergétiques librement consentis ou si elle a un coût économique ou politique collectivement insupportable ».

cartographie d'utilisation énergétique d'autre côté (Karathodorou et al., 2010 ; Madlener et al., 2011) s'ajoute le paradoxe énergétique de l'urbanisation qui constate la concentration des besoins énergétiques d'une côté, et la décentralisation des politiques énergétiques d'autre côté (Breheny, 1995).

## **Section 2 : Rapprochement entre développement énergétique durable et transport durable**

Il est légitime de rapprocher ces deux concepts génériques, le développement énergétique durable et le transport durable, et de mettre en parallèle l'importance de la durabilité énergétique et la durabilité dans le secteur du transport en favorisant la capacité à agir et à réagir conjointement face à deux approches différentes de la durabilité. En effet, l'étude détaillée séparément de ces deux concepts, jugés comme deux phénomènes de mode et de débats scientifiques, montre une convergence des problématiques et des enjeux théoriques et managériaux. En outre, en explorant la littérature, le rapprochement théorique entre les deux concepts est justifié principalement par les racines communes entre les deux concepts, notamment leur finalité qui se résume dans le développement durable.

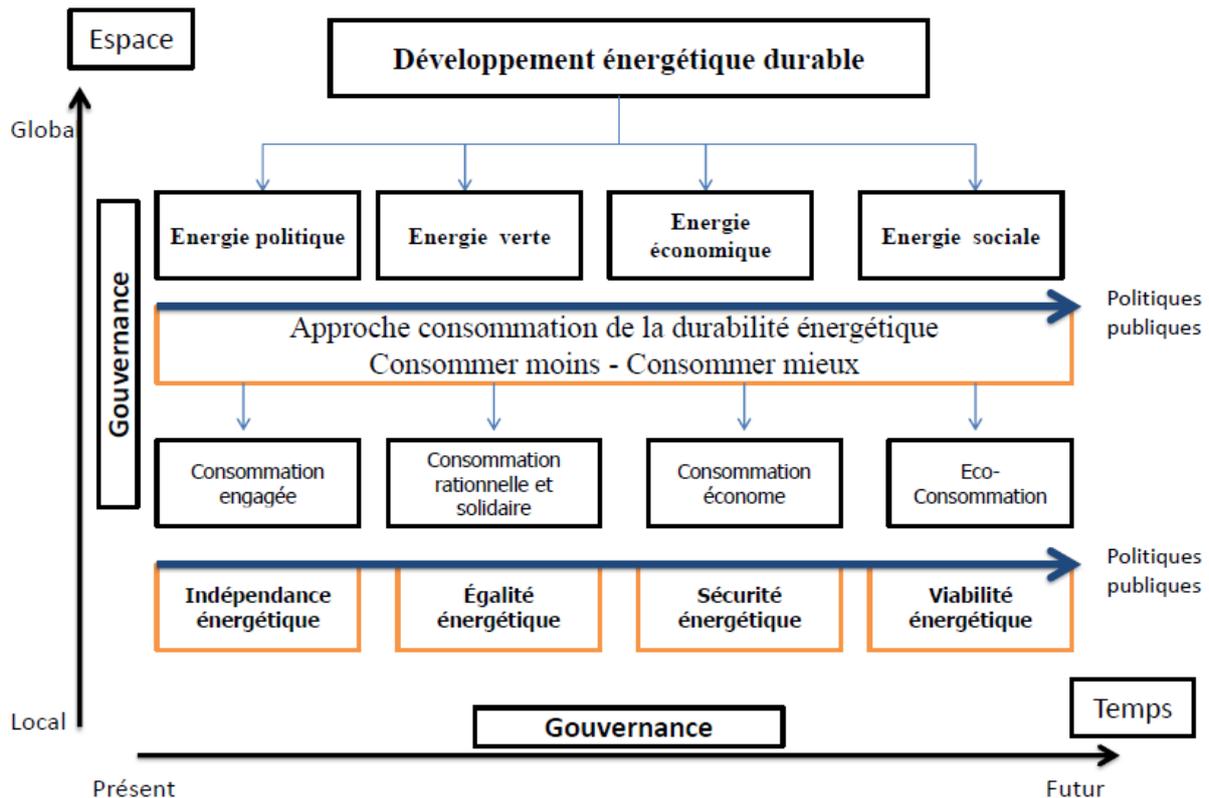
Dans cette lignée, plusieurs questions peuvent se poser à savoir *quelle est la frontière entre ces deux concepts ? Pourquoi introduire un nouveau concept supplémentaire pour exprimer finalement des phénomènes que l'on connaît bien ? Et qu'est-ce que le concept de transport énergétiquement durable va apporter de nouveau ?*

### **I. Le développement énergétique durable : quelques éléments de réflexion**

La satisfaction des besoins énergétiques humains et économiques fondée sur l'équité entre les peuples et entre les générations avec prise en conscience de questions environnementales a fait émerger récemment un nouveau paradigme : le développement énergétique durable (Hofman et Li, 2009 ; Hofman et al., 2009 ; Markovska et al., 2009 ; Tonn et al., 2010 ; Ma et al., 2011 ; Zhang et al., 2011 ; Lior, 2012 ; Schlör et al., 2013 ). Ce concept demeure composite en faisant appel à deux notions fondamentales, la première se rattache au monde physique, l'énergie, et est gouvernée par des lois objectives, et la seconde, le développement durable, renvoie à un idéal de société, nécessairement non normatif.

## 1. Conceptualisation du développement énergétique durable

D'une manière synoptique, le développement énergétique durable implique la satisfaction des besoins énergétiques à travers *une consommation engagée*<sup>18</sup>, *économique*, *solidaire/rationnelle* et respectueuse de l'environnement (*éco-consommation*) dans un objectif d'une recherche en permanence de la meilleure adéquation entre le maintien des niveaux et qualité de vie actuels et la conservation de ressources énergétiques pour les générations futures.



**Figure I.3. Conceptualisation du développement énergétique durable**

Source : Élaboration de l'auteur

Le mot clé est de *consommer moins* et *mieux* voire produire autrement si on pense au rôle de l'offre technologique. En d'autres termes, il s'agit de développer une démarche rigoureuse pour un avenir énergétique indépendant, sécurisant, viable et équitable. Ce quadruple forme une équation difficilement à résoudre dont le principe de départ est de mettre en place un système énergétique politiquement indépendant, écologiquement viable,

<sup>18</sup> Le terme de **consommation engagée**, ou encore « consumérisme politique », « consommation responsable », « consommation citoyenne » ou bien « consommation éthique » ne fait pas l'objet d'une définition universelle. Il est associé à l'idée que les consommateurs peuvent poursuivre un engagement politique en refusant certains produits énergétiques, en privilégiant d'autres ou en modifiant certaines pratiques liées à la consommation (Micheletti, 2002).

économiquement rentable et socialement sobre et équitable : c'est la concrétisation du principe de la sécurité avec toutes ses dérivées politique, économique, sociale et environnementale.

La conviction qui nous guide, c'est que le développement énergétique durable est plus qu'une déclinaison des principes de développement durable à l'échelle de la ressource énergétique.

Toute politique développée dans ce sens est à la croisée de l'économie sociale/solidaire<sup>19</sup>, de l'économie d'environnement<sup>20</sup>, de l'économie des ressources naturelles<sup>21</sup> et de l'économie verte<sup>22</sup>. Toutes ces théories ont des réponses et sont porteuses d'avenir énergétique durable.

En résumé, toute politique énergétique<sup>23</sup> s'inscrivant dans le développement durable doit donc avoir pour ambition à la fois (Ghezloun et al., 2011 ; Ghezloun et al., 2012 ; Martinez-Val, 2013) :

- Celui de la recherche d'une équité aussi bien temporelle que spatiale garantissant une certaine indépendance énergétique en assurant la disponibilité de l'énergie en quantité et qualité suffisantes et à prix abordable pour soutenir la croissance à long terme et répondre de façon équitable aux besoins de générations actuelles et futures ;
- Celui de la recherche d'une meilleure sécurité d'approvisionnement en énergie en cernant les incertitudes qui pèsent sur leur accessibilité et leur prix et réduisant la facture énergétique<sup>24</sup>;

---

<sup>19</sup> **L'économie solidaire** est un ensemble d'actions collectives d'initiative citoyenne, visant à instaurer de nouvelles régulations à plusieurs échelles, du local à l'international. Ses domaines d'application sont très variés, et ont en commun de mettre l'activité économique au service de finalités solidaires.

<sup>20</sup> **L'économie de l'environnement** tente de donner un éclairage aux questions environnementales en s'intéressant à l'interaction entre l'homme et l'environnement. Elle traite les biens « rares », de leur production et de leur consommation et part de l'analyse des comportements « rationnels » des acteurs pour finir à internaliser les effets externes.

<sup>21</sup> **L'économie des ressources naturelles** traite la question de l'énergie fossile (Diemer et Labrune, 1999).

<sup>22</sup> **L'économie verte** tente à quantifier la part du « vert » dans l'économie en vue d'une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources.

<sup>23</sup> **La politique énergétique** d'un pays ou d'un territoire est l'ensemble de ses orientations et de ses décisions politiques liées à l'énergie. Elle se concrétise à travers des actions, des mesures ou des plans d'action visant à assurer l'approvisionnement du pays et la couverture des besoins de différents secteurs à différents échelons de gouvernance.

<sup>24</sup> **La facture énergétique** comptabilise le coût net de l'énergie importée exprimée par rapport au PIB.

- Celui plus récent d'une prise de conscience des externalités<sup>25</sup> locales et globales qui caractérisent le secteur de l'énergie et de l'acceptabilité des politiques énergétiques dans un contexte d'urgence environnementale.

## 2. Les options énergétiques durables

L'enjeu principal est de savoir comment on peut répondre aux besoins énergétiques en forte croissance et réduire les émissions à effet de serre sans affecter la croissance économique. La résolution de cette équation n'est pas simple et consiste à concevoir un système énergétique englobant l'offre (secteur énergétique) et surtout la demande (consommation d'énergie) et garantir un service énergétique dans les meilleures conditions de ressources, de coûts économiques et sociaux et de protection de l'environnement (Laponche, 2006). Dans cette perspective, il est essentiel de connaître comment envisager un mix énergétique<sup>26</sup> qui puisse s'inscrire dans cette démarche de développement durable (Leray et de la Roncière, 2002).

Les options énergétiques durables gravitent autour d'un seul concept fondamental « *la maîtrise de l'énergie* » mais avec couleurs différents. La maîtrise de l'énergie (*energy conservation*) est une notion générale englobant l'ensemble des facettes relatives à la gestion et à la consommation des différentes ressources énergétiques disponibles. Elle se caractérise par un caractère transversal, multi-acteurs et à différents d'horizons d'actions. La question de l'énergie est loin d'être confiée à un ministère en particulier. Les actions à mener dépendent d'une multiplicité d'acteurs dont on doit gérer les conflits d'intérêts. Enfin, la maîtrise de l'énergie requiert un travail de programmation couvrant le moyen et le long terme.

---

<sup>25</sup> « La théorie économique définit les externalités comme des variations du bien être collectif générées par une activité donnée lorsque la transmission ne passe pas par les mécanismes de marché et de prix. Les externalités peuvent être négatives (coûts externes) ou positives (bénéfices externes) ; elles correspondent à des coûts ou bénéfices qui ne sont ni payés ni perçus par ceux qui en sont la source » (De Palma et Quinet, 2005). Techniquement, on parle d'externalité négative lorsque l'activité d'un agent impose une perte de bien-être à un autre agent et que cette perte de bien-être n'est pas compensée (déséconomie externe). A l'encontre, lorsqu'un acte d'un agent économique entraîne un effet positif sur un autre agent économique qui ne prend pas part à cet acte, on parle d'une externalité positive (économie externe) (Mankiw, 1998).

<sup>26</sup> Le terme de "**mix énergétique**" (ou "bouquet énergétique") désigne la répartition, au sein d'une zone géographique donnée, de la consommation des diverses sources d'énergie. Pour chaque région ou chaque pays, la **composition du mix énergétique** dépend de :

- La **disponibilité** de ressources exploitables sur le territoire ou la possibilité d'en importer ;
- L'ampleur et la nature des **besoins énergétiques** à couvrir ;
- Le **contexte économique, social, environnemental et géopolitique** ;
- Les **choix politiques** qui en découlent.

