

SOMMAIRE

Sommaire

REMERCIEMENTS.....	i
SOMMAIRE.....	ii
LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES PLANS	vi
LISTE DES PHOTOS.....	vi
LISTE DES ORGANIGRAMMES.....	vi
LISTE DES CARTES	vii
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES IMAGES	vii
LISTE DES ABREVIATIONS.....	viii
INTRODUCTION	1
Partie.1 Généralités	2
Chapitre.1 La Base de données	2
I. Définition	2
I.1 Principe général d’obtention de Base de Données	3
I.1.1 Images aériennes.....	4
I.1.2 Images satellitaires	4
I.1.3 Images numériques	5
I.1.4 Orthophoto.....	5
I.1.5 Carte	5
I.1.6 Les systèmes de référence géodesique.....	6
I.1.7 Les projections Cartographiques	7
I.1.8 Géoréférencement d’une image	7
I.1.9 Orthorectification.....	7
I.1.10 La numérisation de données	7
I.1.11 La qualité de données	7
I.1.12 Technique de saisie	8
I.1.13 Méthode de mise à jour	8
I.1.14 Les formats d’échange.....	9
I.2 Utilisation.....	9
II. Base de Données Urbaines.....	10
III. Base de Données Géographiques.....	10
IV. Système de Gestion Base de Données (SGBD)	11

Chapitre.2	Les Mobiliers Urbains	12
I	Définition Urbanisme	12
II	Les mobiliers	12
III	Utilités de ces mobiliers	22
IV	Gestion des mobiliers	22
Partie.2	Etablissement d'une Base de Données Urbaines de Hell-Ville Nosy-Be.....	2
Chapitre.3	Présentation de la Zone d'études	23
I.	Contexte et problématique	23
II.	Choix de la zone.....	24
III.	Limite administrative.....	24
IV.	Situation Géographique	24
V.	Milieu physique	26
VI.	Ressources naturelles.....	29
VI.1	Végétation	29
VI.2	Principaux lacs	30
VI.3	Mangroves.....	31
VI.4	Faune	31
VII.	Milieu Humain	31
VIII.	Milieu économique.....	32
Chapitre.4	Méthode de Création, de Conception et d'Acquisition d'une Base des Données Urbaines	35
I.	Processus pour la création de la base de données urbaines.....	35
II.	Méthode de conception d'une Base des Données Urbaines	39
III.	Acquisition d'une Base des Données Urbaines.....	42
III.1	Enquête :(voir annexe)	42
III.2	Piquetage sur l'orthophoto des zones rentables pour assurer l'emplacement des mobiliers (voir annexe).....	42
III.3	Piquetage sur l'orthophoto des zones dont les mobiliers existent (voir annexe).....	42
III.4	Descente au niveau de la commune	42
Partie.3	Résultats et analyses :.....	43
Chapitre.5	Etudes des mobiliers existants	43
I.	Emplacement et leurs nombres actuels.....	43
Chapitre.6	Présentation des cartes et tables.....	47
I.	La carte pour les mobiliers existants.....	47
II.	Les tables.....	49

Chapitre.7	Relations et analyses	51
I.	Analyse spatiale.....	51
I.1	Jointure.....	52
I.2	Jointure attributaire	52
I.3	Requête spatiale.....	52
I.4	Sélection attributaire :.....	53
I.5	Zone tampon	53
I.6	Intersection	53
Chapitre.8	Résultat et commentaires	54
Partie.4	Proposition d'aménagement et recommandations	65
Chapitre.9	Plan d'aménagement	65
I.	Processus.....	65
II.	L'aménagement du point d'arrêt	66
II .1	localisation et l'implantation d'un point d'arrêt en milieu interurbain	66
II .2	La localisation et implantation d'un point d'arrêt en milieu urbain	69
II.2.1	Positionnement d'un point d'arrêt	69
II.2.2	Sécurité et visibilité du point d'arrêt	73
II .3	Principes d'aménagement d'un point d'arrêt	76
II.3.1	Configuration de la zone d'arrêt des véhicules	76
a.	Configuration recommandée	77
b.	Configuration dérogatoires	81
c.	Aménagement de l'aire d'attente	87
III.	L'aménagement du stationnement.....	91
III.1	Les dispositions des installations et leurs cases	91
III.1.1	Principes	91
III.1.2	Stationnement avec manœuvres sur chaussée	91
a.	Règles de disposition	91
b.	Stationnement longitudinal	92
c.	Stationnement oblique ou perpendiculaire	92
III.1.3	Stationnement avec manœuvres hors chaussée	94
a.	Aires de stationnement et parkings.....	94
IV.	L'aménagement du Parking.....	96
V.	L'aménagement du rond-point	100
VI.	L'aménagement de voirie.....	102

Chapitre.10 Etude des Coûts et durées.....	106
CONCLUSION.....	113
Webographie.....	I
Bibliographie.....	I
ANNEXES III	

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Images numériques	5
Figure2 : Repère affine	6
Figure3 : Règles qui caractérisent la cohérence logique.....	8
Figure 4 : Information géométrique	10
Figure 5 : Information attributaire	10
Figure 6 : Table attributaire	11
Figure 7:Chaussée délimitée par des lignes continues et discontinues	12
Figure 8: Rond-point	14
Figure 9:Stationnement perpendiculaire et oblique.....	15
Figure 10:Stationnement longitudinal	15
Figure 11: Représentation du point d'arrêt	18
Figure 12: Arrêt en pleine voie simple	19
Figure 13: Arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir.....	19
Figure 14: Arrêt hors chaussée (en coche)	20
Figure 15 : Parking perpendiculaire.....	20
Figure 16:Parking oblique	20
Figure 17 : MCD qui représente la conception des informations alphanumériques.....	40
Figure 18: Résultat d'analyse (1) par rapport au nombre de population.....	54
Figure19: Résultat d'analyse (2) par rapport au nombre de population.....	55
Figure20: Résultat d'analyse (1) par rapport au nombre d'habitation.....	55
Figure21: Résultat d'analyse (1) par rapport à la route.....	56
Figure22: Résultat d'analyse (2) par rapport à la route.....	57
Figure23 : Résultat d'analyse (2) par rapport au nombre d'habitation.....	58
Figure24: Résultat d'analyse (3) par rapport au nombre d'habitation.....	59
Figure 25 : Emplacement du point d'arrêt situé à Befitina près de cité SEIMAD.....	60
Figure 26 : Emplacement du point d'arrêt situé à Andavakotoko près du Marché.....	60
Figure 27 : Emplacement du point d'arrêt situé à La Batterie	61
Figure28 : Emplacement du point d'arrêt situé à Andavakotoko près de CEG.....	61
Figure 29 : Emplacement du point d'arrêt situé à Befitina	62
Figure 30 : Emplacement du point d'arrêt situé à Miadana Commune	62
Figure 31 : Emplacement du point d'arrêt situé Ambonara près du marché.....	63
Figure 32 : Emplacement du point d'arrêt situé Ambonara.....	63
Figure33: Emplacement du point d'arrêt situé au port.....	64
Figure34: Point d'arrêt en ligne	77
Figure 35: Panneau stationnement interdit.....	77

Figure36: Point d'arrêt en avancé	79
Figure37: Point d'arrêt en évitement	81

LISTE DES PLANS

Plan 1 : Configuration d'un arrêt sécurisé en milieu interurbain.....	67
Plan 2 : Point d'arrêt dans un carrefour	70
Plan 3 : Point d'arrêt par rapport à un rond-point.....	72
Plan 4 : Arrêt « quinconce » sécurisé en milieu urbain	74
Plan 5 : Point d'arrêt en ligne	78
Plan 6 : Point d'arrêt en avancée	80
Plan 7 : Point d'arrêt en évitement.....	83
Plan 8 : Point d'arrêt en demi-évitement	85
Plan 9 : Profil en long d'un point d'arrêt accessible.....	88
Plan 10 : Profil en en travers d'un point d'arrêt accessible	90
Plan 11 : Stationnement avec des manœuvres sur la chaussée	93
Plan 12 : Stationnement avec des manœuvres hors chaussée	95
Plan 13 : Parkings à aménager variante1	98
Plan 14 : Parkings à aménager variante 2	99
Plan 15 : Rond-point à aménager.....	101
Plan 16 : Aménagement de la voirie.....	103

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Stationnement sur voirie	16
Photo 2 : Stationnement publics hors voirie.....	16
Photo 3 : Stationnement lié à un centre commercial	17
Photo 4 : Stationnement lié à un immeuble de bureaux	17
Photo 5 : Stationnement privé résidentiel.....	17
Photo 6 : Arrêt bus vue en profil à gauche	43
Photo 7 : Arrêt bus vue de face	44
Photo 8 : Arrêt bus vue en profil à droite	44
Photo 9 : Point d'arrêt actuel situé à l'extrême Nord	45
Photo 10 : Stationnement taxis en plein ville	45
Photo 11 : Stationnement vue de face	46
Photo 12 : Parking vue à l'intérieur 1.....	46
Photo 13 : Parking vue à l'intérieur 2.....	46

LISTE DES ORGANIGRAMMES

Organigramme 1: Organigramme pour l'obtention de BD	3
Organigramme 2: Organigramme pour la création BD Urbaine	35
Organigramme 3 : Organigramme de présentation des relations et analyses	51

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Carte de localisation.....	25
Carte 2 : Carte des mobiliers existants	48
Carte 3 : Carte des mobiliers à créer.....	105

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Situation de la température annuelle (Service : Météo, 2007)	26
Tableau 2 : Situation des précipitations annuelles (source : Service Météo, 2007).....	27
Tableau 3 : Population et démographique (Source: District Nosy-Be, janvier 2007)	31
Tableau 4 : Organisation de pêcheur (Source : Société de pêcheurie de Nosy-Be, 2004).....	33
Tableau 5 : Potentiel Touristique et écotouristique (Source : Service de Tourisme Nosy-Be, 2007) ...	34
Tableau 6 : Tableau de la base de données alphanumériques.....	49
Tableau 7: Tableau de la base de données géographiques.....	50
Tableau 8 : Tableau récapitulatif de ce résultat	56
Tableau 9 : Tableau contenant les positionnements de ces arrêts.....	64
Tableau 10 : Tableau représente les dimensions optimales.....	77
Tableau 11 : Tableau représente dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement	81
Tableau 12 : Tableau représente les dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement	82
Tableau 13 : Tableau représente les dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement	82
Tableau 14 : Tableau qui représente les avantages et les inconvénients arrêt en aval et arrêt en amont	86

LISTE DES IMAGES

Image 1 : Images aériennes	4
Image 2 : Image satellitale.....	4
Image 3 : Relief situé au Sud-Est de cette île.....	28
Image 4 : Rivière situé au Nord de cette île	28
Image 5 : Végétation située au Sud de cette île.....	29
Image 6 : Lacs situé au Nord-Ouest de cette île	30
Image 7 : Mangroves situé au Nord-Est de cette île.....	31

LISTE DES ABREVIATIONS

Ar : Ariary

BD : Base de Données

BDG : Base de Données Géographiques

BDU : Base de Données Urbaines

CGCT : Code Général des Collectivités territoriales

CGPPP : Code Général de la Propriété des Personnes Publiques.

CVR : Code de la Voirie Routière

CERTU : Centres d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques

CEG : Collège Enseignement Général

CV : Chevaux

DAO : Dessin Assisté par Ordinateur

DXF: Drawing Interchange File

DWG: DraWinG

ESPA : Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo

Fft : Forfaiteur

FTM: Foiben-Taosarintanin'iMadagasikara

Hj : Homme jours

IG : Information Géographique

IGF : Information Géographique et Foncière

MCD : Modèle Conceptuel de Données

m^3 : Mètre cube

PMR : Personne à Mobilité Réduite

PNB : Pêcherie de Nosy-Be

PNF : Programme National Foncier

PUDi : Plan d'Urbanisme Directeur

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

RNI : Réserve Naturelle Intégrale

SEIMAD : Société d'Equipements Immobiliers de Madagascar

SGBD : Système de Gestion de Base Données

SIG : Système d'Information Géographique

SQL : Structured Query Language

INTRODUCTION

Madagascar est l'un des pays d'Afrique qui ont encore des difficultés de gestion du territoire, en particulier dans le milieu urbain. Les mobiliers urbains sont des éléments-clés pour le développement de la ville. Dans ce travail, nous avons réalisé les bases de données urbaines pour mieux prendre en charge ces mobiliers ainsi que leurs rôles et leurs utilités en milieu urbain.

Ces bases de données urbaines offrent, un moyen robuste et répondent aux nombreuses applications telles que : la connaissance, la protection civile, l'aide à la planification, la gestion de mobiliers urbains et l'analyse urbaine. Elles ont pour source l'orthophoto.

Aujourd'hui, les technologies de l'information géospatiale, dont les SIG intègrent cette série d'outils utilisés par les professionnels de l'aménagement pour mieux connaître les territoires. Cette technique est alimentée par des bases de données urbaines, géoreférencées qui permettent à partir de cartes, de produire une analyse territoriale.

Des problèmes existent comme la sécurisation qui n'est pas encore bien installée, l'urbanisation qui n'est pas également en harmonie, l'environnement en désordre et tous ceux créent des problèmes aux besoins du tourisme. Les diverses études montrent que le manque de ces moyens conduisent à mal gérer l'agglomération et freine le programme d'amélioration de la ville.

Les objectifs de cette étude sont de diminuer l'insécurité concernant le transport, de faciliter la communication entre fokontany et ville, de faciliter le déplacement des habitants et des touristes, d'améliorer la durabilité des infrastructures et l'accessibilité des touristes, d'acquérir le PUDi et ses applications, d'offrir une meilleure qualité de transport. Grâce aux diverses méthodes, on peut choisir et créer les zones favorables afin de mettre en place ces mobiliers à étudier.

Pour atteindre ces objectifs, ce mémoire est subdivisé en quatre parties. La première partie est consacrée à l'étude des généralités, la deuxième partie traitera l'établissement d'une base de données urbaines de Hell-Ville, la troisième partie présentera les résultats et analyses et la quatrième montrera la proposition d'aménagement ainsi que les recommandations.

Partie.1 Généralités

Chapitre.1 La Base de données

La base de données forme le cœur du SIG. Elle renferme à la fois les données cartographiques et les attributs décrivant les éléments cartographiques. "Assembler un SIG" désigne parfois l'opération consistant à regrouper et standardiser un ensemble de données concernant un territoire. Dans sa plus simple expression, une IG peut donc être simplement une base de données.

I. Définition

Une base de données est une collection de données non-redondantes représentant les besoins d'un ensemble d'utilisateurs.(B.Patricia, 2002)

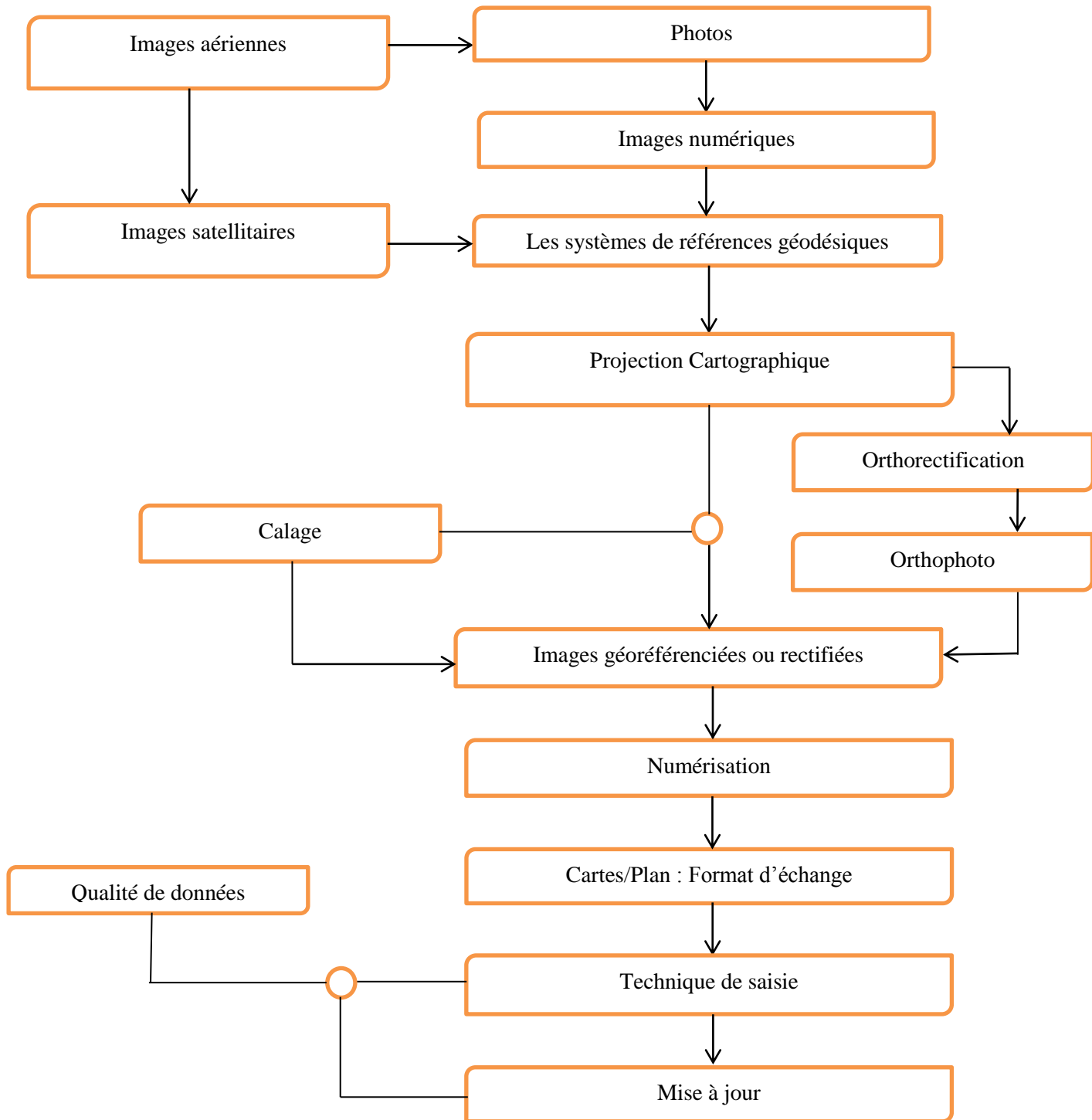
Une base de données de Système d'Information Géographique est un ensemble structuré de données graphiques et non-graphiques permettant de décrire un plan d'information, de définir des relations spatiales et des caractéristiques d'un site donné.