Trois éléments viennent donner à **la maîtrise de l'énergie** une légitimité nouvelle de s'inscrire étroitement avec le développement énergétique durable :

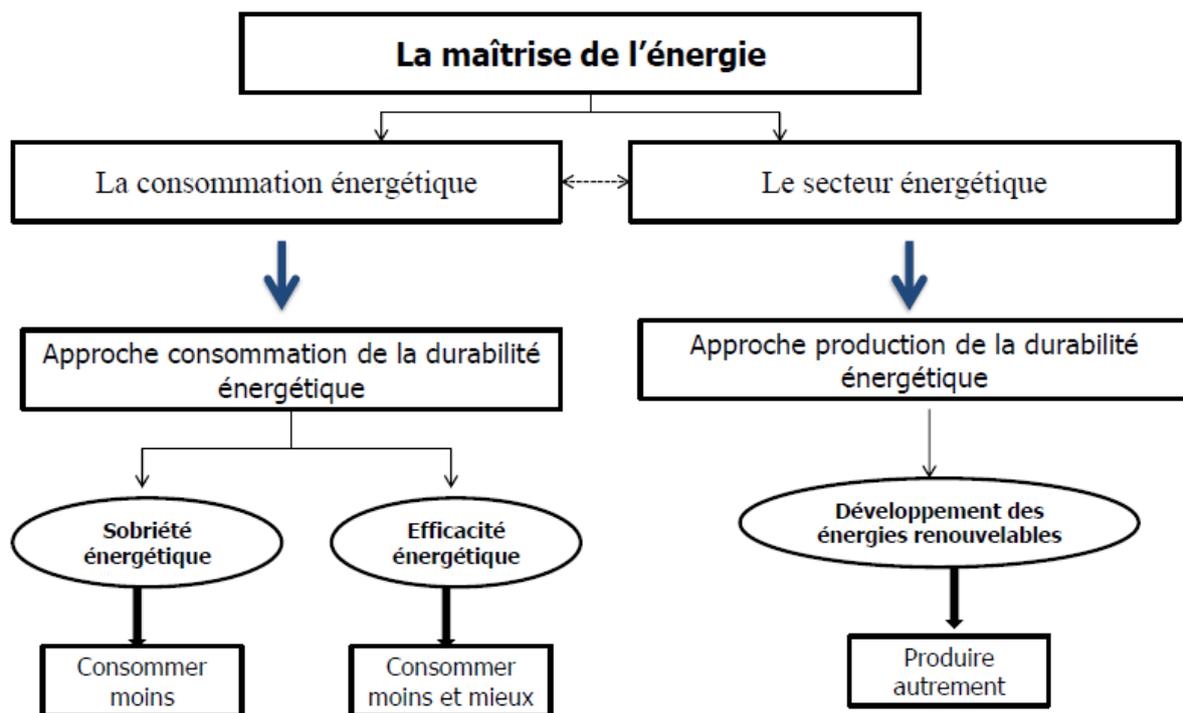
- La maîtrise de l'énergie retrouve son premier fondement historique pour répondre aux interrogations sur l'indépendance énergétique et la sécurité des approvisionnements.
- La maîtrise de l'énergie trouve une légitimité réelle, inscrite dans le long terme pour répondre aux préoccupations environnementales, croissantes dans la société, en cherchant en permanence à infléchir significativement l'augmentation de la consommation d'énergie.
- Un nouvel intérêt à la maîtrise de l'énergie porte sur la question de l'accès partagé à des ressources fossiles limitées, à l'échelle de la planète.

D'une manière générale, maîtriser de l'énergie, c'est contrôler sa production, choisir les sources d'approvisionnement et le type d'énergie d'une part, et contrôler son usage dans les différents secteurs consommateurs d'autre part. Mais, la plus courante approche adopte une action sur la consommation d'énergie et le développement des énergies renouvelables. Ce concept dépasse la notion plus ancienne **d'économie d'énergie** (*energy savings*) puisqu'il ne s'agit pas de réaliser toutes les économies techniquement possibles sans se soucier de leur consommation et impact social, mais plutôt de chercher un optimum, une gestion raisonnée de l'énergie disponible pour satisfaire les besoins par la société.

Selon la démarche négaWatt (2010), la maîtrise de l'énergie recouvre un triptyque à savoir l'efficacité énergétique, la sobriété énergétique et les énergies renouvelables. Les deux premiers définissent le concept **d'utilisation rationnelle de l'énergie** qui s'engage conjointement à réduire les besoins à travers de choix collectifs et la responsabilisation des particuliers (**Principe de Sobriété**), et à satisfaire les besoins à moindre coût énergétique à travers des réponses technologiques (**Principe de l'efficacité**).

En effet, la maîtrise de l'énergie couvre deux forces inhérentes au marché de l'énergie à savoir l'offre et la demande en visant précisément à agir sur la consommation d'énergie à travers l'efficacité énergétique des technologies employées et le comportement des consommateurs, contrairement à la politique énergétique de l'offre qui vise plutôt l'action sur le processus de la production. L'approche production de la durabilité énergétique (la politique énergétique de l'offre) consiste au recours aux énergies renouvelables par définition inépuisables, décentralisées et à faible impact sur notre environnement en se basant sur les principes de la substitution ou, pour les plus maximalistes, de renouvelabilité. De fait, certains

pays modifient leur structure d'offre en s'appuyant sur le développement d'énergies nationales pour pallier le prix élevé du pétrole brut importé et aux sources d'approvisionnement. En outre, les transformations de l'offre se heurtent à des rigidités telles (écologique, décisionnelle, financière) de sorte que les efforts se reportent principalement sur la maîtrise de la consommation d'énergie. Une telle approche consommation de la durabilité énergétique est justifiée actuellement par la forte libéralisation en cours des marchés de l'énergie qui a défini un cadre nouveau mais incertain.



**Figure I.4. La maîtrise de l'énergie au cœur de la durabilité énergétique**

Source : élaboration de l'auteur

De point de vue épistémologique, l'utilisation du concept d'**utilisation rationnelle de l'énergie** "URE" et du concept de la consommation d'énergie pose un problème d'ordre technique malgré que les deux approches sont néanmoins intéressantes et complémentaires. L'URE fait référence à une rationalité ou à une culture qui fait défaut aujourd'hui mais qu'on cherche à l'intégrer dans nos modes de consommation. A l'encontre, la consommation d'énergie est révélatrice d'un paradoxe: elle passe par un marché imparfait. En effet, l'URE est "ce à quoi on veut arriver ?", une question assez simple mais dont la réponse est difficile posant ainsi le problème de la multiplicité des rationalités.

Techniquement, le concept d'URE vise à optimiser l'usage des ressources énergétiques en faisant le choix des solutions qui optimise la consommation (consommer moins et mieux) et la dépense énergétique<sup>27</sup> à savoir l'utilisation des équipements énergétiquement efficaces, des infrastructures énergétiquement efficaces, les matériaux et services ayant un faible contenu énergétique, agir sur les comportements, ....

Ces solutions gravitent tous autour de l'approche consommation de la durabilité énergétique, peuvent être classées selon deux principes fondamentaux : Le principe de Sobriété et le principe de l'efficacité.

#### **a) Principe de Sobriété (*energy sufficiency*)**

La sobriété énergétique « *consiste à interroger nos besoins puis agir à travers les comportements individuels et l'organisation collective sur nos différents usages de l'énergie, pour privilégier les plus utiles, restreindre les plus extravagants et supprimer les plus nuisibles* » (négaWatt, 2010). Il s'agit de définir les besoins réels et d'agir sur les comportements vers une diminution absolue de la consommation d'énergie (Salomon et al., 2005 ; Alcott, 2008 ; Herring, 2009). Au titre de la sobriété, on trouve bien entendu les comportements individuels quotidiens, comme par exemple le choix du mode de transport de proximité (à pied, en vélo, en transports en communs, en voiture) ou les comportements d'achat (4\*4 contre petite voiture économe, etc.) mais aussi l'organisation collective (les quartiers piétonniers, les ramassages scolaires, le maintien des commerces de proximité, etc.) et les choix d'infrastructures.

#### **b) Principe de l'efficacité (*energy efficiency*)**

L'efficacité énergétique « *consiste à agir, essentiellement par des choix techniques en remontant de l'utilisation jusqu'à la production, sur la quantité d'énergie nécessaire pour satisfaire un service énergétique donné* » (négaWatt, 2010). Dans un sens plus général, l'efficacité énergétique se définit comme une consommation en énergie moindre pour le même service rendu. Elle est définie comme « *le ratio entre le service énergétique produit et la quantité d'énergie utilisée pour le produire* » (Lovins, 2004). Plus l'option (les

---

<sup>27</sup> **La dépense énergétique** comprend l'énergie consommée pour le service voulu (se chauffer, se déplacer, mener ses diverses activités), mais également celle contenue dans les objets, matériaux ou services utilisés, ainsi que les dépenses induites pour le futur c'est-à-dire l'énergie qui a été consommée tout au long de leur cycle de vie.

modifications techniques à savoir amélioration d'un procédé industriel, cogénération, ....) est efficace, plus elle réduit la consommation d'énergie finale pour un même service énergétique.

Il est important de signaler que ces terminologies ne présentent pas un consensus parfait à l'échelle internationale et même nationale malgré les éclaircissements avancés. Certains distinguent l'efficacité énergétique, qui résulterait de comportements humains (ex. éteindre la lumière en sortant d'une pièce), de l'efficacités énergétique, qui résulterait de modifications techniques (ex. ampoule basse consommation, cogénération...). La seule argumentation dans ce sens est que séparer l'efficacité et l'efficacités énergétique est artificiel puisque tout changement comportemental reste le résultat ou la cause d'une modification technique. Aussi, dans les politiques européennes, l'« efficacité énergétique » n'est qu'un nouveau terme à la mode pour désigner les « économies d'énergie ».

Toutefois, le principe de l'efficacité énergétique comme un levier fondamental de la transition énergétique<sup>28</sup>, consiste à élaborer des politiques et à mettre en œuvre des mesures et des moyens permettant de modifier les conditions de la consommation d'énergie dans toutes les activités économiques et sociales en consommant moins et mieux en généralisant l'éco-conception de ses produits et équipements avec un mix-énergétique intégrant par exemple des équipements à haute performance énergétique. D'une manière plus précise, l'objectif des solutions d'efficacité énergétique est d'obtenir une meilleure réponse aux besoins du développement avec une consommation de produits énergétiques bien inférieure à celle résultant des pratiques actuelles d'une part, et un recours à des technologies performantes pour éviter tout gaspillage dû à une prestation inutile.

## **II. Le transport durable : repères théoriques**

Le transport représente un vecteur fondamental de l'approche sectorielle de développement durable. Il est à la fois le principal vecteur de développement et de « mal » développement.

---

<sup>28</sup> **La transition énergétique** désigne le passage d'un modèle énergétique basé sur les énergies fossiles à un nouveau paradigme, celui de développement dé-carboné en faisant appel à l'efficacité énergétique la diversification des sources d'énergie, la réduction de la consommation et réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

## **1. Transport et développement durable**

Le transport pose de graves problèmes au regard des trois principaux axes du développement durable.

### **a) Transport et économie**

Partant de sa définition la plus élémentaire, le transport constitue une activité de production dont le capital est constitué par les infrastructures et les véhicules et les produits sont les trafics et la qualité de service. Il est indispensable pour l'économie et son expansion pour chaque génération. Le bon fonctionnement du système<sup>29</sup> du transport conditionne de nos jours le succès de tout le système économique, ainsi que tout le système social. Il permet les relations entre personnes et unités de production, participant ainsi au développement économique (Huybrechts, 1971)<sup>30</sup>. L'insuffisance des moyens de transport constitue des goulots d'étranglement difficilement surmontables. Le transport engendre des modifications de l'équilibre social à travers l'accroissement de phénomène d'exclusion spatiale, la dégradation de la qualité de vie dans les zones congestionnées,...