La construction de la base de données dans un SIG est l'étape la plus onéreuse, la plus longue et celle qui pose le plus de problèmes d'intégration au sein du SIG.

Les anglo-saxons distinguent le terme de « Database » en deux mots qui désigne l'ensemble de données numériques, structurées qui peuvent être développées, mises à jour et extraites pour des applications variées. Le terme « Database » en un seul mot correspond à un ensemble de données structurées au sein d'un logiciel de gestion des systèmes de bases de données.

I.1 Principe général d'obtention de Base de Données

Voici donc le principe d'obtention de Base de Données



Organigramme 1: Organigramme pour l'obtention de BD

I.1.1 Images aériennes

Les Images aériennes sont des documents issus de prise de vues à partir de satellite, d'un avion ou de tout autre appareil volant et sur lesquels on peut identifier des objets, des formes ainsi que leur arrangement spatial, leurs relations. (H. Bakis, M.Bonin, 2000)



Image 1 : Images aériennes

I.1.2 Images satellitaires

Les images satellitaires sont des images issues de capteurs embarqués dans des satellites d'observation placés sur des orbites de 500 à 36000km d'altitude. L'image représente le rayonnement solaire réfléchi par les objets au sol dans le domaine visible ou proche infra-rouge. Elle doit subir plusieurs traitements radiométriques et géométriques avant d'être utilisable dans un SIG.

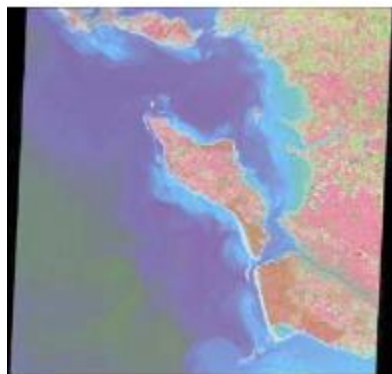


Image 2 : Image satellitale

I.1.3 Images numériques

Les images numériques sont constituées d'un ensemble de points appelés pixels pour former les images. Le pixel représente ainsi le plus petit élément constitutif des images numériques. (Raphaël Isdant, 2009)

La résolution est le nombre de pixels par unité de longueur.

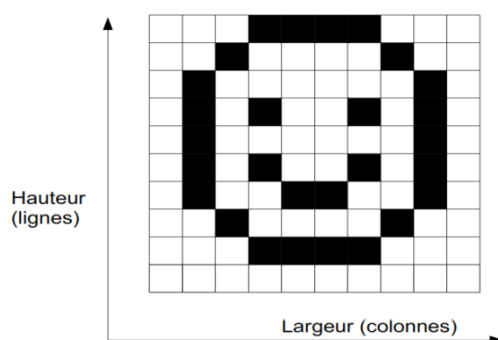


Figure 1 : Images numériques

I.1.4 Orthophoto

L'orthophoto est une image aérienne ou satellitaire de la surface terrestre rectifiée géométriquement et égalisée radiométriquement. Cette image se présentant sous forme de dalles couvrant une zone de la Terre peut être géoréférencée dans un système de coordonnées. Elle sert de fonds cartographiques dans les Systèmes d'information géographique. Pour nous, à Madagascar, le système de référence est la projection Laborde.

Les ortho-images sont des images aériennes ou satellites qui ont permis de cartographier les divers mobiliers urbains pour le cas de la ville de Nosy-Be. Cette carte est l'une des premières bases des mobiliers urbains.

I.1.5 Carte

Une carte est obtenue à partir de base de données géographiques et qui correspond à la spécification cartographique suivante: échelle, contenu, symbolisation.

Les cartes ont une place toute particulière au sein d'un SIG. Le processus de fabrication d'une carte avec un Système d'Information Géographique est beaucoup plus souple qu'une production manuelle ou automatisée. Il débute par la création de la base de données. Les informations existantes sur un support papier peuvent être digitalisées et toutes les autres sources informatiques intégrées au sein du SIG.

L'information dans le SIG est contenue sur l'ensemble du territoire et totalement indépendante des problèmes d'échelle. Les cartes issues du SIG sont réalisées en fonction d'une localisation choisie, d'une échelle définie tout en faisant apparaître les informations souhaitées.

La mise en évidence de certains phénomènes, la comparaison à différentes époques, la simulation d'hypothèses sont quelques-uns des avantages importants des cartes produites par un SIG.

I.1.6 Les systèmes de référence géodésique

Un système géodésique (ou datum géodésique) est un repère affine possédant les caractéristiques suivantes :

- ▀ Le centre O est proche du centre des masses de la Terre
- ▀ L'axe OZ est proche de l'axe de rotation terrestre
- ▀ Le plan OXZ est proche du plan méridien origine

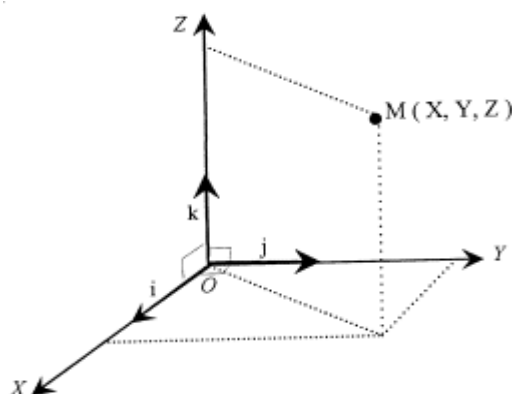


Figure2 : Repère affine

Les coordonnées géodésiques du point M ne sont pas des valeurs objectives mais bien dépendantes d'un modèle théorique. Un point de la croûte terrestre est considéré fixe par rapport au système géodésique, malgré les petits déplacements qu'il peut subir (marée terrestre, surcharge océanique, mouvements tectoniques). Ainsi, il apparaît la nécessité de disposer d'une surface de référence : l'ellipsoïde.

Le but des systèmes géodésiques est de définir un système de coordonnées, permettant la localisation exacte d'un point dans l'espace. Pour toute application, il y a un système particulier qui répond aux besoins. Ainsi, si on veut décrire la localisation des mobiliers dans une ville, on utilisera un autre système de coordonnées que pour décrire le mouvement des planètes dans le système solaire.

La position ou localisation d'un point est donnée par ses coordonnées. Or ces coordonnées sont ambiguës tant qu'il n'est pas précisé à quel système de références, elles appartiennent et celui-ci est précisément décrit. En effet, les coordonnées d'un même point diffèrent suivant le référentiel dans lequel elles sont exprimées.

Or il existe de très nombreux systèmes géodésiques, adaptés à une zone d'application. Il est donc important que ce système de coordonnées soit bien décrit ; d'une part pour exploiter correctement les positions géographiques et d'autre part pour être capable de passer d'un référentiel à un autre (conversion des données d'un système à un autre). (B. Michelle, R.Christophe, 2005)

I.1.7 Les projections Cartographiques

On appelle projection cartographique le système de correspondance entre les coordonnées géographiques et les points du plan de projection. On fait appel à la géométrie et plus couramment aux formules mathématiques pour réaliser ce système de projection. En termes de géométrie, la Terre, en tant qu'ellipsoïde (une sphère légèrement aplatie), est considérée comme une forme non-développable. En effet, peu importe la manière dont la Terre est divisée, elle ne peut être déroulée ou dépliée pour être étendue. Certaines des projections les plus simples se définissent d'après des propriétés géométriques générales que l'on peut étendre sans déchirer leurs surfaces.

On considère ces figures développables. Les cônes, les cylindres et les «plans» sont des exemples de figures qui reflètent ces propriétés. (ATLAS du Canada, janvier 2005)

Ex : Projection Laborde Madagascar

I.1.8 Géoréférencement d'une image

Le géoréférencement d'une image consiste à établir une relation (mathématique) entre des coordonnées pixels sur une carte scannée et des coordonnées terrains (x, y). Le géoréférencement nécessite de connaître les coordonnées d'un certain nombre de points d'appui (points de calage) dans l'un et l'autre des systèmes.

I.1.9 Orthorectification

L'orthorectification est une application à une image de traitements destinés à corriger les déformations dues au relief du terrain, à l'inclinaison de l'axe de prise de vues et à la distorsion de l'objectif.

I.1.10 La numérisation de données

C'est la conversion des entités figurants sur une carte papier en format numérique soit à l'aide d'un digitaliseur ou d'un scanner ou bien la conversion de documents imprimés en valeur numérique traitable par ordinateur.

I.1.11 La qualité de données

Les paramètres liés à la qualité d'une base de données sont le : généalogie, actualité, exhaustivité, cohérence logique, précision géométrique, précision sémantique.

- **Généalogique** : c'est l'histoire des données avec des indications sur les sources, les opérations de saisies et les transformations telles que les changements référentiels, les généralisations.
- **Actualité** : il s'agit de la dernière mise à jour de la Base de Données Géographique et de la validité des données.
- **Exhaustivité** : indique si les objets du terrain nominal sont tous représentés dans le jeu de données. C'est un critère quantitatif qui permet de répondre aux questions suivantes :

La zone est-elle couverte complètement ?

Le nombre d'objets modélisés est-il égal au nombre d'objets sur le terrain ?

Est-ce que les objets modélisés ont le bon nombre d'attributs ?

Tous les objets présents dans le terrain nominal sont-ils représentés ?

- ▀ **Cohérence logique** : c'est le degré de cohérence des données (selon les modélisations et les spécifications) en tenant compte de règles implicites (par exemple la rivière) et de règles explicites (intersection de ligne).

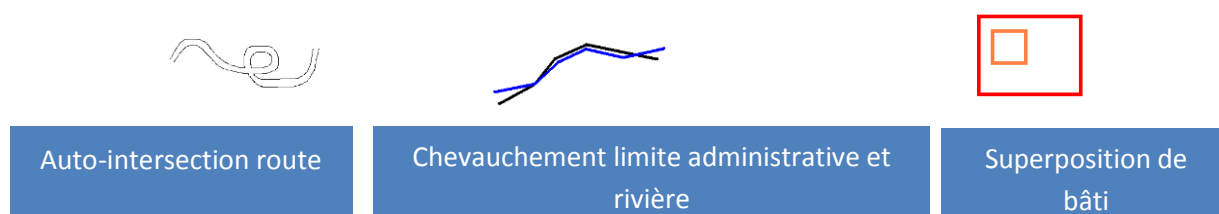


Figure3 : Règles qui caractérisent la cohérence logique

- ▀ **Précision géométrique** : c'est la qualité géométrique entre différents objets de la base de données géographiques et la référence (terrain nominal).
- ▀ **Précision sémantique** : c'est la qualité sémantique des données géographiques en tenant compte de la classification des objets, des attributs et des relations, ainsi que de l'exhaustivité (présence ou non d'objet) par rapport à la référence.

I.1.12 Technique de saisie

Le saisie de données est obtenu par la numérisation, le relevé de terrain, les coordonnées par GPS, les observations, la base de données, scanneur, par levé (direct, indirect)

Les modes de saisie varient selon la nature des données et les technologies disponibles.

Les méthodes de collecte doivent être choisies en fonction de la nature du document source, des besoins indiqués par les objectifs du SIG, des coûts de production (en temps et argent), des délais de production admissibles et des contraintes technologiques reliées à la production (par exemple taille des fichiers intermédiaires qui doivent être traités).

I.1.13 Méthode de mise à jour

La fréquence de mise à jour de chaque couche doit être déterminée en fonction de leur nature. Certaines couches doivent en effet être mises à jour régulièrement alors que d'autres ne le seront qu'une fois par an. Afin de garder le SIG opérationnel, il convient de nommer un "responsable SIG" et d'acter un calendrier de mise à jour des données spécifiques à la zone considérée.

Un processus de mise à jour de la donnée géographique devra donc être capable de repérer ces incohérences temporelles et permettre à l'utilisateur de pouvoir les résoudre, afin de préserver la cohérence de son système.

I.1.14 Les formats d'échange

C'est la disposition de données suivant des règles normalisées de codification et d'organisation des enregistrements, pour faciliter les échanges de données entre systèmes informatiques.

Les données doivent obligatoirement être fournies dans un des deux formats selon le logiciel utilisé, dans notre cas ArcGIS :

- ▀ ESRI Géodatabase personnelle (.mdb)
- ▀ Shape (.shp, .shx, .dbf)

Thierry Badard souligne également les problèmes liés à l'échange de l'information.

Selon lui, les formats d'échange ont été créés pour des données statiques et non pour des informations dynamiques telles que sont les données d'évolution.

Finalement, Thierry Badard constate que des problèmes d'interopérabilité sémantique et d'interopérabilité des systèmes se posent lorsqu'un producteur veut échanger de l'information d'évolution avec un utilisateur.

I.2 Utilisation

Une base de données peut être locale, c'est-à-dire utilisable sur une machine par un utilisateur, ou bien répartie, c'est-à-dire que les informations sont stockées sur des machines distantes et accessibles par réseau.

L'avantage majeur de l'utilisation de bases de données est la possibilité de pouvoir être accédées par plusieurs utilisateurs simultanément.

II. Base de Données Urbaines

La base de données urbaines réunit les éléments suivants : Limite de la ville, limite de chaque fokontany, les routes, arrêt bus, stationnement, parkings, rond-point. C'est à partir d'un outil comme le logiciel ArcGIS10 que nous pouvons établir cette base de données urbaine.

De plus ces éléments nous permettent d'analyser et d'améliorer à l'étude de la gestion urbaine.

D'autre part, ils jouent aussi un rôle important pour offrir à l'étude de la sécurisation en milieu urbain.

III. Base de Données Géographiques

La base de données géographiques est un ensemble de couches superposables projetées sur un repère référentiel.

Les types de données géographiques sont : les limites administratives, les référentiels cartographiques, la BD du milieu, les images satellites et l'orthophoto, les données localisées au GPS, mais dans cette étude les types de données géographiques que nous utilisons sont : la limite administrative (c'est-à-dire délimitation du fokontany, délimitation de la ville dans la zone d'étude), les zones d'habitation (c'est-à-dire toutes les habitations concernées), l'occupation du sol, l'orthophoto et la planimétrie.

Cette base de données a des caractéristiques telles que : la localisation, l'identification, la caractérisation et la mémorisation.

III.1 Graphique

C'est un ensemble de l'information géométrique (point, ligne, polygone) et de l'information attributaire (le signifiant, les renseignements sur les objets ou phénomène du territoire).

Elle décrit la localisation et la forme des objets géographiques



Figure 4 : Information géométrique

Nom_fkt						
	FID	Shape *	Id	Nom_fkt	Code	Code Comm
▶	0	Polygon	0	AMBONARA	107	207
	1	Polygon	0	SENGANINGA	114	214
	2	Polygon	0	CAMP-VERT	121	221
	3	Polygon	0	AMBODIVOANIO	128	228
	4	Polygon	0	AMBANORO	135	235
	5	Polygon	0	LA BATTERIE	142	242

Figure 5 : Information attributaire

III.2 Table

C'est un ensemble d'éléments de données organisés en lignes et colonnes. Chaque ligne représente une entité, ou un enregistrement, tandis que chaque colonne représente un champ ou une valeur attributaire unique. Une table comporte un nombre précis de colonne tandis que le nombre de lignes peut varier.

Elle décrit la nature et les caractéristiques des objets spatiaux.