*Hypothèse 1 : Les systèmes de transport devraient offrir des services et des installations rentables et abordables financièrement pour chaque génération et soutenir une activité économique durable et dynamique.*

### **b) Transport et société**

Les systèmes de transport sont, à la fois la condition et le résultat des relations sociales car ils créent le cadre spatial et temporel des échanges entre les acteurs et forment ainsi la base de toute société. Le système de transport ont un caractère structurant de l'espace et constituent avec excellence un élément essentiel de l'aménagement du territoire. En effet, les transports modifient la géographie physique et humaine par l'organisation des villes et les localisations industrielles (Mirabel, 1999). Ils présentent le nœud fondamental du cercle vicieux du déclin urbain (Le Roux, 2008).

---

<sup>29</sup> Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisée en fonction d'un but : il repose sur une structure et une activité et doit être finalisé et ouvert.

<sup>30</sup> « La réalité entre l'utilisation optimale des facteurs et la mise en valeur des ressources naturelles d'une part et le progrès des transports de l'autre part est évidemment symétrique, le développement économique peut se mesurer au volume des transports » (Huybrechts, 1971).

*Hypothèse 2: Les systèmes de transport devraient répondre aux besoins fondamentaux des humains : santé, confort, commodité, sécurité... Ils devraient être en harmonie avec l'aménagement du territoire en brisant d'une part le cercle vicieux du déclin urbain et mettant en cause le paradoxe énergétique d'urbanisation.*

### c) Transport et environnement

Alors que le transport constitue un vecteur important de croissance économique, il présente divers externalités négatives<sup>31</sup> (Santos et al., 2010) qui affectent l'utilisateur, la collectivité, l'économie et surtout l'environnement.

« Les transports sont tout particulièrement questionnés par le développement durable car ce sont les mauvais élèves de l'environnement » (Joumard, 2005). Les externalités négatives du transport sont nombreuses. On note la pollution acoustique, la pollution atmosphérique (Timilsina et Shrestha, 2009 ; Hwang, 2010 ; Ong et al., 2011), la congestion, les accidents, la pollution de l'eau, la pollution du sol, l'occupation de l'espace... La plupart de ces externalités sont dues essentiellement au mix énergétique encore fortement dépendant des énergies fossiles caractérisant le secteur du transport vu la prédominance de l'automobile privée.

*Hypothèse 3: Les systèmes de transport devraient prendre en compte et évaluer les externalités et les coûts qui en découlent affectant l'utilisateur, la collectivité, l'économie et l'environnement. Ils devraient utiliser rationnellement les sources d'énergie et produire une quantité d'émissions et de déchets qui ne dépassent pas la capacité de la planète.*

## 2. Nécessité d'un transport durable

Plusieurs travaux et discours scientifiques et politiques ont été basés sur le développement d'outils et solutions pour résoudre les problèmes de transport et assurer par conséquent, **un transport durable** (Ediger et al., 2007 ; Santos et al., 2010).

Le transport durable est un aspect de la durabilité mondiale. La Conférence Européenne des Ministres Transport (CEMT) retient une perception proche de celle du rapport Brundtland, en reprenant notamment les trois piliers traditionnels du développement

---

<sup>31</sup> On parle d'**externalité négative** lorsqu'un acte (ou une décision) d'un agent économique entraîne un effet négatif sur un autre agent économique qui ne prend pas part à cet acte. Il s'agit de déséconomie externe. L'existence d'une externalité négative suppose deux conditions. La première est que l'activité d'un agent impose une perte de bien-être à un autre agent. La deuxième suggère que cette perte de bien-être n'est pas compensée (absence de transaction).

durable. Le transport durable doit « contribuer à la prospérité économique, au bien être social, et ce sans nuire à l'environnement et à la santé de l'homme » (CEMT, 2004).

L'intégration du développement durable dans les transports au niveau européen, s'est renforcée avec le livre blanc, intitulé : « *La politique des transports à l'horizon 2010: l'heure des choix* » (2001) qui a soulevé principalement trois difficultés majeures du secteur de transport à savoir la croissance inégale des différents modes de transport, le phénomène de la congestion et des nuisances à l'égard de l'environnement et de la santé des citoyens.

Dans cette optique et en se référant à la définition initiée par le conseil européen des ministres des transports (2001), « *Un système de transport durable est :*

- *Un système grâce auquel les individus, les entreprises et les collectivités peuvent satisfaire leurs besoins fondamentaux en matière d'accès et de développement en toute sécurité et d'une manière compatible avec la santé de l'homme et des écosystèmes, et un système qui favorise l'équité au sein de chaque génération et entre les générations successives;*
- *Un système financièrement abordable, qui fonctionne équitablement et efficacement, offre le choix du mode de transport et soutient une économie concurrentielle ainsi qu'un développement régional équilibré;*
- *Un système qui limite les émissions et les rejets en respectant la capacité de la planète à les absorber, qui utilise les ressources renouvelables à leur taux de reconstitution ou en-dessous et les ressources non renouvelables en fonction du rythme de développement de substituts renouvelables ou en-dessous, tout en ayant une incidence minimale sur l'utilisation des terres et la production de nuisances sonores.»*

Plus finement, pour le centre Canadien pour un transport durable (2002)<sup>32</sup>, leader sur ces réflexions, le transport durable doit « *permettre de répondre aux besoins en transport des personnes et des collectivités et ce en toute sécurité et de façon à respecter la santé des humains et des écosystèmes, ainsi qu'avec équité parmi les générations et entre celles-ci ; être abordable et efficace, offrir le choix du mode de transport et appuyer une économie dynamique ; restreindre les émissions et les déchets afin de respecter la capacité de la planète d'absorber ceux-ci, réduire au minimum la consommation des ressources non*

---

<sup>32</sup> Le centre pour un transport durable, « Définition et vision du transport durable », Canada, octobre 2002.

*renouvelables, réutiliser et recycler les composants employés et réduire au minimum l'utilisation du sol et la production de bruit ».*

D'une manière synoptique, le transport durable a quatre objectifs :

- 1) **Accroître l'accessibilité<sup>33</sup> en améliorant la mobilité, le choix et la sécurité** : Le transport durable doit permettre à tous les habitants d'accéder facilement au transport en contre partie des coûts acceptables en assurant l'offre des modes de transport pratiques, confortables, sûrs, efficaces et bien intégrés ;
- 2) **Intégrer la durabilité à la planification des transports et à l'aménagement du territoire** : Le lien étroit entre l'aménagement du territoire et les transports est indiscutable. En effet, l'aménagement du territoire a un effet sur le choix de modes de transport, car il influence le nombre de déplacements et leur durée. Il est clair que l'emplacement et la nature de l'infrastructure de transport ont une incidence considérable sur l'avenir à long terme d'une région. Il peut être difficile de trouver un équilibre entre le maintien de réseaux de transport suffisamment vastes pour répondre aux besoins des particuliers et des entreprises, d'une part, et le désir de limiter l'étalement, d'autre part. Dans cette lignée, le transport durable encourage l'intégration de la durabilité à la planification de l'infrastructure afin de trouver un équilibre entre les besoins en matière de transport et de gérer l'étalement urbain ;
- 3) **Développer une approche d'évaluation des coûts environnementaux et sociaux** : Le transport durable vise à élaborer une approche rigoureuse servant à évaluer les coûts et les avantages sociaux, environnementaux et économiques à long terme. Cette approche permet d'internaliser les externalités en intégrant la durabilité au processus d'évaluation environnementale et de lutter ainsi contre les changements climatiques en réduisant les émissions produites par le secteur des transports et se préparer aux effets potentiels de ces changements;
- 4) **Axer la culture sur la durabilité** : Le transport durable cherche en premier lieu à faire participer tout les acteurs concernés et à les sensibiliser constamment aux avantages des pratiques du transport durable et surtout à l'utilisation valorisante des ressources (Rouxel et Rist, 2000).

---

<sup>33</sup> L'accessibilité est la capacité d'accéder à des biens, des services, des activités et des destinations sans supposer un mode de transport précis.

C'est dans ce sens que le concept de **la mobilité<sup>34</sup> durable<sup>35</sup>** a vu le jour. En fait et par analogie avec le traitement du développement durable dans l'Agenda 21, la mobilité durable comprend l'intégration des aspects sociaux, écologiques et économiques dans les transports (Vanoeteren et De Bruyn, 2004)<sup>36</sup>. « *La mobilité durable est considérée comme une des clés pour réussir à concilier les besoins et les attentes de mobilité (présents et futurs) avec les impératifs d'équité, de justice sociale et de sauvegarde de l'environnement* » (Pini et al., 2000). Elle consiste à assurer l'accessibilité aux territoires et satisfaire la liberté de mouvement et de déplacement des individus à court et long terme à travers un arbitrage équitable entre les sphères environnementales, sociales et économiques du développement.

Le transport constitue un élément vital des activités économiques et sociales. Il contribue à la création de la valeur ajoutée et joue un rôle primordial dans le fonctionnement des industries et dans la mobilité de la population. Le maintien de ce rôle implique une utilisation efficiente des ressources, en particulier les ressources non renouvelables sans affecter en conséquence la satisfaction des besoins des usagers, mesurée généralement par l'acceptabilité<sup>37</sup> sociale.

### **Section 3 : Développement théorique de transport routier énergétiquement durable : Du concept aux dimensions**

Actuellement, la consommation énergétique constitue un défi pour le transport routier durable pour deux raisons fondamentales : la première est liée aux pressions environnementales auxquelles il conduit. La seconde renvoie à l'insuffisance des politiques

---

<sup>34</sup> Il est à noter qu'il est fortement nécessaire d'éviter la confusion entre le concept de la mobilité et le concept de transport. Le transport constitue la dimension technique du transport. La discipline transport était du ressort des sciences de l'ingénieur. Puis, petit à petit, on a assisté à l'enrichissement de cette discipline grâce à la socio-économie des transports dont la vocation principale était l'optimisation des coûts de transports et l'évaluation des externalités. Le concept de la mobilité constitue le fruit de toute une évolution des recherches menées par des sociologues, des psychosociologues, voire des philosophes. Dans ce sens, les réflexions menées ont mis l'accent sur la dimension sociale de la mobilité en cherchant à comprendre les conditions sociales et psychologiques du déplacement aussi bien que sa valeur culturelle.

<sup>35</sup> La mobilité durable est un processus évolutif et spécifique d'une entité géographique dont les objectifs prioritaires et les moyens doivent évoluer constamment en fonction de changements économiques, sociaux et technologiques engendrés par le processus de développement (Reniers et al., 2000)

<sup>36</sup> The centre for sustainable Transportation, « Définition et vision du transport durable », p.6.

<sup>37</sup> L'acceptabilité est la capacité d'un système à être admis dans un processus de travail ou dans le processus de prise de décision.

qui cherchent uniquement à réorienter les modes de production vu que l'augmentation de la productivité des ressources est en partie annulée par la modification des comportements du consommateur.

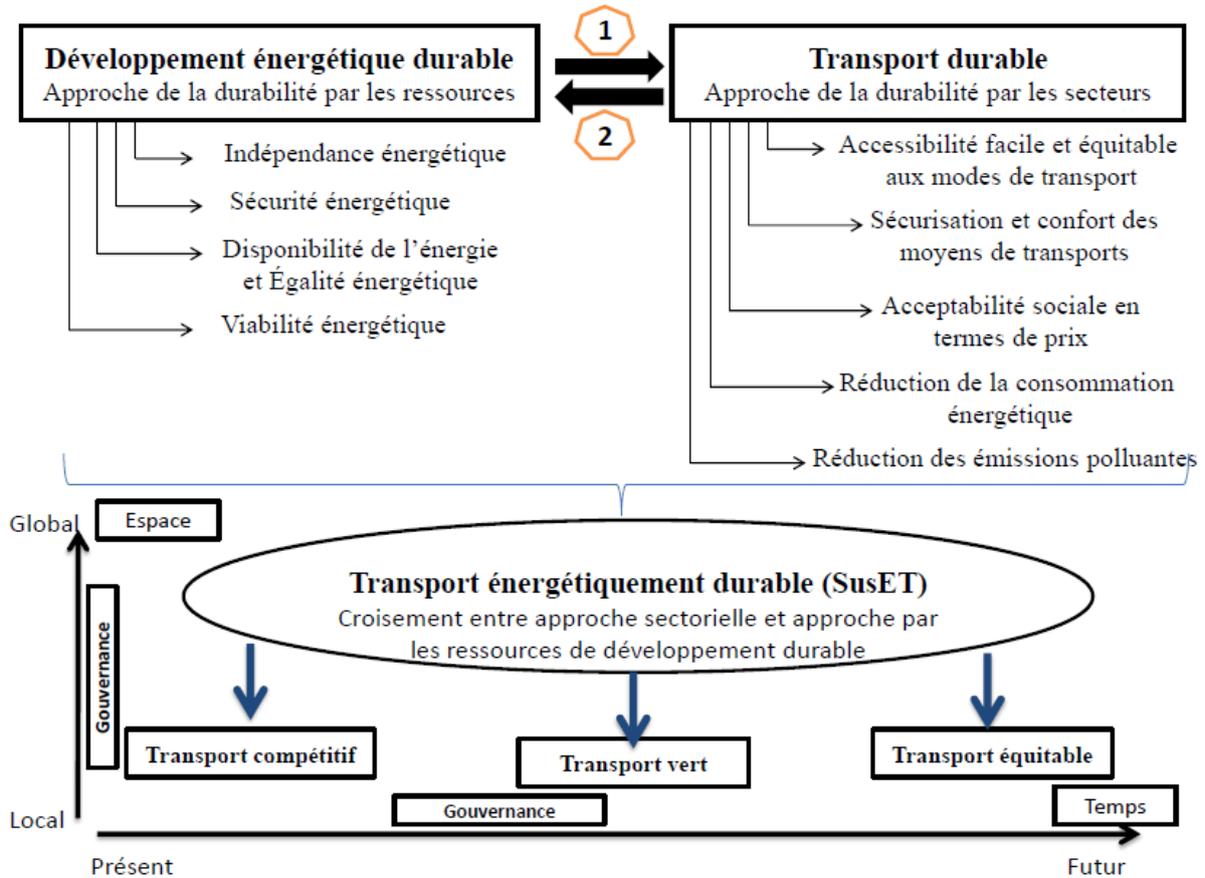
## **I. Transport énergétiquement durable : enseignements théoriques**

Il est à signaler qu'il ya une incomplétude notable dans la réflexion sur la durabilité énergétique des transports dans la littérature et l'étude des interactions entre deux concepts reconnus à savoir le développement énergétique durable et le transport durable. L'équation à résoudre consiste à chercher la combinaison optimale entre le fait de consumer moins et/ou mieux comme finalité du développement énergétique durable d'une part, et de transporter moins et/ou mieux comme finalité du transport durable d'autre part.

### **1. Conceptualisation du transport énergétiquement durable**

Il existe fortement un intérêt théorique et managérial à enrichir mutuellement et regrouper ces deux facettes de la durabilité (le développement énergétique durable et le transport durable) sous un même concept polémique, celui du transport énergétiquement durable, « trop » interdisciplinaire en liant le triplet développement durable -énergie- transport (Lund et al., 2008; Shunping et al., 2009; Ong et al., 2012 ). C'est peut-être au croisement que se situe le développement durable le plus prometteur.

En outre, la liaison de ceux thématiques de la durabilité n'est pas évidente. Si les acteurs de l'énergie se soucient de plus en plus du transport durable, les responsables des transports n'intègrent pas dans leurs premières préoccupations la durabilité énergétique. Les enseignements issus d'un tel rapprochement théorique entre ces deux concepts sont multiples et ouvrent la voie vers des investigations empiriques de valeur.



**Figure I.5. Conceptualisation du transport énergétiquement durable**

Source : élaboration de l'auteur

Au-delà de leur rapprochement, la question du sens d'interaction entre ces deux concepts est problématique. Les questionnements peuvent être résumés sous les deux hypothèses suivantes:

- ✓ une approche plus centrée sur *le développement énergétique durable comme étant une stratégie parmi d'autres du transport durable (sens 1)*.
- ✓ et une approche plus centrée sur *le transport durable comme une option sectorielle pour le développement énergétique durable (sens 2)*.

Dans sa conception la plus courante, **la durabilité de système de transport passe par une stratégie efficace de maîtrise d'énergie afin de réduire la consommation d'énergie fossile ainsi que les émissions de polluants et du gaz à effet de serre (sens 1)**. Le transport durable est perçu en tant qu'un processus sommatif d'un ensemble de projets (sociaux et économiques) et d'un ensemble de contraintes (environnementales, énergétiques, géographiques/physiques, etc.). La prise en compte du développement énergétique durable se

limite à une formalité procédurale (études de la consommation énergétique et son impact sur l'environnement). Toute politique et / ou stratégie de transport durable doit prendre en compte les exigences de la durabilité énergétique.

De même, **le transport durable est perçu en tant qu'une option de développement énergétique durable (sens 2)**. Il participe, oriente et accompagne le développement énergétique durable de la ville. Les stratégies énergétiques sectorielles sont l'enveloppe de toute durabilité énergétique. Cette dernière n'est qu'un ensemble d'inspiration dont les champs d'application sont divers et complémentaires.

Bien évidemment, une multitude d'acceptations sont possibles entre les deux concepts. D'une manière plus large, le développement durable questionne essentiellement la croissance des flux de trafic pour que le transport soit durable, mais qui ne peut être durable vu les niveaux très élevés des consommations énergétiques induites par le secteur. L'adoption d'une approche consensuelle et intégrée, plutôt qu'une approche partielle et indépendante, consiste à retenir le développement énergétique durable comme étant à la fois la cause et la conséquence du transport durable. Dans cette perception, le transport énergétiquement durable présente à la fois un état d'esprit, une façon de faire, une philosophie de développement et une finalité en soi. Il cherche une certaine continuité et une certaine homogénéité de développement durable (par secteur et par ressource).

## **2. Dimensions du transport énergétiquement durable**

Il ressort donc de ce rapprochement une clarification théorique se résumant principalement dans la définition des dimensions de transport énergétiquement durable. Pour cela, et dans un objectif de facilitation, cet exercice de modélisation conceptuelle vise à énoncer les éléments de chaque dimension du transport énergétiquement durable SusET (Sustainable Energy Transport). La réflexion est alors de croiser les dimensions de développement énergétique durable avec ceux de transport durable pour aboutir à une nouvelle représentation.

En cela, **le transport compétitif est vu comme la réponse économique du SusET, le transport vert comme réponse environnementale et le transport équitable comme réponse sociale**. Dans cet ordre d'idée, l'objectif est d'aboutir à une représentation d'un SusET permettant facilement d'avoir les éléments à configurer, voire à reconfigurer pour

assurer la durabilité énergétique dans les transports. L'investigation en ce sens permet de passer par la suite des dimensions aux indicateurs<sup>38</sup>.

En tout état de cause, il nous paraît possible de relier les deux facettes de la durabilité. Dans cette perspective, nous proposons le découpage suivant :

- ✓ La dimension économique du SusET renvoie particulièrement au *transport compétitif*.
- ✓ La dimension environnementale du SusET converge avec le *transport vert*.
- ✓ La dimension sociale du SusET trouve place dans un *transport équitable*.

#### **a) Le transport compétitif comme réponse à la dimension économique du SusET**

L'exécution d'un SusET dans sa dimension économique repose sur les enseignements suivants<sup>39</sup>:

- La disponibilité de l'énergie, moteur du système de transport, pour soutenir l'activité économique mais en préconisant la solution d'un « découplage » entre la croissance économique et la croissance de la demande de transport.
- Le mix énergétique dont la structure est sans énergie fossile et dont la politique du prix est conçue en se basant sur des critères objectifs avec acceptabilité sociale.
- La disjonction entre la consommation énergétique et la croissance du secteur en termes de création de la valeur ajoutée pour garantir une compétitivité sans dépendance énergétique.
- Le marché parfait de l'énergie en évitant le transport informel et les économies non enregistrées.
- La maîtrise de développement des infrastructures de transport en brisant le cercle vicieux d'étalement urbain et en mettant en cause le paradoxe énergétique de l'urbanisation.

#### **b) Le transport vert comme réponse à la dimension environnementale du SusET**

La volonté à agir « vert » ou la « pensée verte » n'est pas nouvelle. L'aspect vert du transport s'identifie à travers une conception verte du système du transport et la mobilisation

---

<sup>38</sup> Cette investigation fera l'objet du troisième chapitre de la thèse.

<sup>39</sup> Ces enseignements seront détaillés dans les paragraphes suivants, objet du concept de transport routier énergétiquement durable.

des activités vertes de transport. En effet, la réflexion sur le transport vert s'articule autour de deux points fondamentaux :

- La conception d'un système transport dont sa croissance ne soit pas corrélée avec les émissions de polluants et dont les coûts environnementaux sont évalués et internalisés ;
- Le recours aux technologies propres économes en énergie et peu polluantes.

### **c) Le transport équitable comme réponse à la dimension sociale du SusET**

Les dimensions humaines sont au centre du SusET. De fait, il devient maintenant opportun de clairement identifier un transport équitable. Sur ce plan, il convient de ne pas oublier l'importance de :

- l'amélioration de l'accès à l'énergie aux personnes, aux biens et aux services d'une manière équitable et à prix abordables pour garantir l'accessibilité au transport, mais en cherchant à réduire la demande de déplacement surtout dans le présent contexte caractérisé par la prépondérance de phénomène de la voiture particulière ;
- d'une culture d'énergie commune se fondant sur les stratégies de la maîtrise de l'énergie, sur toutes les échelles spatio-temporelles.

## **II. Vers un transport routier énergétiquement durable**

Les implications du transport énergétiquement durable sont plus fortes dans le mode routier vu sa complexité en termes de découpage d'une part, et sa spécificité en termes de pratiques<sup>40</sup> et de phénomènes<sup>41</sup> qui le caractérisent d'autre part.

### **1. Conceptualisation du transport routier**

D'une manière générale, un mode de transport se définit par une technique spéciale et uniforme de propulsion de l'engin par rapport à l'infrastructure : Il s'agit de la transformation d'une source d'énergie en mouvement. La performance d'un mode de transport dépend

---

<sup>40</sup> Une pratique est le fait d'exercer une activité particulière, de mettre en œuvre les règles, les principes d'un art ou d'une technique. Il s'agit d'une manière habituelle d'agir, un comportement habituel.

<sup>41</sup> Un phénomène est un fait observé, susceptible d'étude scientifique, et pouvant devenir un sujet d'expérience. Il s'agit d'une personne ou chose qui se fait remarquer par son caractère extraordinaire, singulier et exceptionnel.

principalement de l'articulation entre trois composants : le véhicule, l'infrastructure<sup>42</sup> et les techniques d'exploitation :

- **Les infrastructures** de transport appartiennent le plus souvent à la puissance publique qui en concède l'exploitation pour en livrer l'usage aux particuliers ;
- **Les véhicules** appartiennent soit à des entreprises publiques ou privées (les transporteurs), soit à des agents économiques quelconques ;
- **Les techniques d'exploitation** d'un mode du transport renvoient conjointement à l'exploitation des infrastructures et celle des véhicules<sup>43</sup>. Elles s'attachent principalement à la tarification. Il est intéressant de distinguer dans ce sens entre le coût de transport qui est le prix de revient de l'opération de transport<sup>44</sup> soit pour le transporteur ( coût privé), soit par la collectivité ( coût social) d'une part, et le prix de transport<sup>45</sup> qui est le prix de vente<sup>46</sup> du service de transport offert à l'usager d'autre part.

Classiquement, l'analyse modale distingue trois principaux modes : le transport terrestre englobant le transport routier et le transport ferroviaire, le transport maritime et le transport aérien. Parlant du mode routier, il présente une particularité extrême par rapport aux autres modes :

- Il a plus d'importance de point de vue historique<sup>47</sup>, social<sup>48</sup>, économique<sup>49</sup>, politique<sup>50</sup>, géographique<sup>51</sup> et environnemental<sup>52</sup> ;

---

<sup>42</sup> L'ensemble des infrastructures utilisées par un même mode de transport sur un territoire donné constitue un réseau de transport.