OID	Id	route	Type	Etat	Nom Routes
0	0	rte45	rte communale	Bon	Avenue de la liberté
1	0	rte14	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko
2	0	rte2	rte communale	Bon	Boulevard point carré
3	0	rte2	rte nationale	Bon	Boulevard point carré
4	0	rte40	rte communale	mauvais	Route du jardin
5	0	rte50	rte communale	Bon	Rue de la Cité SEIMAD
6	0	rte63	rte communale	mauvais	Route Pubic I
7	0	rte3	rte nationale	Bon	Boulevard point carré
8	0	rte15	rte nationale	Bon	Rue Gallieni
9	0	rte14	rte nationale	Bon	Rue Gallieni
10	0	rte15	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko
11	0	rte16	rte communale	Bon	Rue Gallieni
12	0	rte26	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko
13	0	rte27	rte communale	Bon	George V
14	0	rte28	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko
15	0	rte29	rte communale	Bon	George V
16	0	rte37	rte communale	mauvais	George V
17	0	rte30	rte communale	Bon	George V
18	0	rte31	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko

Figure 6 : Table attributaire

IV. Système de Gestion Base de Données (SGBD)

Un Système de Gestion de Bases de Données est un logiciel de haut niveau qui permet de manipuler les informations stockées dans une base de données.

La complexité d'un SGBD est essentiellement issue de la diversité technique de mise en œuvre, de la multiplicité des composants intervenant dans son architecture, et des différents types d'utilisateurs qui sont confrontés, à différents niveaux, au système.

Un SGBD est destiné à gérer un gros volume d'informations, persistantes et fiables, partageables entre plusieurs utilisateurs et/ ou programmes et manipulées indépendamment de leur représentation physique.

On utilise un SGBD pour accéder aux données d'une base de données.

Exemple : Access (est un SGBD relationnel Microsoft, qui offre une interface graphique permettant de concevoir rapidement des applications de petite envergure ou de réaliser des prototypes).

Chapitre.2 Les Mobiliers Urbains

L'urbanisme et les mobiliers, sont des expressions ou termes pour décrire l'aménagement et la construction en milieu urbain. La combinaison de ces deux offres les moyens de gérer le système de développement dans une ville. Ils jouent un rôle important en termes de la gestion de la ville. D'autre part, ils améliorent les modes de vie des individus, ils rendent : à harmoniser les agglomérations, villages et mettre une bonne forme de l'esthétique de la ville ainsi qu'ils favorisent la sécurité publique.

I Définition Urbanisme

L'urbanisme se définit comme l'ensemble des mesures politiques, administratives, financières, économiques, sociales et techniques destinées à assurer la croissance harmonieuse d'une cité. Le mot lui-même vient du latin « urbs » qui signifie ville ; l'urbanisme est alors la science du développement d'une ville. (Hubert Charles, Dalloz 1993)

L'urbanisme est donc une science des agglomérations c'est-à-dire celle qui étudie la composante de la ville (plan proprement dit), lieu en fonction des activités des habitants et des éléments naturels et/ ou des éléments artificiels existants ou à prévoir.

Les mouvements des habitants, l'accroissement du nombre d'habitants ainsi que les soucis d'améliorer les conditions de vie et de travail des citoyens sont parmi les préoccupations de l'urbanisme.

II Les mobiliers

Les mobiliers, sont des équipements urbains qui peuvent harmoniser et sécuriser la vie des gens dans une ville, ce sont des outils qui assurent le système de gestion dans une agglomération.

II.1 Voie de communication

La voie de communication est un espace public destiné à relier les êtres humains à leurs biens et services. La rue et la route ne se justifient que par les services qu'elles peuvent offrir à la collectivité, qui en définit les règles d'usage. Elles sont aujourd'hui beaucoup trop souvent une frontière qui sépare au lieu d'être un lien qui réunit.

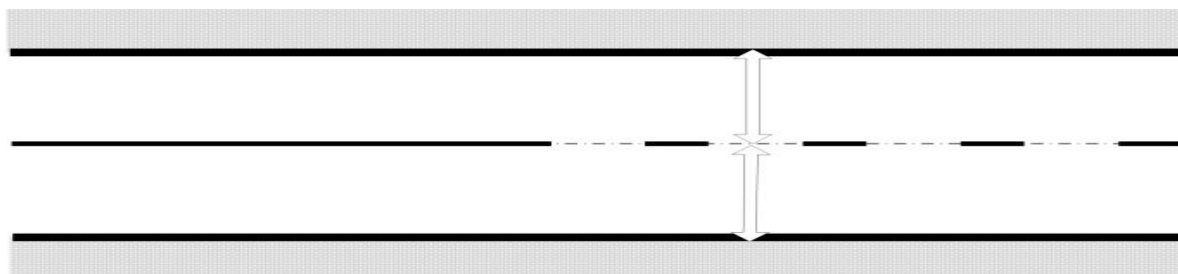


Figure 7: Chaussée délimitée par des lignes continues et discontinues

II.1.1 Circulation

L'une des fonctions que peut exercer l'espace extérieur urbain, la plus importante et la plus ancienne, est sans doute de permettre la circulation des individus, la voie est le lieu de la circulation, de la communication et de rencontre.

La circulation est en effet le reflet de la structure de l'espace urbain, c'est elle qui indique où sont les pôles, quels sont les axes, comment les uns et les autres se hiérarchisent.

L'une des caractéristiques essentielles de l'espace public est d'être irriguée par de multiples flux de circulations de nature diverse, d'intensité inégale, à la fois diluée et hiérarchisée, de volume variable dans le temps.

II.1.2 La chaussée comporte des voies délimitées par des lignes continues :

Lorsque la chaussée comporte des voies délimitées par des lignes continues, le conducteur ne peut franchir ces lignes ni les chevaucher.

II.1.3 La chaussée comporte des voies délimitées par des lignes discontinues :

Lorsque la chaussée comporte des voies délimitées par des lignes discontinues, le conducteur ne doit franchir la ligne située à sa gauche que pour effectuer un dépassement ou lorsqu'il s'apprête à traverser la chaussée. Si la chaussée comporte trois voies ou plus ainsi délimitées, sauf pour quitter la route en tournant à gauche, il ne doit en aucun cas empiéter sur la voie la plus située à gauche qui est réservée en permanence aux usagers circulant en sens inverse

II.1.4 Vitesse

Tout conducteur doit régler sa vitesse en fonction des difficultés de la circulation ou des obstacles prévisibles, de manière à rester constamment maître de son véhicule ou de ses animaux.

Il doit réduire sa vitesse et au besoin s'arrêter toutes les fois que les circonstances l'exigent.

Il doit circuler à vitesse réduite notamment :

Pendant les traversées des agglomérations et en dehors des agglomérations :

Lorsque la route ne lui apparaît pas libre et les conditions de visibilité sont insuffisantes (brouillard, forte pluie, poussière, sable ou fumée, la nuit lors de l'emploi des feux de croisement);

En abordant les virages, il lui faut savoir les lieux de descendre, sur les routes étroites encombrées ou bordées d'habitation, aux intersections ainsi qu'à l'approche des sommets de côtes ;

Lors du croisement ou dépassement, il doit respecter les cas suivants : d'une troupe de piétons (civils ou militaires), d'un convoi à l'arrêt, d'animaux de trait de charge ou de selle, de bestiaux.

II.1.5 Croisement :

Les croisements s'effectuent à droite.

Il y a un croisement lorsque deux ou plusieurs conducteurs circulent en sens inverse sur une même section de route.

II.1.6 Dépassement :

Les dépassements s'effectuent à gauche.

Pour dépasser le conducteur doit :

- S'assurer qu'il dispose de l'espace suffisant pour le faire et que la visibilité, vers l'avant le permet sans danger
- Sur une chaussée à deux voies, n'emprunter la partie gauche que lorsqu'il n'y a pas de circulation en sens inverse
- Sur une chaussée à trois voies, n'emprunter la voie centrale que si elle n'est pas occupée par un usager qui a déjà entrepris un dépassement
- Maintenir son véhicule assez éloigné des autres usagers pour ne pas risquer de les accrocher. Cette distance sera au moins égale à 1mètre s'il s'agit d'un piéton, d'un cycle, d'un cavalier, d'un animal ou d'un véhicule hippomobile
- Ne revenir sur sa droite qu'après s'être assuré qu'il peut le faire sans inconvénient pour l'usager dépassé.

II.2 Rond-point

II.2.1 Définition

C'est un carrefour aménagé en plaçant un obstacle au centre de l'intersection afin de créer un courant circulaire en sens unique autour de celui-ci. Il ne répond à aucune règle de conception particulière.

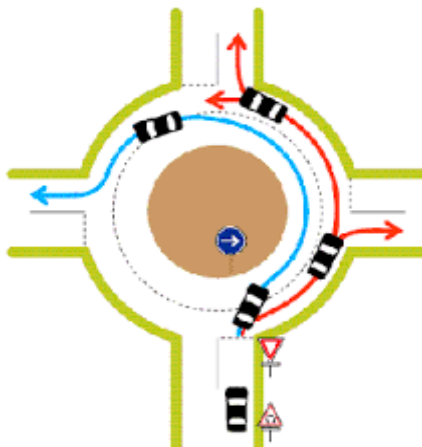


Figure 8: Rond-point

II.2.2 Caractéristiques :

Les caractéristiques du rond-point se basent sur ces différents points suivants :

- Il y a le système de priorité c'est à dire priorité aux véhicules entrant sur l'anneau
- Plusieurs modes de contrôle des entrées sont possibles (feux, panneaux, arrêts, etc.)
- Il est Possible de stationner dans le carrefour
- Les piétons peuvent traverser par l'îlot central
- Il existe les îlots séparateurs et la déflexion mais qui sont facultatifs

II.2.3 Avantages :

Les avantages de la mise en place d'un rond-point sont nombreux :

- Il y a le ralentissement du trafic ;
- Le comportement des carrefours est identique;
- Le mouvement de virage à gauche est supprimé et cela va permettre améliorer la sécurité par rapport aux différents accidents;
- Le temps d'attente est réduit pour l'insertion ;

II.2.4 Inconvénients :

Comme toute mise en place, il existe des inconvénients :

- La nécessite un temps important
- Le Coût est élevé
- Il y a Peu de protection pour les piétons et les cyclistes

II.3 Stationnement

Le stationnement est un espace qui doit faire coexister la circulation des voitures, des cyclomotos et des piétons en toutes sécurités.

En général, le stationnement peut représenter comme ci-dessous :

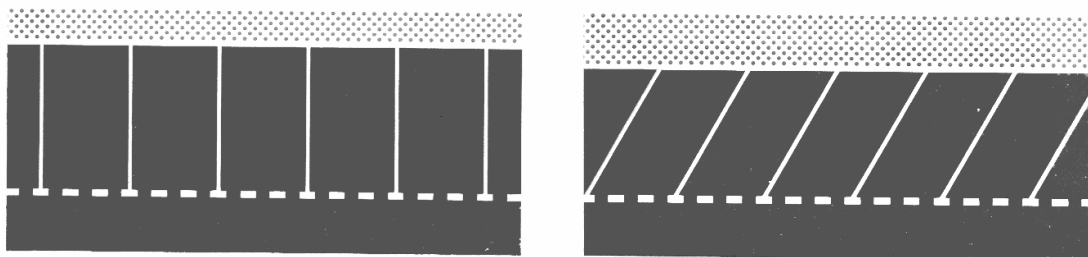


Figure 9: Stationnement perpendiculaire et oblique

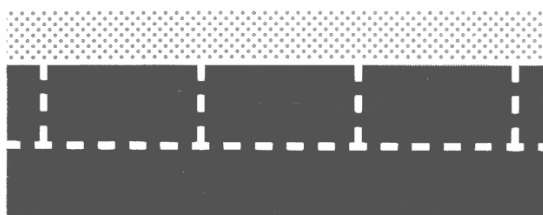


Figure 10: Stationnement longitudinal

II.3.1 Type de stationnement

Il existe quatre principaux types de stationnement

Il s'agit du stationnement :

- **Sur voirie** : C'est un espace dédié au stationnement sur la voie publique même si cela peut devenir plus confus lorsque la voirie est semi-publique, en partie ou en totalité. Le stationnement sur voirie a souvent lieu, légalement ou non, sur le bord de la voie qui théoriquement devrait être réservé aux piétons.



Photo 1 : Stationnement sur voirie

- **Public hors voirie** : C'est le cas d'une place de stationnement située hors de la voie publique, sur laquelle tout citoyen peut garer sa voiture sous réserve de se conformer à certaines réglementations (séjour maximum par exemple en heures, ou paiement d'une taxe). Ce type de stationnement peut être détenu et/ou exploité par le secteur public et/ou privé.



Photo 2 : Stationnement publics hors voirie

- **Privé non résidentiel hors voirie** : Il s'agit d'un stationnement associé à l'utilisation d'un bâtiment ou d'un terrain particulier. Parmi, les exemples à citer : le stationnement lié à un centre commercial ou un immeuble de bureaux. Seuls les usagers du bâtiment ou du terrain en question sont en principe habilités à utiliser cette offre de stationnement et le propriétaire foncier détient le contrôle de cet usage dans la limite de contrainte légale.



Photo 3 : Stationnement lié à un centre commercial



Photo 4 : Stationnement lié à un immeuble de bureaux

■ **Privé résidentiel :** Il s'agit généralement de parkings hors voirie associés à des maisons ou à des appartements. En théorie, seuls les résidents de ces logements doivent être en mesure d'utiliser cette offre de stationnement.



Photo 5 : Stationnement privé résidentiel

II.3.2 Stationnement interdit hors agglomération

Hors agglomération, il est interdit de stationner sur la chaussée, sauf cas de force majeure, insuffisance ou impraticabilité des deux accotements ;

Dans ce cas le conducteur doit signaler la position de son véhicule à l'aide de triangles de pré-signalisation et de feux de détresse s'il y a lieu.

II.3.3 Emplacement du véhicule en stationnement

Tout véhicule en stationnement doit être placé de manière à gêner le moins possible la circulation et à ne pas entraver l'accès des immeubles riverains.

Lorsque la visibilité est insuffisante, il ne doit pas être immobilisé à proximité d'une intersection, du sommet d'une côte ou d'un virage.

Il doit être rangé sur l'un des accotements non affectés à une circulation spéciale de manière à dégager le plus possible la chaussée.

II.3.4 Interdiction de stationner sur les parties de route

Il est interdit de stationner sur les parties d'une route traversée à niveau par une voie ferrée ou de faire emprunter la voie ferrée et son emprise par des véhicules étrangers à son service.

II.3.5 Demande en stationnement

La nécessité pour une voiture de se garer est appelée demande en stationnement.

Si le nombre de voitures dans une localité c'est-à-dire dans un quartier ou dans une ville augmente, la demande en places de stationnement augmente aussi. La demande augmente davantage encore avec le degré d'utilisation de voitures car elles ont alors besoin de plus d'une place de parking.

II.3.6 La gestion du stationnement

La gestion du stationnement est un outil puissant pouvant répondre aux objectifs de développement urbain et ainsi aux besoins de déplacements. Cependant, ce n'est qu'un outil parmi de nombreux autres instruments. Afin de maximiser ses effets, les objectifs et les composantes de la politique de gestion du stationnement doivent être étroitement alignés avec les autres composantes de la stratégie globale de gestion de la mobilité.

Les mesures de gestion du stationnement peuvent agir en tant que facteurs incitatifs permettant de favoriser le report modal vers le transport public et d'éviter certains déplacements inutiles. (CERTU, PLU et stationnement, certu Editions, août 2008)

II.4 Arrêt

C'est un endroit où le véhicule est immobilisé pendant le temps requis pour l'embarquement ou le débarquement de personnes ou de choses.

En général, la représentation du point d'arrêt est comme ci-dessous

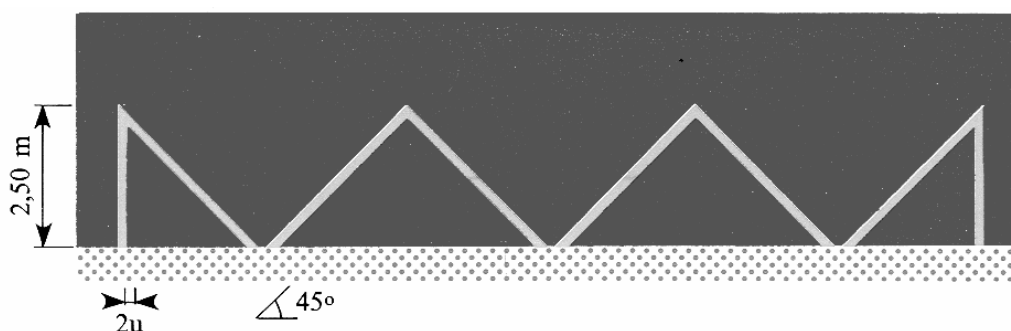


Figure 11: Représentation du point d'arrêt

II.4.1 Les trois grandes catégories d'arrêt

■ L'arrêt en pleine voie simple

L'arrêt en pleine voie simple facilite l'accostage des bus, parallèlement au quai, ce qui améliore l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (PMR).

Le bus à l'arrêt bloque momentanément le trafic automobile, ce qui lui permet de redémarrer sans gêne et de bénéficier ensuite de conditions fluides de trafic.

L'implantation d'un abri peut être délicate, compte tenu de la largeur du trottoir.

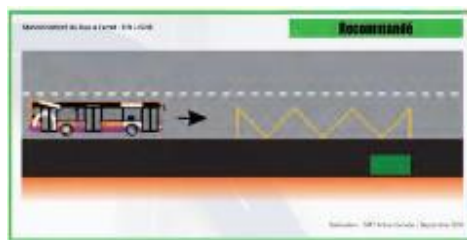


Figure 12: Arrêt en pleine voie simple

■ L'arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir

L'arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir offre les mêmes avantages que l'arrêt en pleine voie simple.