<sup>43</sup> Cette distinction se fonde sur un grand nombre de différences : différence dans les durées de vie, différence au niveau de construction et de gestion,...

<sup>44</sup> Une opération de transport est un déplacement d'hommes (voyage) ou de biens (expédition) sur un itinéraire équipé à cet effet.

<sup>45</sup> Les frais de transport représentent la somme payée par l'expéditeur ou le voyageur pour un acheminement donné : c'est le produit du prix de transport par le volume de transport.

<sup>46</sup> Ce prix s'intitule tarif s'il est fixe et correspond à un barème publié, sinon c'est un fret.

<sup>47</sup> Le transport routier contribue avec excellence à la croissance des civilisations et au développement culturel et politiques de sociétés.

<sup>48</sup> Le transport routier facilite l'accès aux services et façonne les villes et les régions.

<sup>49</sup> Économiquement, le transport routier est un moteur catalyseur de développement en participant fortement au développement des activités.

- Le transport routier constitue un champ pluridisciplinaire au croisement de plusieurs domaines de vie, pratiques et phénomènes ;
- Il présente une complexité et une dynamique plus grande en termes de planification<sup>53</sup> vu la pluralité d'intervenants dans le processus de prise de décision (*plusieurs acteurs*), contradiction d'intérêts avec d'autres domaines tels que l'aménagement du territoire (*plusieurs priorités*), problème de gouvernance (*plusieurs niveaux décisionnels*), multiplicité de perceptions et d'attitudes (*plusieurs réalités*), irréversibilité de la décision à cause de l'importance de fonds et l'horizon lointain d'impacts (*plusieurs échelles temporelles et spatiales*) ;
- La formulation stratégique du transport routier manque souvent de clairvoyance et d'assurance en termes d'arbitrage entre ses effets positifs et négatifs.

Outre les spécificités présentées précédemment, le transport routier se distingue par la multiplicité de découpage :

- le découpage spatial en distinguant entre **les déplacements urbains**<sup>54</sup>, **interurbains**<sup>55</sup> et **internationaux** ;
- le découpage fonctionnel selon le nombre de personnes transportées en distinguant entre les transports **routiers individuels**<sup>56</sup> et **les transports routiers collectifs**<sup>57</sup> ;

---

<sup>50</sup> Sur le plan politique, le transport routier présente une forte implication des gouvernements surtout en termes d'investissements.

<sup>51</sup> Le transport routier assure les liaisons et les connexions ce qui influe positivement sur l'accessibilité.

<sup>52</sup> Sur le plan environnemental, le transport routier a un coût environnemental à ne pas négliger, surtout en termes d'exploitation des ressources naturelles et pollution.

<sup>53</sup> La planification consiste à fixer de façon volontariste des objectifs et à engager les moyens correspondants (Acknoff, 1973).

<sup>54</sup> Le transport urbain est effectué entre deux points situés à l'intérieur du périmètre du transport urbain. Ce dernier peut être le périmètre communal, le périmètre d'un ensemble de communes adjacentes ou une limite dépassant les deux, fixée par arrêté.

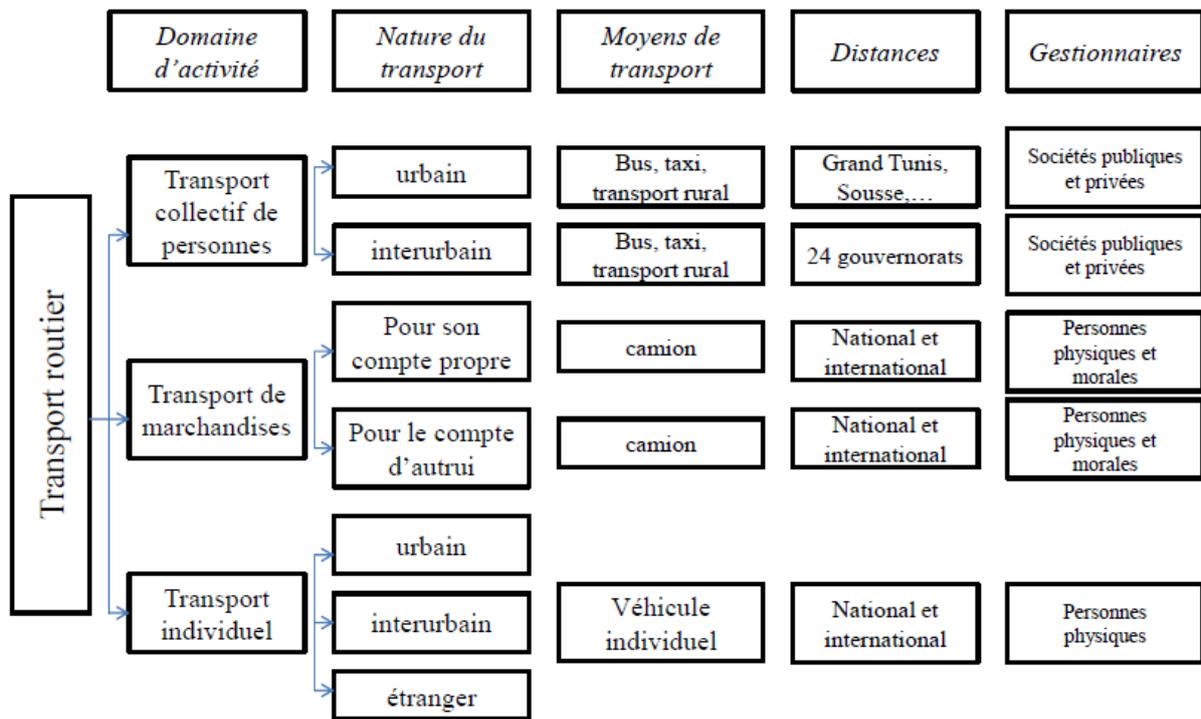
<sup>55</sup> Le transport interurbain englobe le transport régional et le transport interrégional. Il est à signaler dans ce sens que le transport régional dépasse le périmètre de transport urbain sans dépasser les limites de la compétence territoriale de l'autorité régionale organisatrice des transports terrestres.

<sup>56</sup> C'est le cas où une seule personne utilise, pour son déplacement, outre les transports non motorisés (marche à pied, vélo,...), un moyen de transport particulier et pour son propre compte tels que l'automobile privée, les taxis publics.... La voiture particulière représente le mode de transport individuel le plus émergeant.

<sup>57</sup> Les transports routiers collectifs ou en commun, consiste à transporter plusieurs personnes ensemble sur un même trajet. Ils incluent tous les moyens de transport routier en commun dont à titre d'exemple les bus, les services réguliers publics tels que les transports scolaires, etc. Il est généralement accessible en contrepartie d'un titre de transport (billet, ticket, carte). Les transports collectifs regroupent des moyens qui sont destinés à la

- le découpage selon la nature du service rendu ou le domaine d'activité en distinguant entre **le transport routier de personnes**<sup>58</sup> et **le transport routier de marchandises**<sup>59</sup>.

Dans ce travail, nous adoptons un découpage mixte à la fois spatial, fonctionnel et selon les domaines d'activités, les moyens utilisés et le mode de gestion, comme présentée ci-après :



**Figure I.6. Conceptualisation du transport routier en Tunisie**

Source : Élaboration de l'auteur en se basant sur plusieurs lectures

collectivité. Cette catégorie de transports offre des services ouverts au grand public et dont toutes les informations (les trajets, les itinéraires, les points d'arrêt, les fréquences, les horaires et les tarifs) sont connues à l'avance.

<sup>58</sup> Selon la loi n°2004-33 du 19 avril 2004, le transport routier de personnes comprend :

- le transport public effectué à titre onéreux ou offert au public. Il peut être régulier, soumis à des horaires ou des fréquences, des tarifs, un itinéraire et des points d'arrêt préalablement fixés et publiés, ou non régulier ;
- le transport touristique réservé aux touristes ou assuré par un établissement touristique au profit de sa clientèle ;
- le transport privé.

<sup>59</sup> En Tunisie, le transport routier de marchandises est régi par la loi n°2004-33 du 19 avril 2004 qui distingue entre le transport pour le compte propre et le transport pour le compte d'autrui. Quant au premier type, il est réalisé par des personnes physiques ou morales pour leur propre compte sans avoir autorisation ou déclaration à condition que le transport de marchandises ne soit pas effectué à titre onéreux ou ne soit pas offert au public. Depuis 1992, ce genre de transport a été libéré quelque soit le nombre et la charge utile des véhicules. A l'encontre, le transport de marchandises pour compte d'autrui au moyen de véhicules dont le poids total autorisé en charge est supérieur à 12 tonnes, est soumis à un cahier de charges et à une déclaration préalable auprès des services compétents du ministère du transport.

Pour le transport collectif de personnes, il est assuré par des entreprises publiques et des opérateurs privés ayant conclu une convention de concession avec l'État. En Tunisie, les opérateurs publics sont de l'ordre de 12 sociétés régionales. Alors que pour les opérateurs privés, on distingue la société de transport collectif de voyageurs, la société de transport urbain de Tunis, la société de transport collectif, la société de transport urbain et suburbain. Outre les bus, ce genre de transport englobe :

- le transport urbain par voitures de taxi : il s'agit d'un transport non régulier comprenant le taxi individuel<sup>60</sup> et le taxi collectif<sup>61</sup> ;
- le transport rural : il s'agit d'un transport non régulier assuré sur une ligne suivant un itinéraire fixé à l'intérieur d'une zone rurale<sup>62</sup> au moyen d'une voiture offrant au maximum neuf places assises, y compris le chauffeur et dont le tarif est fixé à la place et calculé en fonction de la distance parcourue ;
- le transport par voitures de louage : la voiture de louage assure un service de transport de personnes sur une ligne suivant un itinéraire fixé reliant deux ou plusieurs périmètres de transport urbain au moyen d'une voiture offrant au maximum neuf places assises, y compris le chauffeur et dont le tarif est fixé à la place et calculé en fonction de la distance parcourue ;
- le transport par voitures de taxi « grand tourisme » : il s'agit d'un service de personnes assuré sans obligation d'horaire, à l'intérieur d'une zone déterminée pouvant couvrir tout le territoire, au moyen d'une voiture de grosse cylindrée offrant au maximum neuf places assises, y compris le chauffeur et équipée d'un taximètre.

## **2. Le transport routier énergétiquement durable : un engouement phénoménal**

Le transport routier, plus que tout autre mode, dépend largement de ressources énergétiques. Il est également l'un des modes particulièrement visés par les critiques au nom de l'économie, de l'urbanisme et surtout de l'environnement. S'inscrire dans une logique du transport énergétiquement durable dans le mode de transport routier nécessite plus de rigueur

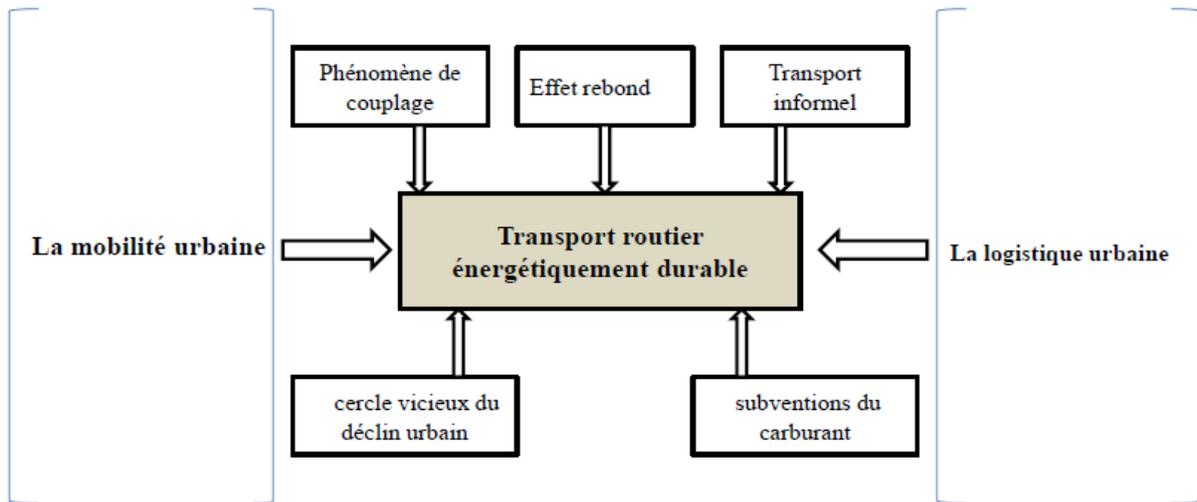
---

<sup>60</sup> C'est un service de transport de personnes effectué à l'intérieur d'un périmètre de transport urbain au moyen d'une voiture offrant au maximum cinq places assises, conducteur compris et équipé d'un taximètre permettant de déterminer le prix du voyage à la course.

<sup>61</sup> C'est un service de transport de personnes effectué à l'intérieur d'un périmètre de transport urbain, sur une ou plusieurs lignes suivant un itinéraire fixé, au moyen d'une voiture non équipée d'un taximètre et offrant au maximum neuf places assises, y compris le chauffeur et dont le tarif est fixé à la place et calculé selon la distance parcourue.

<sup>62</sup> On entend par zone rurale, toute zone non couverte par un périmètre de transport urbain.

vu le chevauchement de plusieurs pratiques et phénomènes rendant ainsi l'atteinte de cette finalité plus difficile.



**Figure I.7. Complexité de l'environnement du transport routier énergétiquement durable**

Source : Élaboration de l'auteur en se basant sur plusieurs lectures

#### **a) La consommation d'énergie dans le transport routier entre la mobilité individuelle et la logistique urbaine**

La consommation d'énergie dans le transport routier est à la croisée de deux pratiques : la **mobilité urbaine** et la **logistique urbaine**.

La ville est complexe, la mobilité dans la ville l'est aussi. La ville est transversale, la mobilité l'est aussi. C'est de ceux deux arguments qu'on a assisté, il y a quelques années, à l'émergence du concept de mobilité urbaine qui repose sur la jonction entre le transport et l'urbain. Le fondement de ce concept revient principalement au fait que la réflexion sur la mobilité doit être intimement liée à la réflexion sur la ville, vu que le transport routier façonne la ville spatialement et socialement.

Aujourd'hui, le concept de mobilité urbaine renvoie à une approche intégrée des questions de transport et de développement urbain. L'analyse des déplacements dans la ville suggère une vision globale et systématique englobant les cinq dimensions suivantes:

- les transports urbains en s'intéressant aux conditions techniques du déplacement ;
- la structure urbaine à travers l'analyse de l'organisation des activités dans la ville;
- la société urbaine en étudiant les pratiques sociales dans la ville ;

- le paysage urbain en attribuant plus d'importance à la qualité des espaces ;
- les politiques urbaines en détaillant les mesures prises par les politiques pour organiser le développement urbain.

L'accessibilité urbaine, forte exigence d'une telle mobilité urbaine en assurant une forme d'équilibre entre les territoires de la ville et en évitant toute forme d'exclusion, repose principalement sur le mode routier. En effet, en favorisant l'accessibilité urbaine, on est devant une réalité incontournable qui se résume dans le phénomène de dépendance à l'automobile<sup>63</sup>.

Dans l'autre facette, l'évolution a été dans le sens du passage de transport de marchandises à ce qu'on appelle aujourd'hui la logistique<sup>64</sup> urbaine. « Marchandises en ville », c'est une source de pollution et de conflit dans l'usage de la voirie. Ce postulat a conduit la réflexion vers la jonction entre la fonction transport-logistique et l'urbain et a fait émergé le concept de la logistique urbaine.

Jusqu'à aujourd'hui, ce concept est encore assez méconnu. Sa « *compréhension ne peut se faire par une simple analyse des flux de véhicules d'un point à un autre mais en suivant leur cheminement* » (Patier et Routhier, 2009). La logistique urbaine peut se traduire comme la façon et l'art d'acheminer dans les meilleures conditions les flux de marchandises qui entrent, sortent et circulent dans la ville. Elle relève d'un jeu d'acteurs multiples et d'une complexité de composantes diverses et interdépendantes.

Force est de constater que les livraisons en ville, dernier maillon de la chaîne logistique, sont le plus souvent assurées par camions. En effet, la logistique urbaine s'inscrit dans un contexte marqué par deux facteurs de déstabilisation d'origine consommation

---

<sup>63</sup> L'expression « **dépendance automobile** » est ancienne et date au moins des années 1970 (Carpenter, 1979). Heran (2001) postule que « *La consommation de carburant est un bon indicateur de la dépendance automobile* ». Actuellement, elle est devenue synonyme de ce que certains appellent de façon tout aussi vague le « **tout automobile** » ou encore « **l'automobilité** » (Kaufmann et Guidez, 1998). Pour Dupuy (1999), la dépendance automobile peut être définie précisément, et elle doit l'être en référence au « **système automobile** ».

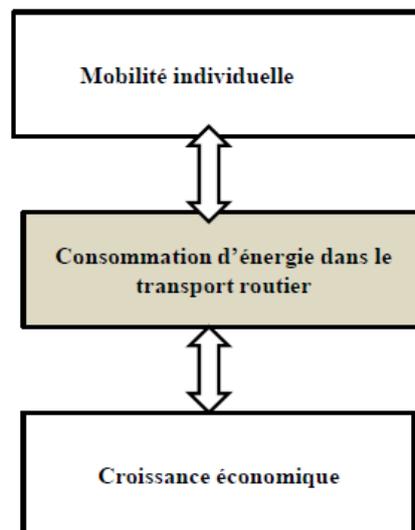
<sup>64</sup> La logistique est un concept dynamique et multi facette. Il s'agit d'une « *technique de contrôle et de gestion des flux de matières et produits depuis leur source d'approvisionnement jusqu'à leur point de consommation* » (Magee, 1970). Aujourd'hui, on est face à 431 définitions de la logistique. Elle est perçue à la fois comme étant un ensemble d'activités à réaliser, un processus à respecter, une technique à utiliser, une fonction à accomplir, une stratégie à adopter, une démarche à suivre et un système à mettre en place.

énergétique : le changement climatique et la hausse des prix de l'énergie. Ce constat demeure largement archaïque dans les cas de véhicules mal remplis, des ruptures de charge et des retours à vide.

### **b) Le phénomène de couplage entre la consommation d'énergie dans le transport routier et la croissance économique**

La croissance économique et la consommation routière d'énergie sont fortement liées. Plus précisément, cette consommation génère un trafic d'automobile, de marchandises et de transport en commun. Ce développement du trafic routier s'explique généralement par la nouvelle organisation de l'industrie, de la croissance des échanges, les faibles prix du transport routier, leur souplesse et d'une motorisation de plus en plus accrue (Livre Blanc de la Commission Européenne, 2001).

C'est le caractère évident de cette tendance séculaire à l'accroissement de la mobilité et croissance économique que de nombreux travaux rétrospectifs ont montré que la consommation d'énergie dans le transport routier est étroitement corrélée à la croissance économique (Crozet, 2009). C'est ainsi qu'est née **la notion de couplage** (coupling) entre la demande de transport, cause et résultat d'un processus de consommation énergétique, et la croissance économique postulant ainsi la relation d'induction de la demande de transports par la croissance économique (Schäfer et Victor, 2000 ; Joignaux et Verny, 2003; Schäfer et al., 2009).



**Figure I.8. Le phénomène de couplage entre la demande de transport routier et croissance économique**

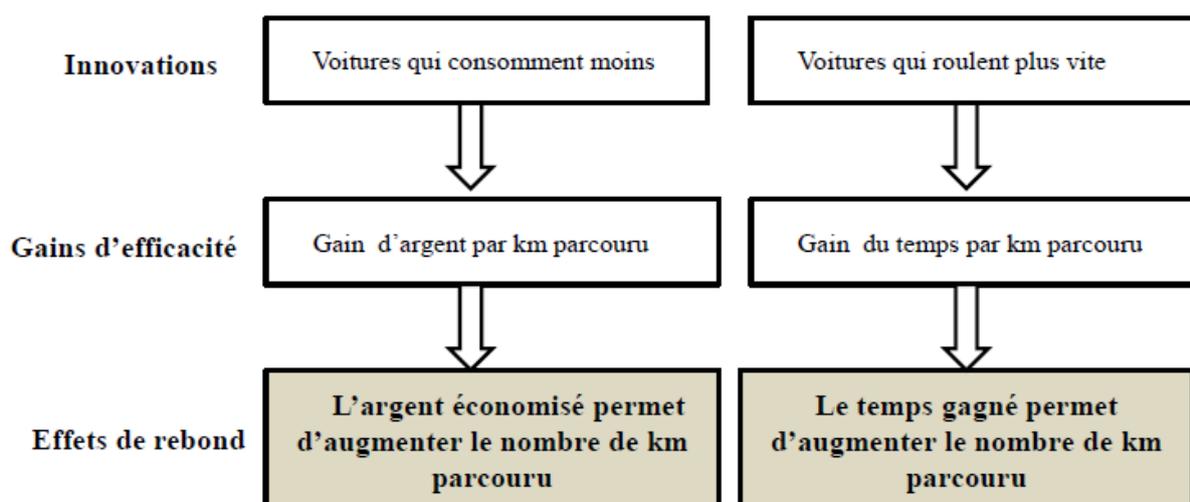
Source : Élaboration de l'auteur.

En effet, plusieurs études économétriques bien avancées ont montré que le parallèle entre la croissance économique et la consommation d'énergie dans le transport routier est un fait avéré. En outre, l'observation robuste et stable des tendances passées révèle une forte corrélation laissant croire à l'existence d'un lien consubstantiel entre consommation routière d'énergie et économie (Attia, 2006).

### c) L'effet rebond dans le transport routier

Une analyse rétrospective de la notion de **l'effet rebond ou effet de « reprise »** (Chalkley et al., 2001) montre une pluralité de définitions. Elle peut être définie comme « *l'accroissement de la consommation d'énergie induite par la baisse du coût unitaire d'usage permis par le progrès technique* » (Berkhout et al., 2000). Autrement dit, il s'agit de la part de l'efficacité énergétique perdue par l'accroissement de l'usage. En outre, la baisse des consommations unitaires suite au progrès technique incorporé entraîne un accroissement du pouvoir d'achat à dépense constante, ce qui stimule et encourage davantage l'usage de l'appareil, entraînant ainsi une augmentation de la consommation finale d'énergie ex-post, malgré le recours à une technologie plus performante. Il en découle le corollaire suivant : les économies d'énergie initialement prévues par l'utilisation d'une nouvelle technologie sont le sujet d'une compensation partielle ou complète.

Comme il est mentionné dans la figure I.9, l'effet de rebond dans le transport routier peut être développé autour de deux paramètres différents, soit financier soit temporel.



**Figure I.9. L'effet de rebond dans le transport routier**

Source : Élaboration de l'auteur en se basant sur plusieurs lectures

Dans le premier cas, l'effet de rebond est expliqué par deux dimensions :

- **L'effet prix** : le progrès technique se traduisant par le recours à des voitures plus performantes qui consomment moins du carburant, entraîne une augmentation du nombre de kilomètres parcourus par litre de carburant. Par conséquent, le coût du kilomètre parcouru baisse selon l'effet prix et le nombre de kilomètres parcourus augmente, ayant la possibilité de consommer plus de ce service, à budget temps et monétaire constant.
- **L'effet de revenu** : la baisse du coût unitaire du service engendre l'accroissement du pouvoir d'achat. Dans ce sens, à revenus constants, l'argent économisé grâce à une sobriété peut être réinvesti dans d'autres consommations et amener par là même un effet rebond. Ce pendant, l'effet revenu n'est pas prévisible en règle générale. Il reste l'effet ambigu et même de signe incertain car la modification du coût du service peut réallouer différemment les usages entre eux, soit à la hausse soit à la baisse.

En se basant sur la variable temporelle, Binswanger (2001) suggère que le temps gagné grâce aux technologies prometteuses en termes de vitesse permet de voyager plus loin.