De plus, l'avancée de trottoir permet le placement d'un abri et équipement annexes (mâts, poubelle...), qui ne gênent pas le passage des piétons.

De plus, la réalisation d'un arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir ne nécessite que la suppression de 4 places de stationnement, alors qu'il convient de supprimer 6 places pour un aménagement hors chaussée.



Figure 13: Arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir

■ L'arrêt hors chaussée

L'arrêt hors chaussée ne perturbe pas l'écoulement des flux de voitures sur l'axe concerné.

Il est donc recommandé sur les voies dont la vocation première est l'écoulement du trafic automobile.

Par contre, le bus peut rencontrer des problèmes d'insertion dans la zone d'arrêt lorsque celle-ci est illégalement occupée par des véhicules garés, de même que des difficultés de réinsertion dans le trafic.

L'insertion de l'arrêt dans l'emprise du trottoir réduit l'espace disponible pour les piétons et peut rendre impossible l'installation d'un abri bus.

Un arrêt “en encoche” implique également la suppression du stationnement sur 30 m (15 m de part et d’autre du poteau d’arrêt), soit 6 places.

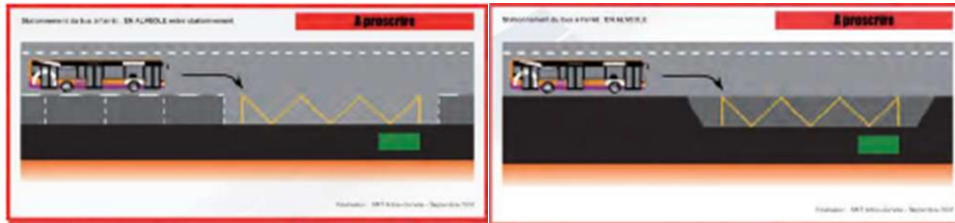


Figure 14: Arrêt hors chaussée (en coche)

II.4.2 Arrêt interdit en agglomération

Arrêt interdit en agglomération est situé sur le côté gauche de la chaussée à double sens circulation.

II.5 Parking

Le parking est une aire de stationnement avec les terrains et les espaces annexes.

Voici deux représentations Parkings en général

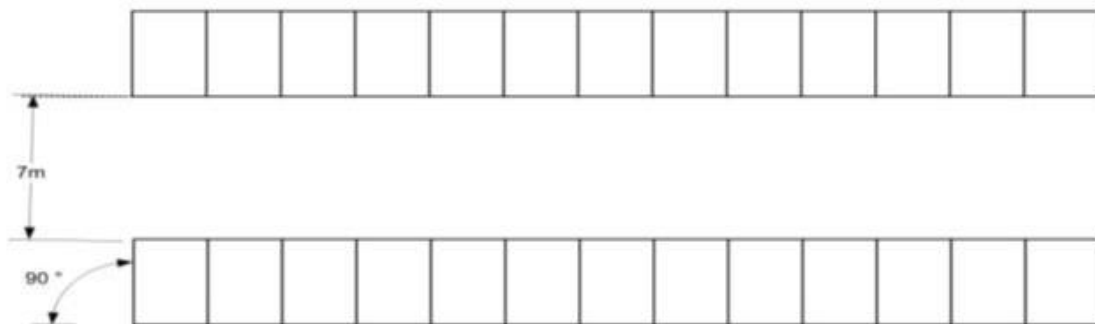


Figure 15 : Parking perpendiculaire

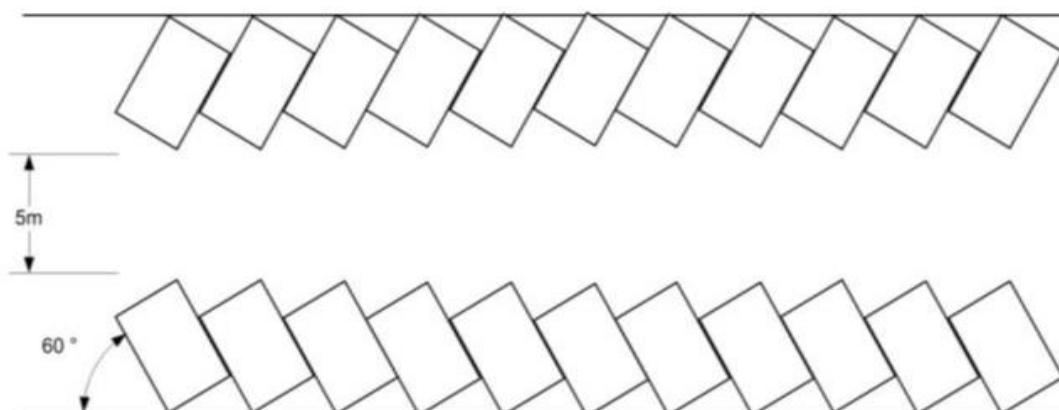


Figure 16: Parking oblique

II.5.1 Parking privé

Parking privé est un ensemble d'emplacements de parage dont l'accès est réservé à certains utilisateurs.

II.5.2 Parking public

Il peut être gratuit ou payant, et est un ensemble d'emplacement de parage qui est accessible à tout utilisateur.

II.5.3 Accès

Les véhicules ne peuvent entrer, sortir et stationner dans le parking que durant les heures indiquées dans ou sur le parking ou aux heures convenues. Le propriétaire détermine les heures d'accès.

Le parking n'est accessible qu'aux voitures de tourisme et aux voitures de sociétés ayant une longueur maximale de 4,80 m. La hauteur des véhicules ne peuvent dépasser celle indiquée à l'entrée du parking ou imposée par la situation réelle. Il est interdit d'entrer dans le parking avec des remorques de quelque nature que ce soit, dont des caravanes.

II.5.4 Règles d'utilisation

Pendant sa présence sur le parking, l'utilisateur doit se conduire conformément au Code de la route et à toute autre réglementation concernant la circulation sur la voie publique, pour autant que le propriétaire n'y ait pas dérogé formellement.

En cas de non- respect de cette règle, l'utilisateur est responsable des dégâts occasionnés.

L'utilisateur est en outre tenu de suivre les instructions éventuelles du personnel du parking, de stationner son véhicule à l'emplacement indiqué, le cas échéant, et de se conduire de sorte à ne pas gêner la circulation dans et/ou sur le parking et à ne pas menacer la sécurité.

Le personnel du parking a le droit, s'il le juge nécessaire, de déplacer des véhicules dans le parking et/ou de (faire) enlever un véhicule du parking, sans que le propriétaire ou le personnel ne soit tenu responsable. Le personnel doit faire preuve de bon sens et de soin lorsqu'il déplace (ou décide de déplacer) et/ou fait enlever un véhicule.

Pendant la durée du stationnement, les véhicules doivent être correctement fermés et leurs phares éteints. Il est interdit aux occupants des véhicules stationnés dans le parking de rester plus de temps qu'il n'en faut pour stationner lesdits véhicules.

Une fois que le véhicule est stationné, ses occupants doivent quitter le parking.

II.5.5 Circulation et parage à l'intérieur du parking

Chaque usager du Parking est tenu de suivre les instructions du personnel et de se conformer au présent règlement. Il doit observer les indications et prescriptions de circulation et de stationnement à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment qui sont donnés par signaux, panneaux et marquages sur le sol. Il est rendu particulièrement attentif aux limitations de hauteur et de vitesse.

II.5.6 Usage général du parking

Le Parking est destiné uniquement au parage des véhicules aux risques et périls des conducteurs ou propriétaires. Tout séjour de personnes ou d'animaux dans les voitures ou les halles parage est prohibé.

Tout travail sur les véhicules est interdit dans l'enceinte du Parking et sur les voies d'accès. La station-service est en revanche équipée pour les travaux d'entretien, exécutés par les soins d'un personnel spécialisé. (Parking Saint François SA, Règlement, Lausanne, le 1 septembre 2007)

II.5.7 Limites d'utilisation

Il est interdit de vendre des marchandises, de les proposer à la vente, d'en louer ou d'en proposer en location sur ou dans le parking.

Il est interdit d'introduire ou de conserver dans le parking des matières explosives, inflammables ou d'autres produits dangereux et/ou nuisibles, à l'exception du carburant stocké dans le réservoir normal du véhicule prévu à cet effet.

Il est interdit d'effectuer ou de faire des réparations ou d'autres travaux sur le véhicule dans ou sur le parking, sauf autorisation formelle du propriétaire ou en son nom.

III Utilités de ces mobiliers

Ils sont utiles car :

- Ils servent la sécurisation de la vie quotidienne des gens ;
- Ils donnent la facilité aux différents accès et au déplacement ;
- Leurs existences dans une ville aident les gens à faire tous les besoins ;
- Ils renforcent et améliorent la sécurisation du transport ;
- Ils rendent la facilité de l'accès au voiture de tourisme ;

IV Gestion des mobiliers

Afin de gérer le système de gestion dans une ville comme les mobiliers urbains :

- Il est nécessaire d'augmenter le nombre de Parking pour pouvoir y accéder les véhicules ;
- Il faut agrandir la taille du stationnement en fonction de gabarit d'une voiture ;
- Une meilleure gestion du problème du stationnement doit être fournie ;
- Les parkings doivent être utilisés pour stimuler le transport en commun ;
- Il est important de rendre disponible les parkings hors voirie ;
- Il est utile de Changer la perception du public vis-à-vis de la gestion des parkings ;
- Un meilleur service pour les conducteurs doit être offert ;
- Il faut améliorer l'infrastructure routière pour bus, la qualité de service du transport public, les infrastructures pour piétons et les options de mobilité ;
- On doit renforcer le système de gestion de la sécurisation routière ;
- Il est nécessaire de mettre un système sûr afin de pérenniser l'implantation de ces mobiliers ;

Partie.2 Etablissement d'une Base de Données Urbaines de Hell-Ville Nosy-Be

Chapitre.3 Présentation de la Zone d'études

I. Contexte et problématique

L'île de Nosy-Be est située dans la Région de Diana, au Nord-Ouest de Madagascar. Située à 600 km de la Capitale, Antananarivo, l'île de Nosy-Be se trouve à seulement 15 km des côtes les plus proches, dans le Canal du Mozambique. D'une largeur et longueur maximales de 19 et 30 km, Nosy-Be est entourée d'une dizaine de petites îles proches les unes des autres, et occupe une superficie d'environ 320 km².

Nosy-Be doit son surnom d'« Ile aux parfums » à ses cultures d'Ylang Ylang, de girofle, de café et de poivre.

Nosy-Be est donc l'île la plus vaste d'un archipel qui inclue également Nosy Komba, Nosy Sakatia, Nosy Fany et Nosy Tanikely. Elle se trouve à mi-chemin entre les archipels de Radama au Sud et des Mitsio au Nord.

Nosy-Be se positionne comme capitale touristique de la côte des "îles vierges" (500 km de côtes au Nord-Ouest de Madagascar, entre Mahajanga et Antsiranana). De plus, Nosy-Be se situe comme un carrefour maritime touristique entre : les archipels des Comores, la Grande Terre et les îles Mascareignes (Maurice et Réunion), les Seychelles.

Compte tenu de la présence des sols d'origine volcanique, Nosy-Be a une importante potentialité agronomique qui occupe 13% de la superficie de la Commune urbaine de Nosy-Be, soit plus de 4000Ha. Elle est constituée essentiellement de cultures vivrières et maraîchères, de cultures de rente et de plantations industrielles.

La vie des gens dépend en majorité des activités de pêche, de tourisme, d'hôtellerie, ainsi que du commerce

Des nombreux problèmes existent dans cette île telles que : problèmes environnementaux, les impacts des activités touristiques, les impacts des activités agricoles, les impacts des activités industrielles, les impacts des activités de pêche, les impacts des activités de transport, les impacts dus à l'assainissement.

La pratique de polygamie et l'afflux des touristes sexuels incontrôlés, expliquent, dans une certaine mesure, une telle situation. (Plan communal de développement commun urbain de Nosy-Be Région DIANA, juin 2006)

Problème par rapport au projet

Nosy-Be est une île Touristique qui a un problème de gestion d'agglomération, malgré, l'existence de mobiliers : parking, stationnement, point d'arrêt, route, rond-point, ces derniers n'ont pas encore suffisant pour améliorer la sécurité de transport qui joue un rôle important dans le domaine de tourisme et dans le quotidien de la population locale. En effet, quelques problèmes apparaissent : le manque d'investisseurs pour le projet, il y a aussi de problème comme : tempêtes tropicales fréquentes en saison de pluies conduisant à la prolongation de la durée des travaux.

C'est une île Touristique, où le niveau économie est élevé et cela a un impact sur le coût du projet, constituant ainsi un obstacle majeur à l'élaboration et la réalisation de ce dernier.

II. Choix de la zone

Nous choisissons cette zone car c'est une zone touristique, et pour que l'arrivée des touristes dans ce lieu soit rentable; il faut y mettre en place un système de gestion ; ce dernier permettra d'améliorer et d'harmoniser les modes de vie dans cette agglomération. Donc, la ville est en ordre et attirera les touristes. En outre, c'est un atout pour les gens qui vive dans cette île, c'est-à-dire leur niveau de vie s'améliorera. D'autres part, ce système n'est pas encore bien praticable dans cette agglomération c'est pour cela que nous voudrions installer un système de gestion urbaine durable. Enfin, cette zone est encore exploitable pour se servir le programme d'aménagement à long terme.

III. Limite administrative

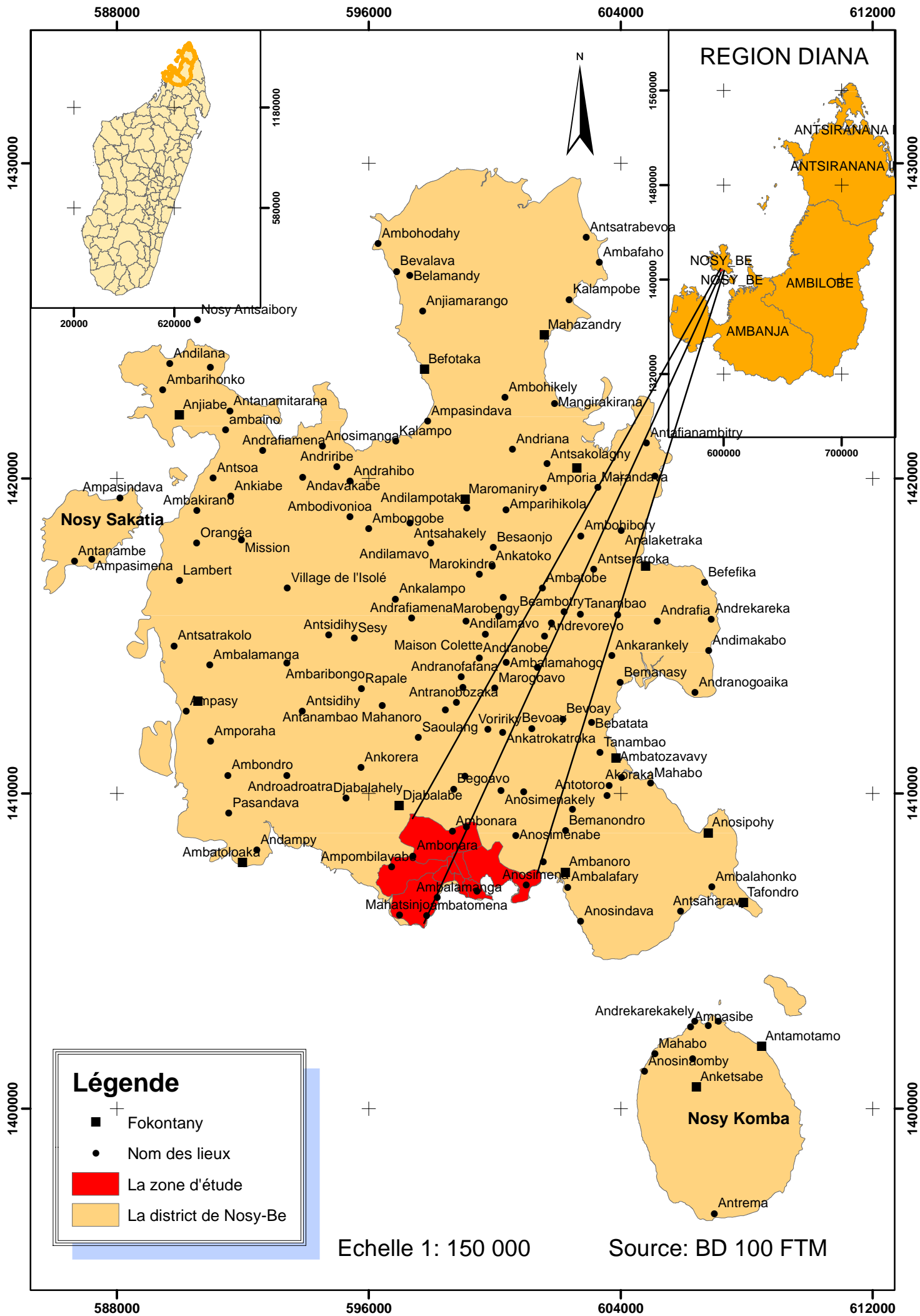
La ville de Nosy-Be (Hell-Ville) est délimitée par les fokontany dont les noms sont suivants : Ambanoro, Ambodivoanio, Ambonara, Andavakotoko, Befitina, Camp-vert, La Batterie, Maroakatsaka, Miadana Commune, Senganinga

IV. Situation Géographique

La ville de Nosy-Be (Hell-Ville) se trouve sur la côte Sud de l'île, elle est définie par les coordonnées Laborde X= 59990.31m et Y= 1406665.59m au Sud-Ouest et X= 600214.52m et Y= 1408369.51m au Nord-Est.