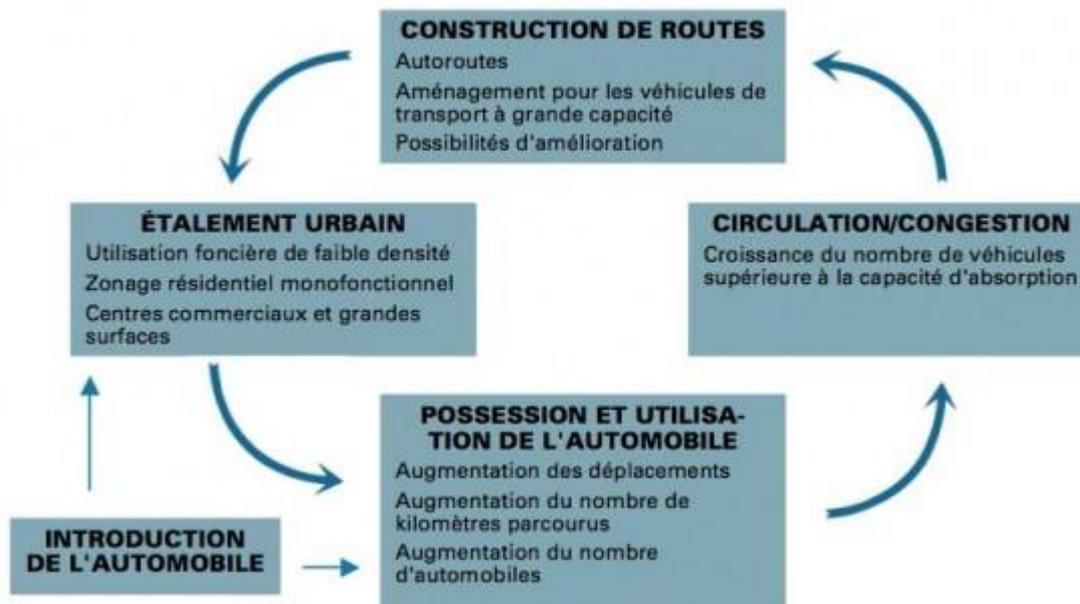
#### **d) Le phénomène d'étalement urbain**

L'augmentation de la mobilité et de la consommation d'énergie qui en découle est liée à la forme des villes. En effet, le phénomène d'étalement urbain<sup>65</sup> et de développement de l'automobile<sup>66</sup> pèsent largement sur la consommation d'énergie. Plus la ville est dense moins la consommation d'énergie dans le transport est importante (Huzayyin et Salem, 2013). Inversement, plus la ville s'étalait, plus la consommation augmente. Ce postulat est reconnu sous **le concept de cercle vicieux de déclin urbain ou cercle vicieux de la dépendance à l'automobile.**

---

<sup>65</sup> Plus précisément, l'urbanisation a un impact essentiel sur surtout la mobilité contrainte, liée principalement aux déplacements domicile-travail. Les entreprises et les zones d'activités tendent à s'installer en périphérie, encouragée par les pouvoirs publics. L'habitat a changé de nature rendu accessible par la réalisation des infrastructures routières surtout les voies rapides. Avec ce phénomène d'urbanisation périphérique ou de périurbanisation, la mobilité devient individualisée et motorisée.

<sup>66</sup> L'avènement de l'automobile a bouleversé le mode de développement des villes en passant de villes compactes axées sur la marche et les transports collectifs à des villes étalées.



**Figure I.10. Cercle vicieux du déclin urbain ou cercle vicieux de la dépendance à l'automobile**

Source : Vivre en Ville, inspiré de Société de transport de Montréal, d'après Raad, 1998.

En effet, ce n'est qu'avec le développement des routes et l'avènement en masse de l'automobile que l'espace urbain a explosé. En conséquence, le tissu urbain s'est ainsi détendu et les distances de déplacement ont augmenté. Ce choix urbanistique engendre une congestion<sup>67</sup> accrue de routes existantes. Pour faire face à cette situation aussi préoccupante, la tendance de l'action publique était orientée vers l'augmentation de la capacité routière. Cette solution est critiquée dans le fait que l'investissement dans de nouvelles routes attirent de nouveaux développements et génèrent de nouveaux déplacements, qualifiés par la terminologie de la demande induite<sup>68</sup>. En outre, la construction d'une autoroute en amène une autre et le problème reste toujours le même : un réseau congestionné et une motorisation accrue ce qui renforcent davantage le cercle vicieux de la dépendance à l'automobile. Ainsi, le schéma ci-dessus démontre bien ce lien cyclique entre la construction d'infrastructure et

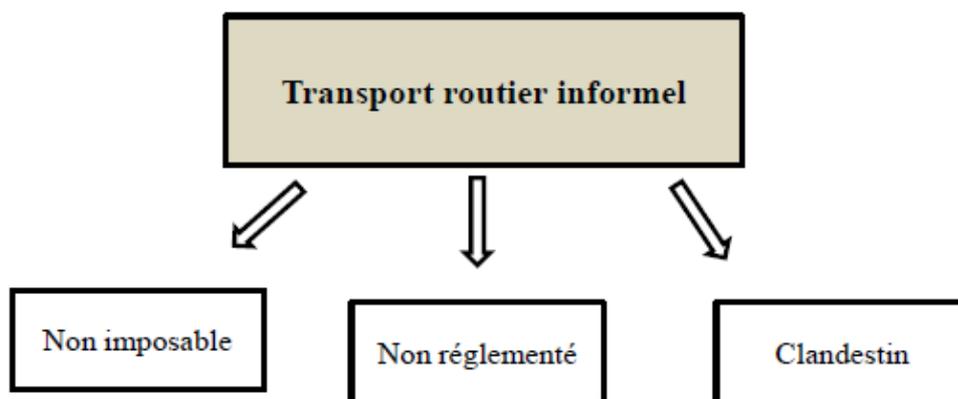
<sup>67</sup> La congestion représente un phénomène très visible et sensible surtout dans les zones urbaines. Elle est définie comme étant « la gêne que les véhicules s'imposent les uns aux autres en raison de la relation existant entre la vitesse et l'écoulement du trafic dans des conditions où l'utilisation du système de transport se rapproche de la capacité de ce système » (conclusion de la table ronde 110, 1999). En présence de congestion, la vitesse des véhicules se réduit sensiblement, la consommation du carburant augmente et les conséquences environnementales sont perverses.

<sup>68</sup> La construction d'une route ou bien d'une autoroute, qui facilite le déplacement vers des zones urbaines éloignées, incitera les habitants à utiliser leurs automobiles pour leurs déplacements quotidiens. En effet, les infrastructures routières ont une grande influence sur l'étalement urbain, car elles permettent des liens rapides entre des endroits éloignés (Ascher et al., 1993).

l'étalement urbain qui mènera vers une nouvelle congestion, suivi de la construction d'une autre infrastructure. Cette saturation des axes routiers est alimentée par un double phénomène : la dépendance automobile pour les déplacements quotidiens surtout avec la mauvaise localisation des activités et de l'habitat et l'absence de dessertes par les transports collectifs d'une part, et l'augmentation des distances parcourus en raison de l'étalement urbain, d'autre part.

#### e) Le phénomène de transport informel

D'une manière générale, le concept de secteur informel<sup>69</sup>, qualifié aussi dans la littérature par le phénomène d'économie souterraine, non enregistrée, non officielle, non structurée ou encore parallèle (Feige, 1990), a été émergé au début des années 1970, avec le lancement du programme mondial de l'emploi par le Bureau International du Travail en 1972. Il fait référence à toutes activités économiques non reconnues, non enregistrées, non protégées et non réglementées par les taxes fiscales (Hussmanns, 1997). Dans ce sens, le transport routier présente un cadre favorable pour le développement d'une multitude d'activités non enregistrées, connues sous la terminologie du **transport routier informel**. La prépondérance de ce phénomène est d'autant anarchique qu'il est dépourvu de toute identité et ne repose sur aucun référentiel.



**Figure I.11. Caractérisation du phénomène de transport routier informel**

Source : Élaboration de l'auteur en se basant sur plusieurs lectures

<sup>69</sup> Le secteur informel, toutes unités ne tenant pas de comptabilité conforme à la loi, a des avantages et des inconvénients. Il offre de l'emploi d'une part, et s'échappe à toute régulation et protection de l'autre part. En effet, l'emploi informel est :

- Un moyen de subsistance de nombreuses personnes ;
- Un travail non déclaré qui ne protège pas suffisamment les travailleurs contre des divers risques: maladie, conditions de travail dangereuses et perte éventuelle de gains ;
- Une source de non équité sociale et d'insécurité.
- Un cadre favorable pour une mauvaise utilisation des ressources humaines et une perte d'efficience et de productivité.
- Une cause fondamentale d'externalités négatives non négligeables sur l'environnement.

De prime abord, la problématique du transport routier informel<sup>70</sup> a été traitée seulement d'une manière générale dans quelques études (Gbezo, 1999 ; Ichi, 2008). Elle fera l'objet d'une analyse détaillée dans le troisième chapitre.

#### **f) Le phénomène de subventions du carburant**

A l'échelle macro-économique, les politiques énergétiques et climatiques sont influencées fortement par la politique du prix adoptée. En effet, la connaissance de l'effet prix constitue un élément appréciable d'aide à la décision pour fixer la séquence des augmentations de prix correspondant aux économies d'énergie recherchées.

Dans le transport routier, le prix de l'énergie représente une part significative des coûts d'usage ou de coût global du déplacement en véhicules légers. En effet, la hausse de prix des carburants diminue la demande de transport, avec des variantes selon l'horizon. A court terme, elle réduit les vitesses routières, le nombre et la longueur des déplacements. A moyen terme, cela se traduit par une réduction du parc véhicules et une modification de la nature du parc. A long terme, les prix de l'énergie définissent les stratégies de localisation.

Cependant, la politique de prix souffre de plusieurs distorsions dans quelques pays, surtout en voie de développement. L'une réside dans **le phénomène de subventions du carburant**<sup>71</sup>. Selon Achy (2000), les subventions du carburant, bien qu'elles soient politiquement populaires, n'en posent pas moins trois problèmes :

- *«Les différentes études disponibles révèlent que les subventions universelles (non-ciblées) de carburant profitent davantage aux riches qu'aux pauvres».*
- *«En abaissant artificiellement les prix du pétrole, les subventions favorisent l'usage de technologies intensives en carburant et conduisent à un comportement de surconsommation».*
- *«Les subventions au carburant étant dépendantes du prix mondial du pétrole, leur charge dans le budget de l'État est fortement volatile».*

---

<sup>70</sup> Elle fera l'objet d'une analyse théorique et d'une validation empirique dans le troisième chapitre de cette thèse.

<sup>71</sup> On revient au phénomène de subventions du carburant avec plus de détail dans le dernier chapitre de cette thèse.

### 3. Conceptualisation du transport routier énergétiquement durable

Face aux exigences de la durabilité énergétique dans le transport routier ainsi que les contraintes qui l'entrave, l'intégration d'une telle philosophie ne peut être qu'encore plus difficile à assumer sur le plan épistémologique, théorique et pratique.

En effet, il s'agit d'une complexification touchant à la fois l'objet de la réflexion (le transport routier), la dimension énergétique et les relations qui existent entre le deux. Autrement dit, l'exercice est avant tout de la planification intégrée entre la politique d'urbanisation, la politique de la technologie de véhicules routiers et la politique du prix. C'est à partir de ce point qu'on passe de la théorie aux illustrations pratiques d'un transport routier énergétiquement durable. En outre, l'intégration signifie également que les questions de durabilité énergétique, dans toute leur complexité et leur richesse, soient prises en compte dans une telle coordination entre les dimensions du transport énergétiquement durable définis précédemment et les composants du transport routier, sous multiples contraintes à savoir :

- le passage au découplage entre consommation d'énergie dans le transport routier et la demande de transport routier ;
- la lutte contre l'effet rebond dans le transport routier et l'informalité des ses activités ;
- la brise du cercle vicieux d'étalement urbain ;
- la mise en place d'une politique du prix efficace sans distorsion.