Voici alors la carte de localisation dans la page suivante :

CARTE DE LOCALISATION DU DISTRICT DE NOSY BE



V. Milieu physique

V.1- Géologie

L'île est constituée par un épais substratum de grès et de schistes liasiques, recouverts de coulées basaltiques récentes.

Elle présente une dissymétrie topographique caractérisée par un relief accidenté avec de fortes pentes dans sa partie orientale et un relief peu accentué à pente douce dans sa partie occidentale.

V.2- Pédologie

Dans toute l'île, la partie sédimentation est subdivisée en trois principaux types les sédiments vaseux à texture fine des baies d'origine mixte (baie de Befotaka) ou d'origine continentale (baies d'Ambatozavavy et d'Hell-Ville), les sédiments sableux de plage à texture très grossière, dans les séries de petites plages exiguës localisées au débouché des cours d'eau ou s'appuyant aux falaises abruptes de la côte rocheuse, les sédiments sableux du large à texture très grossière, proches des bancs vaseux en formation dans les estuaires.

V.3- Le climat

L'île de Nosy-Be est soumise à un climat de type tropical humide et chaud, marqué par une alternance d'une saison fraîche et sèche allant de Mai à Octobre et d'une saison chaude et humide allant de Novembre à Avril. Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 2200 mm avec une concentration des pluies sur les trois mois de Décembre – Janvier – Février (60% des précipitations annuelles).

La température moyenne annuelle est de 26°C. Les écarts thermiques annuels et diurnes sont faibles en raison de l'influence modératrice de la mer.

Les cyclones tropicaux affectent parfois le canal du Mozambique et la Côte Ouest malagasy à raison d'un, tous les 3 ou 5 ans en moyenne. Ils sont nettement moins intenses que ceux qui affectent la côte Est.

a. Les températures

Mois	Evaporation	Humidité relatif	Insolation	T.Moy	T.Min	T.Max
JANVIER	53 ,3	87	186,1	26,9	22,6	31,1
FEVRIER	44,4	88	170,2	26,9	22,8	31,1
MARS	52,3	87	222,9	27,3	22,8	31,8
AVRIL	54,4	86	244,2	27,2	22,4	32,0
MAI	60,0	84	269,9	26,0	20,9	31,2
JUIN	59,7	84	247,7	24,5	19,0	30,0
JUILLET	69,6	82	262,5	23,8	18,0	29,6
AOUT	84,0	79	282,2	23,8	17,8	29,9
SEPTEMBRE	90,0	77	276,9	25,0	19,1	31,0
OCTOBRE	109,6	76	279,3	26,4	20,8	32,0
NOVEMBRE	86,0	79	247,6	27,0	22,0	32,0
DECEMBRE	63,4	84	218,2	27,0	22,5	31,5

Tableau 1 : Situation de la température annuelle (Service : Météo, 2007)

b. Les précipitations

Mois	Vent.Moy	Vent.Max	Pressions	Pluies	Nombre de Jour
JANVIER	6	216	1010,8	518,5	25
FEVRIER	6	83	1010,4	435,9	23
MARS	5	101	1010,7	294,7	21
AVRIL	4	68	1011,8	156,5	16
MAI	4	58	1013,7	61,1	10
JUIN	4	36	1015,8	44,3	8
JUILLET	5	43	1016,7	37,4	8
AOUT	6	54	1016,7	36,2	7
SEPTEMBRE	7	61	1016	39,3	9
OCTOBRE	8	61	1014,8	84,6	11
NOVEMBRE	5	68	1013,2	148,1	16
DECEMBRE	7	97	1011,9	371,6	22

Tableau 2 : Situation des précipitations annuelles (source : Service Météo, 2007)**V.4- Le relief**

Morphologiquement, Nosy-Be est l'un des quatre grands ensembles volcaniques de l'extrême Nord de Madagascar auxquels on peut rattacher le volcan de la presqu'île d'Ambato. L'île est d'origine volcanique dans son ensemble. Cependant, il existe différents caractères morphologiques propres à la zone de Nosy-Be.

La côte Est de l'île est découpée en baies ouvertes non abritées des houles. Du Nord au Sud, on a les baies de : Mahazandry, Fascène et Ambatozavavy qui sont très importantes pour les activités touristiques. A côté de ces baies, on a aussi de nombreux caps splendides comme Ampilaho, Andranogoaka, et Tafondro.

Dans les zones des marais maritimes, la forêt cède la place à des mangroves qui se sont établies aux embouchures des cours d'eaux.

Une pointe de cratère marque l'extrémité sud de Nosy-Be. Cette zone est formée d'un large cratère dont les parois du Nord atteignent 102 mètres de haut et celles du Sud, en partie effondrées, formant ainsi une anse. Cette partie est dominée par le pic de Lokobe qui culmine à 445 mètres d'altitude.

La côte Ouest de Nosy-Be est généralement basse, c'est une plaine littorale où les altitudes ne dépassent guère 45 mètres. Les principaux sites balnéaires accessibles de l'île sont tous (presque) situés le long de cette côte occidentale.

La pointe d'Ampilaho marque l'extrémité Nord est des massifs avancés qui forment l'île de Nosy-Be et que domine la colline d'Ankotaka (209m).

Les récifs coralliens entourant l'île de Nosy-Be occupent une superficie d'environ 176 ha, auxquels viennent s'ajouter ceux des autres îlots de Nosy Sakatia.



Image 3 : Relief situé au Sud-Est de cette île

V.5- Hydrographie et hydrologie

Les réseaux hydrographiques de l'île sont constitués par les rivières et les lacs. Les rivières de Nosy-Be peuvent être subdivisées en deux suivant la pérennité de leur débit :

Celles avec débit satisfaisant en saison sèche : Andranobe, Fascène et Dzabala ;

Celles à faible débit en saison sèche : Dzamandzary, Ambaribongo, Ambalamanga et Antsahahely.

L'exploitation de ces rivières est de trois types : l'irrigation pour la culture des cannes à sucre (Dzamandzar, ...), la distillerie pour l'extraction d'huiles essentielles (Djabala) et la source d'approvisionnement en eau de certaines localités (Lokobe).

Les lacs constituent les plus grands réservoirs d'eau douce de Nosy-Be. Il semble que la profondeur de certains lacs va en diminuant. En effet, les deux lacs Anjavibe et Antsahamanavaka diminuent en moyenne 0,625 m par année selon les sondages de profondeur effectué en 1947 et 1987.

L'exploitation des lacs est de deux types : l'irrigation pour la culture industrielle de canne à sucre et le ravitaillement en eaux des villages.

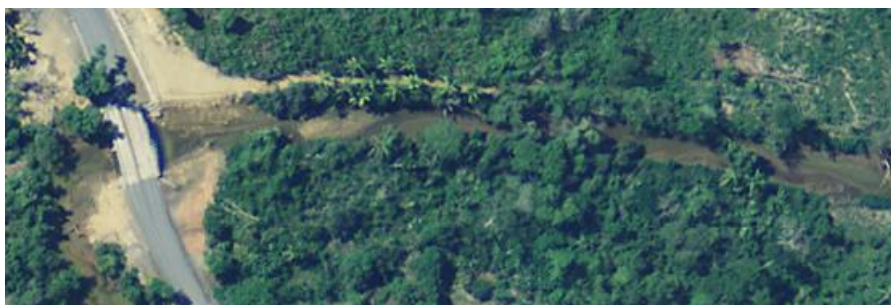


Image 4 : Rivière situé au Nord de cette île

VI. Ressources naturelles

VI.1 Végétation

Les différentes influences climatiques amènent une diversité dans la répartition des différentes espèces végétales. Les bioclimats régionaux semblent parfaitement rendre compte des principaux aspects du tapis végétal. Ainsi, avec une pluviométrie annuelle de 2 000 mm, l'existence d'une saison sèche de 4 mois et une température moyenne annuelle de 26°C, la région de Nosy Be appartient à l'étage humide chaud dont la forêt dense humide sempervirente. Toutefois, la végétation naturelle a presque disparue par le défrichement sur brûlis et par l'exploitation des plantations de café, de canne à sucre, de plantes à parfum et d'arbres fruitiers. Si la culture industrielle de canne à sucre est localisée dans la partie Ouest de l'île, la culture d'Ylang Ylang quant à elle se pratique surtout dans la partie Nord de Hell-Ville et dans la partie Est de l'île. Les cultures vivrières sont localisées pour la plupart dans la partie Est de l'île. Nosy-Be dispose de forêt primaire localisée dans la Réserve Naturelle Intégrale de Lokobe et sur l'île de Sakatia. Plus de 6000 hectares sont couverts par les forêts dégradées. Par ailleurs, environ 8 400 hectares ne sont que des savanes boisées et herbacées. Les principales baies dans les zones littorales sont couvertes de mangroves.

Dans la région de Nosy-Be, les forêts originelles tropicales humides occupent encore la Réserve Naturelle Intégrale (RNI) de Lokobe et une petite partie de Nosy Sakatia. Ces couvertures végétales correspondent bien, du point de vue climatique, à des zones où la pluviométrie est au moins de 2000 mm par an et surtout là où la saison sèche est peu marquée. Quelques forêts secondaires occupent aussi de vastes espaces dans la région de Nosy-Be et de ses îles satellites.

Ces mangroves constituent un milieu particulier, et leur importance écologique est considérable.

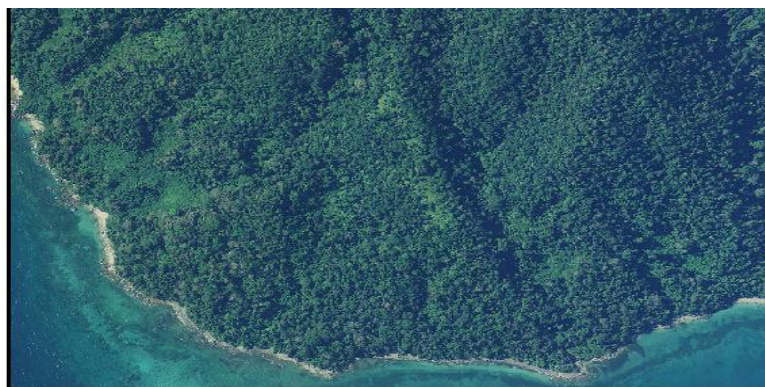


Image 5 : Végétation située au Sud de cette île

VI.2 Principaux lacs

Etant d'origine volcanique, l'île de Nosy-Be comporte une douzaine de lacs de cratère dont les plus importants sont :

Anjavibe, Amparihibe, Maintimaso, Amparihimirahavavy, Amparihin'iKola, Antsahamanavaka, Antsidihy, Djiabala, Ampôbilava, Amparihimaiky

Leur profondeur varie entre 20 et 50 mètres. Etant tous sacrés, une légende est liée à chacun d'entre eux. Le plus grand de ces lacs est Amparihibe avec 1,8 km de long sur 1,5 km de large.

La légende raconte que les deux lacs, Amparihimirahavavy, sont liés à l'histoire de deux sœurs réputées pour leur beauté. La plus grande, mariée, était jalouse de sa petite sœur quand celle-ci discutait ou s'amusait avec son mari. Elle a donc voulu se séparer définitivement de sa sœur malgré leur proximité. Une petite digue les sépare.

Actuellement ces lacs permettent le ravitaillement en eau des villages

Ces lacs de cratère jouent un rôle significatif sur les plans culturel, social et économique dans la région de Nosy-Be. La majorité de la population utilise l'eau de ces lacs comme eau potable. De même les industries et les différents établissements hôteliers locaux en tirent de l'eau pour l'irrigation et pour les besoins en eau domestique.

Sur le plan culturel, selon les nosy-béens, ces lacs sont sacrés, car d'après eux, les esprits des princes sakalava y résident : c'est pourquoi ces gens y viennent parfois pour demander l'amour, la santé, la fortune et la descendance.

En ce qui concerne les cours d'eaux, ils peuvent être divisés en deux.

Il y a des rivières avec un débit satisfaisant en saison sèche : Andranobe, Fascène, Andriana, Ampasipohy, Navetsy, Antsatravevoa.

Il y a aussi des rivières à faible débit en saison sèche. En général, elles se localisent dans la partie Ouest de l'île : Dzamandzar, Ambaribongo, Ambalamanga, Antsahahely.



Image 6 : Lacs situé au Nord-Ouest de cette île

VI.3 Mangroves

Nosy-Be dispose de plus de 945 hectares de mangroves situées dans les différentes baies (Mahazandry, Ambatozavavy, Befotaka, Antsoha, Fascène, Antafianambitry, Bebatata, Ambalahonko). Ces mangroves s'étendent le long des chenaux d'embarcation à l'abri des récifs frangeants. Elles sont composées essentiellement de *Rhizophora mucronata*, des sept genres de palétuviers ainsi que de *Hertiera* et *Thespesia*. Les faunes qui y sont associées sont les crustacés, les mollusques, les céphalopodes, les échinodermes et les différentes espèces d'oiseaux marins.



Image 7 : Mangroves situé au Nord-Est de cette île

VI.4 Faune

Nosy-Be est riche en espèce endémique en ce qui concerne la faune. Pourtant elle est très dépendante de la végétation. La mer autour de Nosy-Be est riche en espèce marine. Entre autres les mammifères marins, les tortues marines, les divers poissons, les coraux.

VII. Milieu Humain

VII.1 Population et Démographique

La ville de Nosy-Be présente une densité relativement élevée du fait de son attrait touristique et de la présence de diverses coutumes différentes,

En 2006, Hell-Ville comptait 35.713 habitants d'après le tableau ci-dessous

Zones	Fokontany	Nombre d'habitant
Hell-ville	Ambanoro, Ambodisakoana, Ambodivoanio, Ambonara, Andavakotoko, Befitina, Camp-vert, La Batterie, Maroakatsaka, Miadana Commune, Senganinga,	35.713

Tableau 3 : Population et démographique (Source: District Nosy-Be, janvier 2007)

La croissance démographique s'avère forte dans cette ville. Cette situation mérite une étude sérieuse, car elle constitue un enjeu majeur dans l'aménagement futur de la ville de Nosy-Be.

Chaque année, la ville de Nosy-Be ne cesse de recevoir des migrants malagasy. En effet, poussés par les problèmes économiques et sociaux dans leur région d'origine, beaucoup des gens des côtes malagasy choisissent volontairement Nosy-Be pour y chercher du travail et pour s'y établir.

VIII. Milieu économique

VIII.1 Pêche

Il existe trois types d'activités de pêche à Nosy-Be :

- ☞ La pêche traditionnelle, est exercée par les pêcheurs riverains, soit à la ligne soit avec des filets et utilisant des pirogues
- ☞ La pêche artisanale utilisant des engins est assez améliorée avec des embarcations motorisées inférieurs à 50 CV.
- ☞ La pêche industrielle est destinée à la pêche crevettière et pratiquée avec des bateaux chalutiers. La pêche s'effectue en dehors de Nosy-Be, seul des usines de traitement sont basées à Nosy-Be.

On exploite plusieurs espèces de produits halieutiques à Nosy-Be : les poissons, les crevettes, les langoustes, les calmars (peu exploités) et les holothuries.

On estime aux environs de 1500 le nombre de pêcheurs traditionnels à Nosy-Be. Le nombre de collecteurs varie entre 15 à 20 chaque année. Six sociétés de pêche (/PNB et MULTIPECHE) sont agréées pour l'exploitation des produits congelés et deux autres sociétés pour les produits séchés (Holothuries).

Production artisanale :

- ☞ Crevettes : 20 à 30 tonnes par an
- ☞ Ailerons de requin : 26 kg / an,
- ☞ Trépangs : 25 à 40 tonnes / an
- ☞ Poissons : 60 à 100 tonnes / an
- ☞ Crabes : 20 à 25 tonnes / an

Production industrielle 2562 tonnes comprenant :

- ☞ 88 tonnes de trépang, dont 68 exportés,
- ☞ 0,28 tonnes de calmars,
- ☞ 9 tonnes de crabes,
- ☞ 600 à 1200 tonnes de poissons dont 1,43 exportés,
- ☞ 950 à 1800 tonnes de crevettes dont la totalité exportée
- ☞ 249 tonnes d'invertébrés entièrement exportés.

L'année 2005, la production de pêche crevettière est largement réduite pour la pêche industrielle à cause de l'insuffisance des précipitations de l'été 2004/2005.