Le rôle de la consommation du carburant dans la transition vers un transport routier énergétiquement durable est pourtant incontournable. L'enjeu est de définir un modèle qui ne cherche pas seulement à minimiser les impacts négatifs de la consommation d'énergie dans le mode de transport routier, mais qui s'attache à en maximiser les retombées positives sur le plan économique, social et environnemental. Cette transition s'annonce difficile :

- *Comment s'inscrire dans un modèle qui cherche à équilibrer entre le « consommer moins » et le « consommer mieux » du carburant d'une part, et le « rouler moins » et le « rouler mieux » de l'autre part ?*
- *Comment mesurer et piloter la transition vers un tel nouveau modèle ?*
- *Pourquoi la durabilité énergétique dans le transport routier est-elle si délicate à aborder ?*
- *L'affaire est-elle trop sensible politiquement ou trop complexe à cerner ?*

C'est précisément en ce sens que se positionne notre engagement à analyser les interférences épistémologiques entre les quatre notions clés suivantes : consommer moins, consommer mieux, rouler moins et rouler mieux.

D'une manière générale, les théoriciens ne concordent pas non plus sur ce que recouvre **la consommation durable**<sup>72</sup> : *consommer moins ou consommer mieux*. En effet, certains s'attachent qu'il est nécessaire de réduire la consommation (consommer moins) et d'autres se focalisent plutôt sur la nécessité de consommer mieux (de manière plus responsable) en généralisant l'éco-conception de ses produits et équipements. Ce pendant, pour la plupart des acteurs, l'expression « consommation durable » renvoie implicitement à la notion de la consommation « responsable », puisque le but est de trouver des solutions pour faire « durer » les modes de consommation actuels et non pas de s'interroger sur la finalité même de la consommation. Plus fondamentalement, *une politique de consommation durable du carburant dans le transport routier consiste-elle à forcer les individus à consommer moins, à promouvoir une consommation différente reposant sur d'autres fondamentaux que sa dimension matérielle ou à procéder à un arbitrage simpliste entre le « consommer moins » et le « consommer mieux » de manière intégrée et sélective ?*

Dans l'autre facette, les théoriciens ne concordent pas aussi sur le fait *est ce que la consommation durable du carburant dans le transport routier revient-elle à « rouler moins » ou « rouler mieux » ?* La première option réside dans la réduction des volumes de trafic routier en termes de nombre de déplacements, des distances parcourues et à l'augmentation des taux de remplissage des véhicules routiers et si nécessaire, le report des trafics routiers vers les modes moins consommateurs et moins polluants, alors que la deuxième option s'oriente plutôt vers l'innovation technologique et l'optimisation du transport routier surtout en termes de tournées de véhicules.

La synthèse de ce qui a été développé précédemment nous mène à distinguer 4 niveaux de correspondance (voir figure I.12).

---

<sup>72</sup> **La notion de consommation durable** est apparue sur la scène internationale avec le Sommet de la Terre à Rio Par extension, il s'agit d'une déclinaison du concept de développement durable aux actes de consommation. C'est « *la consommation durable ne signifie pas consommer moins : il s'agit de consommer différemment, de consommer plus efficacement, pour améliorer la qualité de vie* » (le Programme des Nations unies pour l'environnement, PNUE, 1999).

	Consommer moins du carburant	Consommer mieux le carburant
Rouler moins	Interférence 1	Interférence 3
Rouler mieux	Interférence 2	Interférence 4

**Figure I.12. Matrice d'interférences entre politique énergétique durable et politique du transport routier durable**

Source : Élaboration de l'auteur.

Chacune des interférences **1, 2, 3 et 4** reflète les zones d'interaction entre les notions clés prises deux à deux. Nous comptons prospecter ces zones afin d'étudier la nature des interactions et de proposer les différentes configurations théoriques possibles d'un transport routier énergétiquement durable :

**Interférence 1** : La réduction de la consommation du carburant (politique de sobriété énergétique) est couplée par une réduction du trafic routier, moteur de croissance économique et facteur d'accessibilité urbaine. L'action sur la consommation du carburant se traduit par un report modal et une diminution du système de transport routier.

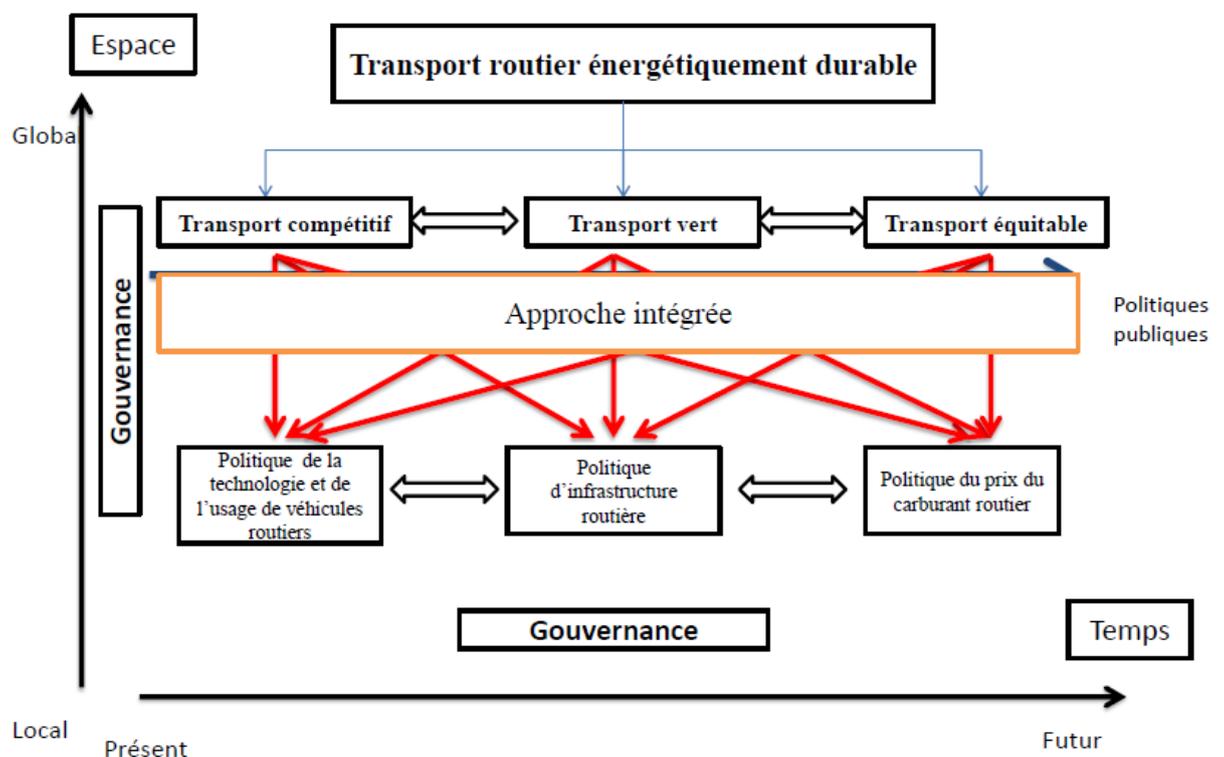
**Interférence 2** : La réduction de la consommation du carburant se concrétise par une utilisation meilleure de transport routier, justifiée essentiellement par une meilleure organisation du transport routier en termes de régulation et de techniques d'exploitation. L'effort fourni réside surtout dans l'optimisation du transport routier à travers une bonne politique d'investissement dans l'infrastructure routière et autoroutière (et de briser ainsi le cercle vicieux d'urbanisation), la bonne gestion de cette infrastructure et l'optimisation de tournées de véhicules.

**Interférence 3** : La consommation responsable du carburant et la prise en conscience des externalités négatives se traduisent par un changement comportemental vers le report modal, surtout en absence des technologies de véhicules propres et des instruments économiques internalisant ces effets négatifs.

**Interférence 4 :** La consommation responsable du carburant est supportée par un système de transport routier efficace en mobilisant un véhicule routier moins consommateur et moins polluant, une infrastructure bien définie et bien gérée et une politique de prix adéquate.

Dans cette lignée, un constat majeur s'impose : la concrétisation d'un transport routier énergétiquement durable est souvent formulée de manière à ne pas apporter préjudice à la mobilité. Le débat se concentra logiquement sur la recherche d'un compromis entre l'action sur la demande du carburant sans affecter la demande de transport routier. En conséquence, suivant une logique dynamique et continue dans le temps, les décideurs doivent adopter une approche intégrée d'efficacité qui cherche à synchroniser les trois défis suivants :

- Amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale des **moens de transport routier** en termes quantitatifs et qualitatifs ;
- Amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale et sécurité **des infrastructures routières** grâce auxquelles les services sont rendus.
- Adaptation **des techniques d'exploitation** en termes de tarification et de prise en compte des coûts sociaux et environnementaux.



**Figure I.13. Conceptualisation du transport routier énergétiquement durable**

Source : Élaboration de l'auteur.

Dans ce sens, cette approche intégrée (« *consommer moins et rouler mieux* », et / ou « *consommer mieux et rouler mieux* »), dépendra d' :

- une meilleure appréhension de *la formation des préférences des usagers* ;
- la lutte contre l'effet rebond vu que *l'innovation technologique* (moteurs propres, hybrides, électriques) est souvent annulée par la modification de comportements des usagers.
- une transition fondamentale dans les modes de déplacements et de consommation. Faute de quoi, seule une *innovation sociale et politique* permet de concrétiser un transport routier énergétiquement durable, à travers un changement dans les modes de vie et les comportements d'une part, et la mise en place des politiques publiques axées sur une transition vers une société durable.

## Conclusion

Au cours de ces dix dernières années, de nombreuses initiatives ont porté sur la caractérisation de la durabilité des systèmes de transport vu le lien étroit de ce secteur avec la problématique du développement durable. Elles s'accordent sur le fait que les systèmes de transport fournissent un service vital mais produisent des impacts environnementaux, sociaux et économiques, négatifs et insuffisamment pris en compte. L'enjeu fondamental de nos jours est de rééquilibrer les coûts et les avantages dans le secteur des transports (Giorgi, 2003).

Ces initiatives se différencient aussi bien par leur nature que par les démarches adoptées. Néanmoins, un consensus ressort pour affirmer que le traitement de la problématique de transport durable passe par la mise en place de stratégies capables d'intégrer la question de la durabilité énergétique dans les politiques de transports traditionnelles. La problématique du transport durable dépend et fait dépendre le développement énergétique durable : elle s'inscrit avec excellence dans toute démarche de durabilité énergétique et présente, en même temps, un cadre vierge pour la recherche des options énergétiques durables spécifiques pour le secteur du transport.

L'objet de ce chapitre est d'étendre la réflexion sur le triplet transport- énergie- développement durable en adoptant une approche de modélisation conceptuelle. En partant d'une littérature assez riche portant principalement sur le concept de développement durable, le développement énergétique durable et le transport durable, l'objectif était d'intégrer la durabilité du transport et la durabilité énergétique. L'output de ce rapprochement tend vers **la**

**mise en œuvre d'un transport énergétiquement durable : un transport dont la consommation énergétique, perçue sous l'angle d'un développement énergétique durable, est conçue à la fois comme une cause et un résultat d'un transport durable.** Delors, la réflexion menée a eu pour but de « personnaliser » chaque dimension économique, environnementale et sociale d'un transport routier énergétiquement durable, en proposant en conséquence **le transport compétitif, le transport vert et le transport équitable comme les trois piliers fondamentaux de la durabilité, le « consommer moins et rouler mieux », et / ou « consommer mieux et rouler mieux » comme les deux configurations possibles d'un tel développement,** et l'intégration entre la politique de véhicules routiers, la politique d'infrastructure routière et la politique du prix comme la démarche la plus appropriée pour une telle approche. Toutefois, il est à remarquer que ce découpage du concept en dimensions *« ne peut être considérée comme figée du fait de l'évolution naturelle de toute structure »* (Morana, 2010). En considérant les objectifs généraux de chacune de ses dimensions, la finalité recherchée sera de les faire opérationnaliser tout en les confrontant aux spécificités du cadre territorial d'étude, afin de mettre en pratique les éléments qui les composent et définir ainsi des indicateurs énergétiques durables spécifiques au transport routier en Tunisie.