Nombre de piscicultures : 0

Nombre de rizipiscicultures : 0

	Non	Oui	Nombre	Nombre de membres
Existence de coopératives et/ou associations		X	20	15 à 18 par association
Existence de sociétés de pêche		X	2	
Existence de filière organisée		X		Non disponible

Tableau 4 : Organisation de pêcheur (Source : Société de pêcherie de Nosy-Be, 2004)

VIII.2 Tourisme

Du fait de la beauté de ses écosystèmes et de ses plages, Nosy-Be fût et figure encore parmi les premières destinations touristiques de Madagascar.

Les 20,3% des touristes venant à Madagascar passent par Nosy-Be.

La Haute saison d'affluence se situe entre Juin et Octobre.

Au niveau du port de Nosy-Be, des croisiéristes ont été enregistrés, et une quarantaine de paquebots y ont touché port.

Il existe 25 sites touristiques à Nosy-Be, dont Hell-Ville, Ambatoloaka, Madirokely, Dزاماندزار, Ambondrona, Sakatia, Antanamitarana, Andilana, Antamotamo, Anjiabe, Andrekareka, Antitorogno, Ampasibe, Ambatozavavy, Ampasipohy, Antafondro, Ambanoro(Marodoka), Ampasindava, Befotaka, Amporaha, Ampanasina, Antanikely, NosyVorona, Mont Passot.

A part les constructions coloniales de Hell-Ville, le tableau suivant résume les potentielles de quelques îlots :

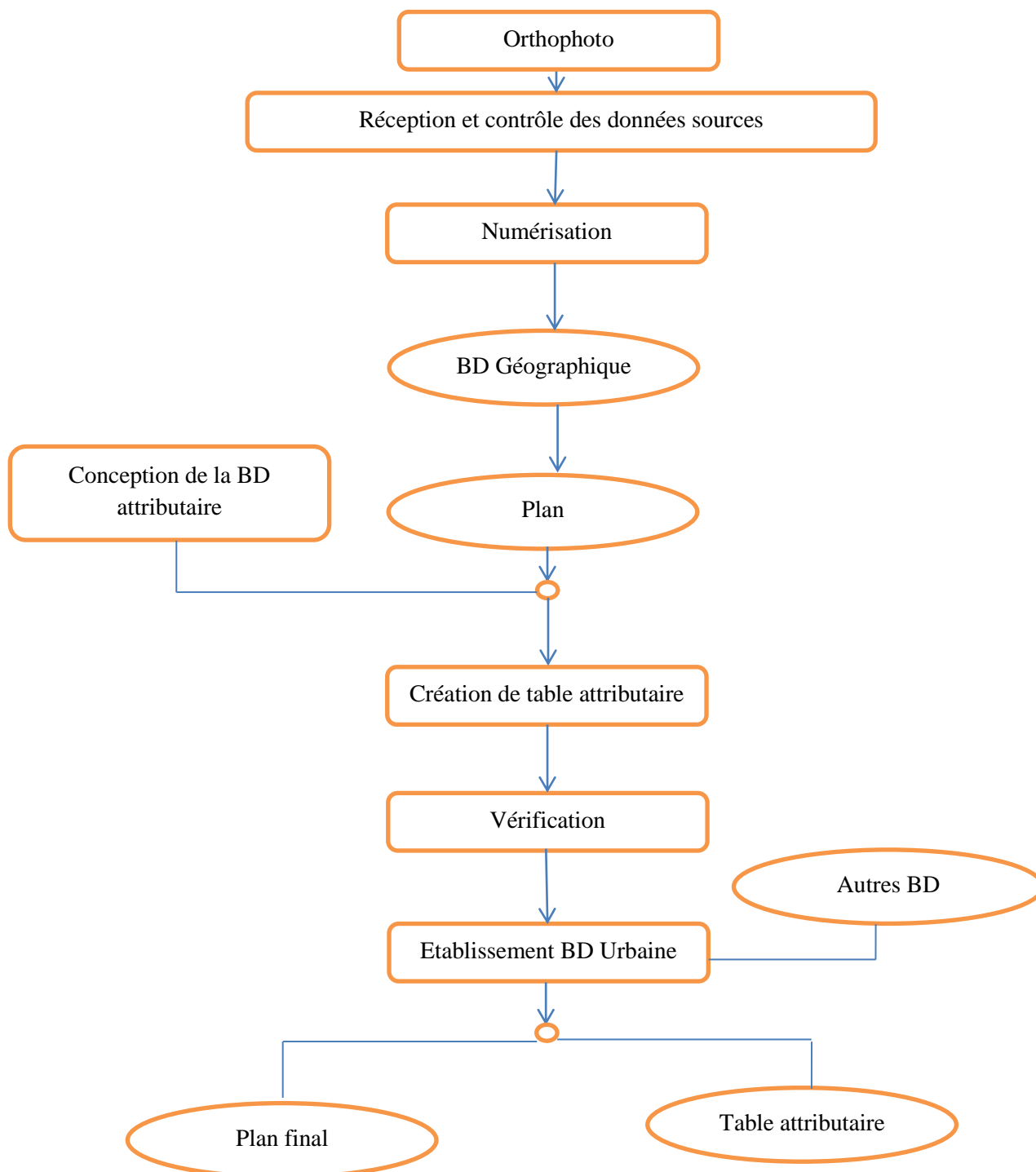
Ilot	Fokontany concernés	Potentiel écotouristique
Nosy Komba	Ampangoriana, Anjiabe, Andraikaraika, Ampasimbe, Antamotamo	Faune et flore : la forêt et le parc aux lémuriers, les plages, la mer pour plonger, planche à voile, ski nautique, jet ski
AMBATORANO (ANKOVEHY)	Antrema (Ambanja)	Plongé et pêche, site de nidification pour différents espèces d'oiseaux
NOSY ANTSABORY	Antanamitaragna	Qualité du récif
NOSY VORONA	Ampangoriana	Plage, qualité du récif et balnéaire, phare
NOSY FANIHY	Amporaha	Faune et flore, plage, qualité balnéaire, la mer (plongée)
NOSY SAKATIA	Antanamitaragna	Plages, qualité du récif et balnéaire, accès facile, la mer pour les sports nautiques
NOSY TANY HELY	La Batterie	Faune et flore, plages, qualité du récif et balnéaire, accès facile.
NOSY SAKATIA Forêt sacrée d'Ambohibe	Antanamitaragna	Espèces végétales Espèces animales Ex : Anjavy, caméléon tigré, allumette,...

Tableau 5 : Potentiel Touristique et écotouristique (Source : Service de Tourisme Nosy-Be, 2007)

En plus des îlots, on peut aussi citer le lagon du canal de Mozambique et les points de vue les différents lacs, sur les différents paysages et le coucher du soleil au Mont Passot (fokontany Andrahibo).

Chapitre.4 Méthode de Création, de Conception et d'Acquisition d'une Base des Données Urbaines

I. Processus pour la création de la base de données urbaine



Organigramme 2: Organigramme pour la création BD Urbaine

I.1 Orthophoto

L'orthophoto est une photographie rééchantillonnée pour la rendre superposable en tout point à une carte. Elle a donc une orientation constante (en général le Nord en haut), une échelle constante (en général exprimée en taille du pixel au sol) et une référence géographique absolue. C'est-à-dire elle doit être géoréférencée dans n'importe quel système de coordonnées.

Elle est caractérisée par :

- Son emprise cartographique
- Sa résolution terrain (en mètres)
- Sa précision
- Sa colorimétrie
- Son actualité (date de prise de vue)

L'information relative à la qualité métrique de l'orthophoto présente un grand intérêt, aussi bien pour le producteur que pour l'utilisateur (Chrisman, 1983)

Pour avoir l'information sur la qualité géométrique de l'orthophoto, il suffit de passer en revue le processus de production. Ainsi, la qualité géométrique de l'orthophoto sera déterminée par les conditions de prise de vue, la résolution de scannage, des orientations (points de contrôle), la densité et la qualité du MNT et du processus de rectification.

L'orthophoto est destinée à être utilisée :

- En fond de plan, superposée à des données vectorielles d'origines diverses pour permettre la saisie et la mise à jour des données.

Les différentes utilisations de l'orthophoto nécessitent la réalisation d'un produit de grande qualité, tant en ce qui concerne la précision et le mosaïquage, que du point de vue du rendu des couleurs naturelles et des contrastes. (Orthophotographies, dossier technique, in SIGNATURE (CERTU) sept.2000, n°19pp.11 à 16)

I.2 Réception et contrôle des données sources

La réception et contrôle des données sources est faite soit :

- Par création :
 - ☞ C'est-à-dire la numérisation en mode vecteur vectorisation sur table de digitalisation ou sur écran,
 - ☞ Le scannage pour la création des données raster ou étape préalable de vectorisation sur écran
 - ☞ Les traitements particuliers comme ceux des images satellitaires

La création de données consiste en création d'objets graphiques, création d'information sémantique c'est-à-dire renseignement des champs, nouveaux attributs

- Par importation de données externes
 - ☞ Fichiers existants,
 - ☞ Importation de données structurées dans un format propre à un SIG, ou en format texte + structuration de données à l'entrée, ou passage par une norme d'échange.

I.3 Numérisation

La procédure de numérisation s'opère en deux temps. Lors de la première phase, on ne numérise que le dessin sans se soucier des relations spatiales. Puis de manière interactive l'opérateur inscrit les relations topologiques par la détermination des nœuds, chaînes et zones où celles-ci sont automatiquement détectées par le logiciel.

La justification principale et essentielle des modèles topologiques, c'est leur aptitude à raisonner sur l'espace sans avoir à revenir chaque fois aux coordonnées (x,y)." (Drouet). En définitive, il s'agit d'un choix. Voulons-nous investir du temps lors de la numérisation pour en gagner lors de l'exploitation de la base de données, notamment pour les analyses spatiales, ou acceptons-nous de supporter les temps de calcul chaque fois qu'une étude requiert la reconstruction de la topologie? Une structure topologique assure, cependant, l'intégrité de changements opérés sur des frontières communes. Dans le cas du parcellaire par exemple, tout déplacement d'une frontière modifie celle de la parcelle adjacente. La frontière étant décrite par une seule chaîne, une seule transformation suffit pour les deux parcelles adjacentes.

D'une part, pour la réalisation de ce travail, nous avons utilisé le logiciel ArcGis10 puisque c'est un logiciel traitant les SIG bureautique, avec des fonctions d'analyses spatiales puissantes.

ArcGis est un logiciel SIG de la firme ESRI qui permet de gérer l'ensemble des données. Cependant, il est très vite limité dans la gestion (stockage), l'exploitation et la mise à jour des données tabulaires. L'ArcGis propose une forme de stockage des données appelée Géodatabase personnelle. La Géodatabase est au cœur du modèle d'information, géographique qui organise les données SIG en couche thématiques et en représentations spatiales. Elle est constituée d'une série de logiques applicatives et d'outils permettant d'accéder aux données SIG et de les gérer.

D'autre part nous avons utilisé aussi logiciel AutoCAD, c'est un logiciel du dessin, ses avantages sont : il y a de divers commande qui permet de modifier et de faire une mise en forme du dessin ; capable de mélanger des points, des polygones, des polygones, et des annotations sous un même nom de fichier, permet de géoréférencier les données ou dessins avant de visualiser avec ArcMap. AutoCAD stocke ses dessins dans un format de fichier binaire qui a pour extension *.DWG et il y a aussi le format DXF qu'il prend en charge, ce format standard permet de faire l'opération facile entre AutoCAD et ArcGIS. Le format DWG contient les informations qu'un utilisateur saisit telles que : les conceptions, les données géométriques, les cartes, les photos. L'un des formats de données de conception les plus fréquemment utilisés, que l'on trouve dans presque tous les environnements de conception. Il implique une compatibilité avec la technologie AutoCAD.

I.4 BD Géographique

La geodatabase est un modèle générique qui veut dire base de données géographique. Elle définit tous les types de données qui peuvent être utilisés dans ArcGis ou autre logiciel SIG ainsi que la façon dont on peut stocker, gérer et traiter ces données de même qu'y accéder.

La base de données géographique est obtenue à partir de la numérisation de l'orthophoto.

Les Bases de Données Géographiques peuvent contenir des Classes d'entités (Feature class), des jeux de classes d'entités (Feature dataset), des classes d'objets (Object class) aussi appelées Tables ainsi que des fichiers Raster.

I.5 Plan

C'est la représentation d'un objet géographique et avec sa projection, qui est obtenu à partir de la base de données géographiques avec une échelle grande. Ce Plan est un plan vecteur contient un état à jour du dessin des bâtiments, d'occupation du sol, limite administrative, des routes sous formes de trois classes d'entité de types polygone et ligne.

I.6 Conception de la BD attributaire

Une base de données attributaires associée à la base de données graphiques, base sur laquelle l'utilisateur effectuera une analyse afin d'aboutir à des résultats (ex : nom d'une route, nombre d'habitants d'un logement, etc.). Là encore, le type de fichier que le logiciel est capable de lire dépend des SGBD avec lesquels il est compatible : par exemple un logiciel peut être compatible avec Access ou Excel.

I.7 Création de la table attributaire

Lorsqu'on parle la création de la table attributaire, il s'agit de la création d'une couche. La création d'une couche se fait en trois temps : Il faut d'abord créer la structure des tables et bien réfléchir aux informations qu'elle doit contenir (structure de la base de données), ensuite créer les entités graphiques, et enfin, remplir la table attributaire (introduction des données) en respectant bien le lien avec la donnée géographique.

I.8 Vérification

Une fois les données sont acquises et avant de les intégrer dans le système d'information géographique, il faut vérifier leur intégrité :

■ Pour la composante attributaire :

- ☞ Analyser la structure de la table et vérifier sa cohérence,
- ☞ Supprimer les doubles,
- ☞ Vérifier qu'il ne manque pas d'attribut,
- ☞ Vérifier l'orthographe,

■ Pour la composante spatiale :

- ☞ Vérifier que le système de coordonnées utilisé soit compatible avec le système source,
- ☞ Vérifier la géométrie des objets,
- ☞ Vérifier la topologie (relation entre les objets),
- ☞ Vérifier par comparaison avec des données de référence,

I.9 Etablissement de la BD Urbaine

Cette phase nous permet de mettre en ordre les données urbaines. Lorsque les données sont bien organisés, il faut donc les intégrer dans un logiciel et celle-ci nous permet de stocker, visualiser, manipuler les données afin qu'il exécute et produise des plans ou des cartes.

I.10 Plan final

Ce plan est une compilation des résultats obtenus à partir des étapes et processus de la création de la base de données urbain.

I.11 Table attributaire

Une table est un ensemble de données organisées en lignes (enregistrements) et colonnes (champs). Chaque ligne correspond à une seule entité et chaque colonne contient les valeurs correspondant à une seule caractéristique.

Une table peut-être stockée dans une GeoDatabase. Elle se caractérise par un ensemble de champs et d'enregistrements. Les tables d'une GeoDatabase peuvent être reliées ou jointes à des tables ou à des classes d'entités de la même GeoDatabase.

II. Méthode de conception d'une Base des Données Urbaines

Lorsqu'on élabore un système d'information, tout d'abord, il faut concevoir le Modèle Conceptuel de Données : c'est un document qui a pour but d'écrire de façon formelle les données qui seront utilisées par le système d'information sans se préoccuper des aspects. Celui-ci est une représentation simplifiée de notre système, nous y mentionnons les associations entre les tables de la base, ainsi que l'ensemble des champs qui les composent. Il faut également faire apparaître les cardinalités c'est-à-dire le nombre minimum ou maximum de relations possibles entre les entités des deux tables associées.

MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES

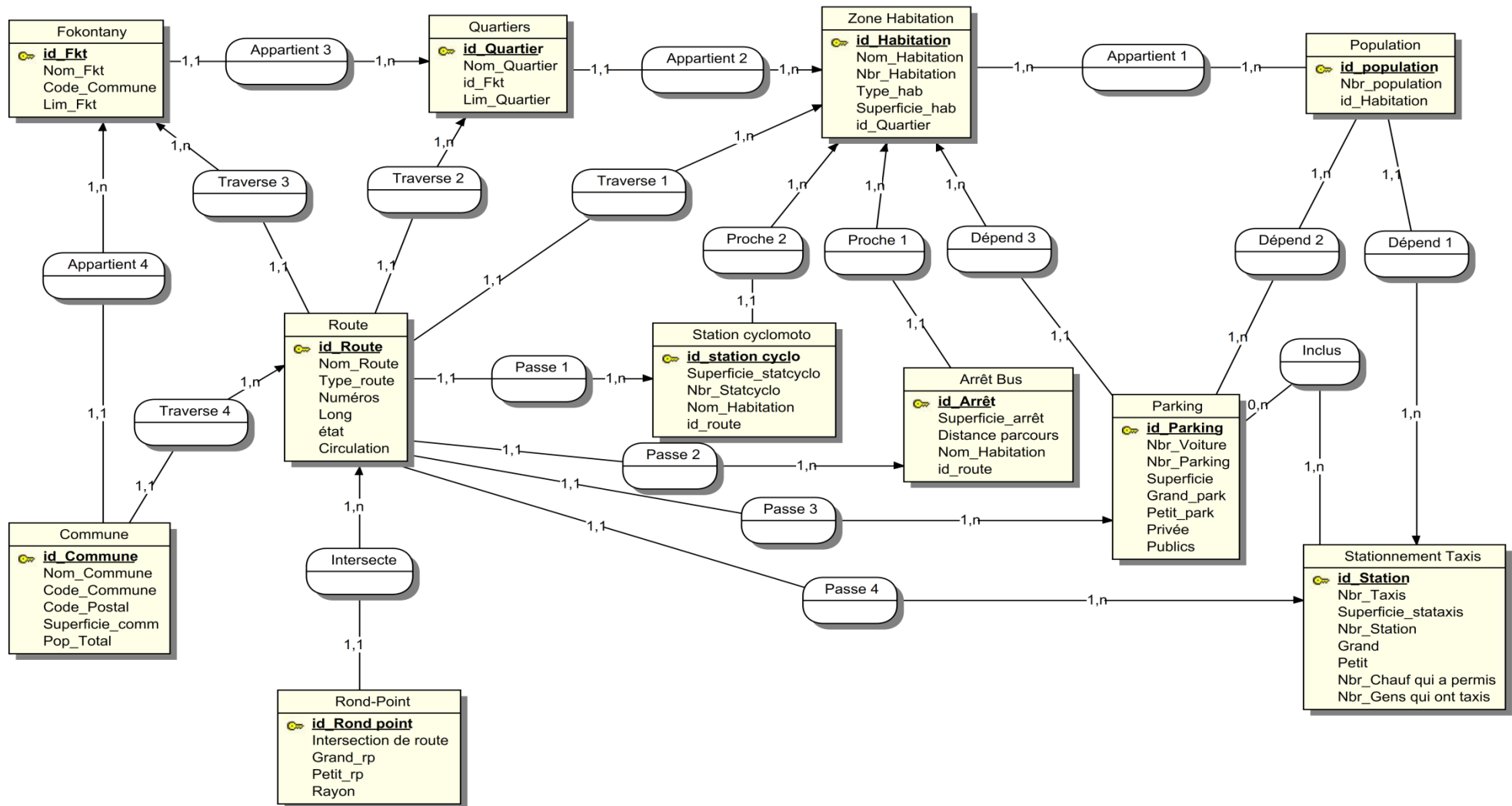


Figure 17 : MCD qui représente la conception des informations alphanumériques

D'après cette conception, nous avons donc les attributs de chaque entités, voici les champs pour la route: Nom_ Route, Type_route, numéros, long, état, circulation,

Arrêt Bus : Id_ arrêt, superficie_arrêt, Distance parcours,

Parking: Id_ Parking, Nbr_ voiture, Nbr_ parking, superficie, Grand_park, Petit_park, privée, public

Stationnement : Id_station, Nbr_taxis, superficie_stataxis, Nbr_stationnement, grand, petit, nombre chauffeur qui a de permis, nombre gens qui ont taxis

Station cyclomotos : Id_ station, superficie_statcyclo, Nbr_ station,

Rond-point : Id_ Rond-point, Intersection de route, Grand_rp, Petit_rp, Rayon

L'objectif principal de ce MCD est de permettre d'établir les relations qui lient les données alphanumériques et les données géographiques, du territoire.

Ces relations sont de fait présenter sous formes de classes de relations dans la géodatabase ce qui permet sous ArcGIS lors de sélection SQL Sur la couche route par exemple d'avoir accès à des informations situées dans d'autres tables.

Ce modèle est réalisé à partir de WinDesign,

WinDesign :

C'est un environnement modulaire, articulé autour d'un référentiel partagé, pour la modélisation des systemes d'information organisationnel et informatique.

WinDesign, au travers de 3 modules dédiés, autonomes et communicants, offre un environnement complet et intégré, articulé autour d'un référentiel partagé, permettant découvrir l'ensemble des modélisations des systèmes d'information, Organisationnel et Informatique :

- Modélisation des données
- Modélisation UML
- Modélisation des cartographies Métier

WinDesign permet de concevoir, gérer, modifier, documenter les bases de données

III. Acquisition d'une Base des Données Urbaines

III.1 Enquête :(voir annexe)

Nous avons fait des enquêtes au niveau des différentes fokontany dans cette zone d'étude telles que :

- Enquête sur le nombre de population sur chaque fokontany
- Les noms des routes qui traversent dans cette zone d'étude
- Les noms et les nombres de fokontany qui existent dans cette zone
- Limite des fokontany

III.2 Piquetage sur l'orthophoto des zones rentables pour assurer l'emplacement des mobiliers (voir annexe)

L'orthophoto est l'un de l'outil indispensable pour notre travail sur terrain, grâce à sa densité forte d'information, cela nous permet d'identifier les informations concernant l'emplacement de ces mobiliers et aussi de rendre facile l'opération de piquetage pour des zones sur lesquelles on voudrait implanter ces mobiliers.

III.3 Piquetage sur l'orthophoto des zones dont les mobiliers existent (voir annexe)

Tout d'abord, nous avons fait des visites sur les terrains, et pendant lesquelles nous avons pris des informations concernant leur localisation et après, on a fait le piquetage des mobiliers existant suivant la situation actuel et l'emplacement actuel de ces mobiliers.

III.4 Descente au niveau de la commune

Cette descente au niveau de la commune permet de savoir :

Le nombre de trafic, le nombre de voiture, le nombre d'arrêt bus, le nombre de Parking, le nombre de stationnement, route à deux voies ou à une seule voie (BD simple sur les mobiliers)

Partie.3 Résultats et analyses :

Chapitre.5 Etudes des mobiliers existants

I. Emplacement et leurs nombres actuels

D'une part, les mobiliers existants seront établis à partir d'une Base de Données dans un SIG. Cette Base de Données sera issue d'un Orthophoto. La Base de Données Géographiques permettra de faire superposer les mobiliers existants, on peut identifier les mobiliers existant à partir de cette donnée.

D'où, on y trouve deux Parkings, deux arrêts bus, trois ronds-points, quatre stationnements et les routes se dispersent dans chaque fokontany. Les deux Parkings sont situés, l'un à l'extrême Nord et l'autre à l'extrême Sud; séparés par une distance d'environ 1,5km. Il n'y a que deux arrêts bus situés à 1km l'un de l'autre; l'un étant au centre de la ville et l'autre au Nord. Il y a quatre stationnements, l'un se situe au Nord, les deux aux centres de la ville et l'autre au Sud, donc celui au Nord se situe à 1km du centre, de même que celui du Sud; Il existe trois ronds-points, l'un au centre, le Sud et le Nord se situe de part et d'autres du centre c'est-à-dire celui du Sud se situe à 500m du centre et de même que du Nord.

D'autres part, leur nombre et leur emplacement n'ont pas encore suffi pour gérer la ville, alors on doit chercher des solutions c'est-à-dire augmenter les nombres et les emplacements sûrs pour ces mobiliers. En effet, il y a encore des mobiliers comme le stationnement, l'arrêt, qui se situent aux mauvais endroits et qui ne correspondent pas aux besoins des gens comme les touristes, les étrangers voulant y résider de façon permanente et la population locale.

Voici donc quelques photos qui représentent l'état actuel des mobiliers



Photo 6 : Arrêt bus vue en profil à gauche



Photo 7 : Arrêt bus vue de face



Photo 8 : Arrêt bus vue en profil à droite



Photo 9 : Point d'arrêt actuel situé à l'extrême Nord



Photo 10 : Stationnement taxis en plein ville



Photo 11 : Stationnement vue de face



Photo 12 : Parking vue à l'intérieur 1



Photo 13 : Parking vue à l'intérieur 2

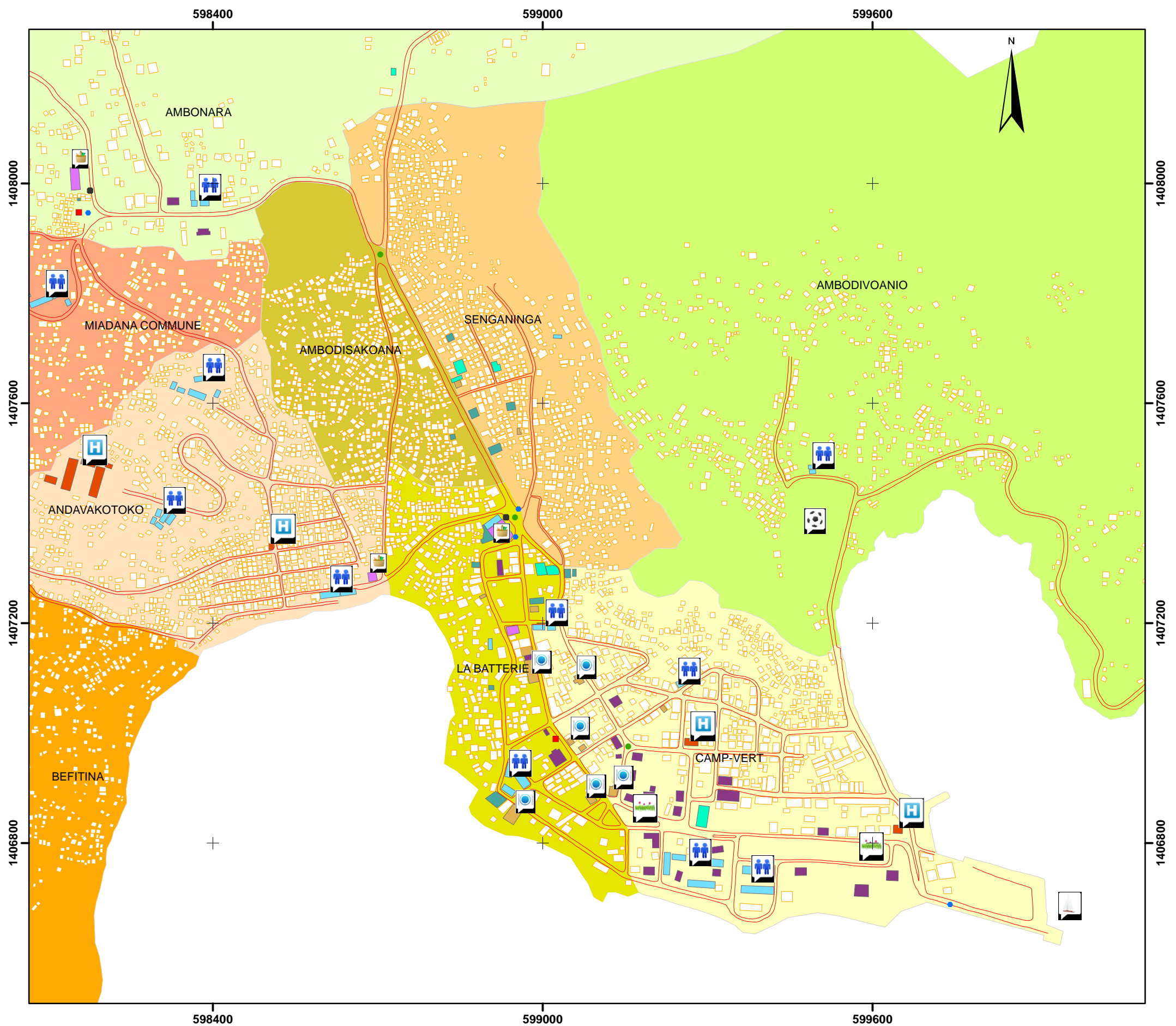
Nous avons vu que ces mobiliers ne sont pas en bon état c'est-à-dire toutes en desordre, et qui ne respectent pas le norme que l'on va appliquer, et ensuite ils ne correspond pas au besoin de Tourisme, des gens locaux pour se servir à leur satisfaction. De plus, cela prouve qu'il y a une mauvaise de système de gestion des mobiliers dans cette ville.

Chapitre.6 Présentation des cartes et tables

I. La carte pour les mobiliers existants



Voici la carte de représentation des mobiliers

CARTE DES MOBILIERS EXISTANTS



Légende

Echelle 1:7 500

- Parking ● Rond-Point ● Stationnement  Ecole  Port Maritime
- Point d'arrêt — Route

Projection: Laborde

Créée à partir de l'orthophoto 2007

Auteur: ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick

Source: PNF

Maisons








Catégories

- Administration Edifices religieux Hotel Restaurant Hopitale Restaurant
- Ecole Hopitale Marché Habitation

Fokontany

Nombre de population

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 2446 | 3499 | 3808 | 4322 | 4470 |
| 3450 | 3772 | 4013 | 4628 | |

- | | | | | |
|---|----------|---|---------------------|---|
|  | Ecole |  | Port Maritime | P |
| | | | | O |
| | | | | A |
|  | Hopitale |  | Restaurant | S |
| | | | | |
|  | Jardin |  | Terrain de football | |
| | | | | |
|  | Marché | | | |

II. Les tables

Voici donc la table qui représente la Base de Données alphanumériques :

Nbr Bus	NbrCyclomoto s	Nbr Taxis	Nbr arrêt Bus	Nbr stationnement taxis	Nbr Parking	NbrRond point	Nbr pop par fkt	Nom fkt
3	250	267	2	5	2	3	2041	AMBANORO
0	0	0	0	0	0	0	3499	AMBONARA
0	0	0	0	0	0	0	3772	AMBODIVOANIO
0	0	0	0	0	0	0	2446	AMBODISAKOANA
0	0	0	0	0	0	0	4628	ANDAVAKOTOKO
0	0	0	0	0	0	0	4322	BEFITINA
0	0	0	0	0	0	0	3808	CAMP VERT
0	0	0	0	0	0	0	4013	LA BATTERIE
0	0	0	0	0	0	0	4470	MIADANA COMMUNE
0	0	0	0	0	0	0	3450	SENGANINGA

Tableau 6 : Tableau de la base de données alphanumériques

La table suivante représente la Base de Données Géographiques:

Tableau 7: Tableau de la base de données géographiques

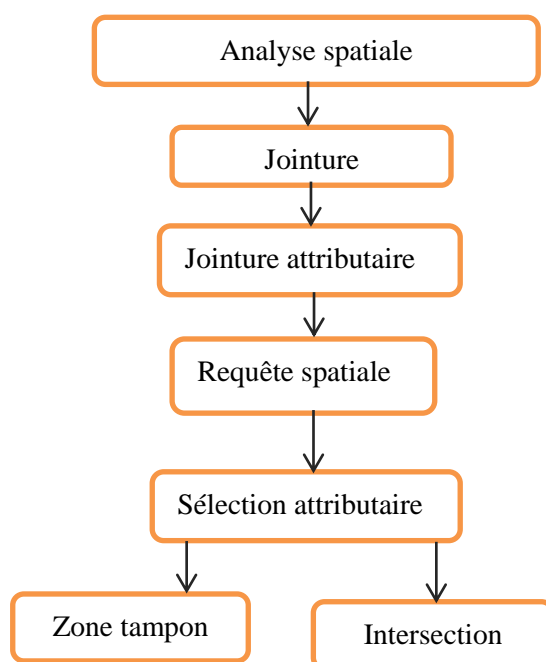
route	Type	Etat	Nom_Routes	Commentair	Classe	Circulatio	Long	Lim_Maison	Superficie	Nbr_habitatio	Type_habit	Nom_fkt	Superfic_1
rte45	rte communale	Bon	Avenue de la liberté	Bitumeux		double sens	2,5582	maison de stockage	996,4720	1046,0000	Construction en dur	AMBONARA	2507846,0517
rte14	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko	Bitumeux		double sens	0,0977	maison de stockage	1640,6100	963,0000	Construction en dur	SENGANINGA	249875,6660
rte2	rte communale	Bon	Boulevard point carré	Bitumeux		double sens	1,6513	maison de stockage	1065,8200	606,0000	Construction en dur	CAMP-VERT	334346,3951
rte2	rte nationale	Bon	Boulevard point carré	Bitumeux		double sens	0,2392	maison de stockage	553,9460	642,0000	Construction en dur	AMBODIVOANIO	1329915,6037
rte40	rte communale	mauvais	Route du jardin	Bitumeux		double sens	0,2214	maison de gare	312,3960	59,0000	Construction en dur	AMBANORO	585889,0640
rte50	rte communale	Bon	Rue de la Cité SEIMAD	Bitumeux	Sentier	double sens	1,2477	habitation du chef de port	169,5420	484,0000	Construction en dur	LA BATTERIE	160430,9499
rte63	rte communale	mauvais	Route Pubic I	En Terre		double sens	0,0980	maison de coservation de Produit de mer	623,4250	770,0000	Construction en dur	AMBODISAKOANA	144794,3355
rte3	rte nationale	Bon	Boulevard point carré	Bitumeux		double sens	1,1666	habitation	827,3670	1083,0000	Construction en dur	ANDAVAKOTOKO	253445,2901
rte15	rte nationale	Bon	Rue Gallieni	Bitumeux		double sens	0,1871	habitation	333,6160	970,0000	Construction en dur	BEFITINA	1757796,2497
rte14	rte nationale	Bon	Rue Gallieni	Bitumeux		double sens	0,0860	habitation	233,0480	1171,0000	Construction en dur	MIADANA COMMUNE	1498216,2244
rte15	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko	Bitumeux		double sens	0,1173	garage	903,2780		Construction en dur		0,0000
rte16	rte communale	Bon	Rue Gallieni	Bitumeux		double sens	0,0945	magasins	355,0550		Construction en dur		0,0000
rte26	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko	Bitumeux		double sens	0,2224	habitation	557,4120		Construction en dur		0,0000
rte27	rte communale	Bon	George V	Bitumeux		double sens	0,1220	hopital	255,9780		Bâtiment administratif		0,0000
rte28	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko	Bitumeux		double sens	0,0936	habitation	323,5090		Construction en dur		0,0000
rte29	rte communale	Bon	George V	Bitumeux		double sens	0,0897	habitation	270,5540		Construction en dur		0,0000
rte37	rte communale	mauvais	George V	En Terre		néant	0,1347	habitation	341,5840		Construction en dur		0,0000
rte30	rte communale	Bon	George V	Bitumeux		double sens	0,0628	Epicerie	191,8070		Construction legPre		0,0000
rte31	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko	Bitumeux		double sens	0,0433	Bureau de District	394,3010		Bâtiment administratif		0,0000
rte25	rte communale	mauvais	Cour de Hell	Bitumeux		double sens	0,1207	habitation du chef District	544,5900		Construction en dur		0,0000
rte25	rte communale	Bon	Cour de Hell	Bitumeux		double sens	0,0637	habitation	314,9490		Construction en dur		0,0000
rte18	rte communale	Bon	Cour de Hell	Bitumeux		double sens	0,0866	maison de Tribunale	253,9620		Bâtiment administratif		0,0000
rte18	rte communale	Bon	Rue Reine Tsiomeko	Bitumeux		double sens	0,1160	habitation	284,4700		Construction en dur		0,0000

Chapitre.7 Relations et analyses

A partir des années soixante, des préoccupations sont apparues sur les activités humaines en raison de leurs impacts sur l'environnement. Les questions urbaines ne font pas exceptions, elles se retrouvent au cœur des problématiques du développement durable et font l'objet de nombreuses réglementations. Néanmoins, le code d'urbanisme doit concourir à mettre en œuvre les principes du développement durable dans la planification urbaine.

Par ailleurs, dans une optique de développement durable, les dimensions de protection de l'environnement et de sécurité des transports prennent également une importance croissante. Ainsi, l'évolution du Code de l'environnement a conduit à renforcer le volet environnemental des projets routiers. De même, des dispositions visant à limiter les nuisances occasionnées par les véhicules automobiles ont été introduites dans le Code de la route. D'autre part, les codes de la construction peuvent comprendre à la fois des normes techniques et fonctionnelles. Ils doivent intégrer les leçons de l'expérience internationale et doivent être adaptées aux circonstances nationales et locales. Un régime d'exécution systématique est une obligation pour soutenir la mise en œuvre effective des codes de construction.

Voici donc le processus pour réaliser ces relations et analyses



Organigramme 3 : Organigramme de présentation des relations et analyses

I. Analyse spatiale

L'analyse spatiale participe au traitement même des données à partir de requêtes spatiales bien définies ou d'actions qui permettent de répondre à une question précise.

Une requête est une opération qui consiste à interroger une partie de la table de données (ou tables attributaires).

Les requêtes peuvent porter aussi bien sur des données attributaires que sur des objets géographiques.

I.1 Jointure

La jointure est une opération qui consiste à appairer des enregistrements des deux tables. Le résultat de l'opération est une nouvelle table ou vue. Cet appariement peut se faire selon des valeurs communes, jointure attributaire, ou des critères de localisation relative d'où la jointure spatiale.

- **Jointure** entre la base de données géographiques et la base de données alphanumériques

I.2 Jointure attributaire

Pour une jointure attributaire, les critères d'appariement sont basés sur les attributs. La plupart du temps un enregistrement est apparié à l'enregistrement de la table à joindre si la valeur d'un champ défini est égale.

La table résultante est construite temporairement en fonction des prédicats spécifiés dans la requête.

Les jointures attributaires permettent de symboliser ou d'étiqueter des objets selon une information contenue dans une autre couche de données. Une base de données bien structurée devrait d'ailleurs mener à ce que les couches géographiques contenant les objets géométriques, ne contiennent que le minimum d'informations attributaires, à savoir celles directement liées aux propriétés géométriques de l'objet (périmètre et surface par exemple pour une couche de parcelle). La bonne gestion des identifiants uniques permet alors de rejoindre les données contenues dans une table aux objets de couche géographique.

- **Jointure attributaire** entre le nom fokontany dans les deux tables (base de données géographiques et base de données alphanumériques)

I.3 Requête spatiale

Une requête est une opération qui consiste à interroger une partie de la table attributaire (table de données).

Ces requêtes sont très diverses et varient d'un SIG à un autre :

- Tout ce qui concerne les calculs d'itinéraires.
- Le regroupement de zones selon divers critères
- Répondre aux questions du type « qui est dans quoi ? » ou bien « qui est proche de quoi ? »
- Le simple fait de pouvoir sélectionner une entité de la carte avec la souris constitue également une requête spatiale.

Les requêtes constituent un élément essentiel des SIG. Différents types de requêtes sont possibles (monocritères, multicritères, paramétrées, topologiques) permettant de répondre à la majorité des cas de recherche d'objets. Les critères de recherche et de sélection s'appuient sur des conditions variées: conditions logiques (Et, Ou, Sauf) ; conditions spécifiques aux valeurs des champs (égal, différent, supérieur, inférieur, etc.) ; conditions topologiques (position, distance à la sélection). Donc, elles peuvent porter aussi bien sur des données attributaires que sur des objets géographiques.

- **Requête spatiale** entre les habitations et les routes autour de 100 mètres environ

I.4 Sélection attributaire :

La sélection attributaire est basée sur des critères relatifs aux informations enregistrées dans la table attributaire d'une couche d'information. Pour effectuer la sélection attribut nous allons donc constituer une requête sur la base de valeurs attribuées à un ou plusieurs champs dont le résultat sera la sélection d'un ensemble d'objets. Dans la grande majorité des systèmes de gestion de base de données et notamment les logiciels SIG ces requêtes sont écrites en langage SQL.

- ▶ **La sélection par valeur attributaire** est le nombre de population par fokontany

I.5 Zone tampon

C'est la création d'un polygone avec un diamètre spécifié autour d'une entité polygone. Ils définissent des zones de proximité, de sensibilité

Ils servent d'outils de sélection en analyse spatiale avec d'autres opérateurs.

Une zone tampon ou Buffer crée des entités surfaciques à une distance spécifiée autour des entités en entrées. Les zones tampon servent généralement à délimiter des zones protégées entourant des entités ou à montrer des zones d'influence ou encore un périmètre quelconque à déterminer.

- ▶ **Zone tampon** : les routes autour de 100 mètres environ

On choisit cette distance puisque c'est une distance facile à faire pour le déplacement et réduire l'insécurité pendant que les habitants quittent ou rejoignent le point d'arrêt. D'une part, cette distance permet de rendre facile au touriste pour leur visite dans l'interfokontany. D'autre part, favorable pour les personnes à mobilité réduite, par exemple les personnes âgées rencontrent des difficultés lors de déplacement, du fait notamment de leur faible vitesse de déplacement. Ainsi, un atout pour les gens qui rejoignent leur poste de travail.

I.6 Intersection

L'intersection est une opération qui consiste à intersecter les entités de plusieurs classes d'entités choisies et pour assembler uniquement les portions d'entités qui superposent. Les données attributaires des unités intersectées sont conservées.

Avec intersecter, elle en produit autant que d'entités qui l'intersectent ; pour chacune, les données attributaires sont celles des deux entités intersectées.

- ▶ **Intersection** entre nom fokontany et lim_ maison

Chapitre.8 Résultat et commentaires

Voici donc les résultats sur chaque analyse :

➤ Par rapport au nombre de population

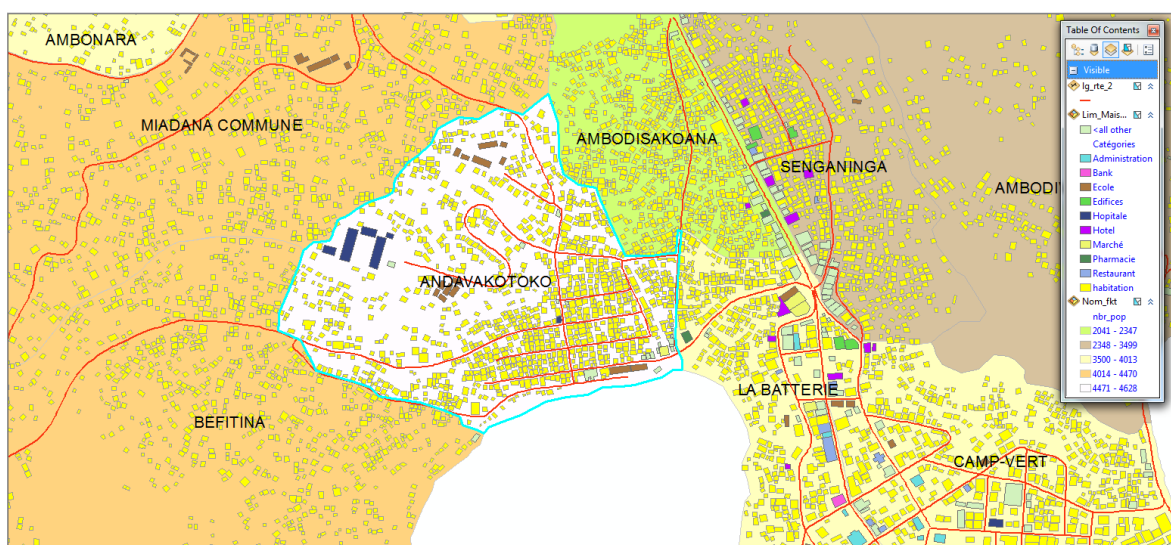


Figure 18: Résultat d'analyse (1) par rapport au nombre de population

D'après l'analyse à partir de sélection par attribution, nous avons ce résultat qui signifie que le fokontany dit Andavakotoko est le plus peuplé dans cette zone, pour cela, il faut mettre dans ce lieu l'installation de parking un peu plus grand pour pouvoir se servir les gens qui vivent dans ce fokontany et le parking crée ou aménagé doit être proportionnel aux nombres de gens qui soit inclus dans cette zone. Seule, l'habitation dans cette zone est très haute, donc nous pouvons faire une estimation de son dimensionnement et ça dépend du nombre de la case c'est-à-dire si la case compte environ 25, on peut calculer sa longueur : $25 \times 2,5 = 62,5\text{m}$, ici $l = 2,5\text{m}$ la largeur de la case et 25 le nombre de la case ou le nombre des véhicules inclus dans chaque case, on a une estimation environ de 63 mètre de longueur , et sa largeur est : $l = 2 \times \text{longueur} + \text{largeur de la voie d'accès} = 2 \times 5 + 5 = 15\text{m}$, ici $L = 5\text{m}$ la longueur de la case, on a une valeur de 15 mètres pour sa largeur totale, donc la surface estimée devient: $63 \times 15 = 945 \text{ m}^2$. Cette idée peut appliquer à condition qu'elle respecte le code d'urbanisme. D'après ce code, plus de 20m^2 on doit faire le permis de construire. Les deux autres fokontany comme Ambonara et Miadana Commune peuvent aussi le même cas que le fokontany d'Andavakotoko.



Figure19: Résultat d'analyse (2) par rapport au nombre de population

Celui-ci même cas qu'au précédemment, les fokontany, Befitina, Miadana Commune sont même idées qu'à celui d'Andavakotoko. C'est-à-dire il faut implanter de(s) ou parking(s) qui correspond au nombre de population.

➤ **Par rapport au nombre d'habitation**

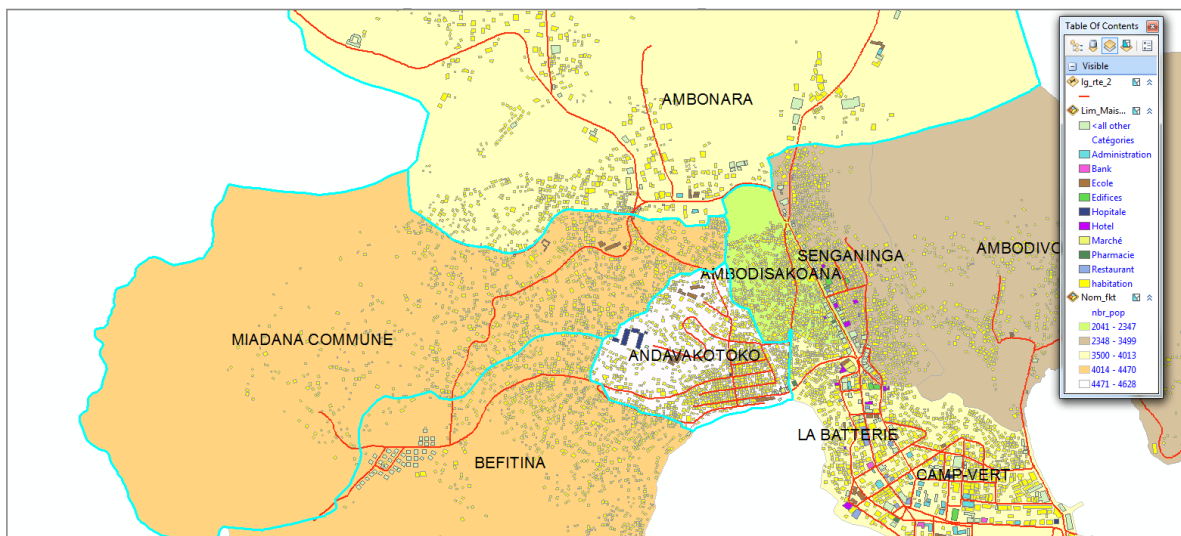
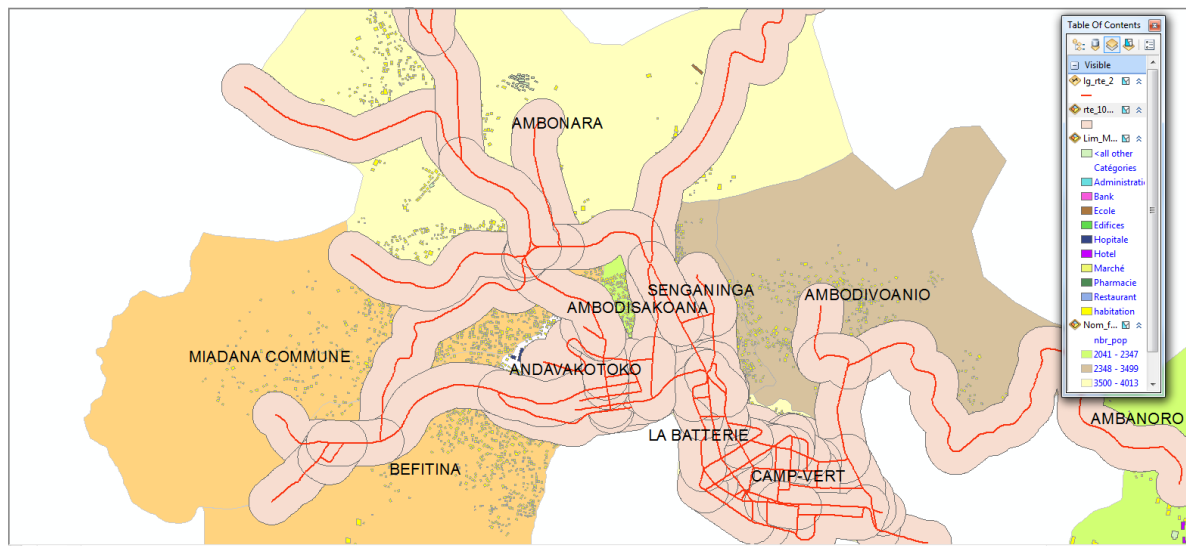


Figure20: Résultat d'analyse (1) par rapport au nombre d'habitation

D'après résultat ci-dessus, nous avons vu que les trois fokontany : Andavakotoko, Miadana Commune et Ambonara ont beaucoup de nombre d'habitation, logiquement, soit un lieu où une zone a beaucoup d'habitat cela veut dire qu'il y a tant de nombre de population aussi.

Donc, cette hypothèse est même qu'au précédemment. Nous pouvons donc créer le parking et le stationnement en fonction de ces nombres d'habitations. Plus précisément, le parking qui pourrait rendre facile pour la protection des véhicules des habitants dans cette zone.

➤ Par rapport à la route

**Figure21:** Résultat d'analyse (1) par rapport à la route

Zone tampon : route autour de 100 mètre

Ce résultat nous montre que, toutes les espaces qui n'ont pas encore implanté de bâtiment, des divers aménagements peuvent construire ou installer de parking, qui sont aux alentours de 100 mètres de la route et à condition qu'ils respectent le code d'urbanisme. Dans ce cas, on peut aussi implanter des parkings hors de la chaussée et en fonction de nombre habitation aussi, c'est-à-dire s'il y a 200 habitations dans une zone, on peut estimer 40 le nombre de la case, c'est à dire 2,5m la largeur de la case et 5m la longueur de la case, avec une voie d'accès 4 mètres, ça nous donne $40 \times 2,5 = 100$ mètres de longueur, cette valeur est obtenue par $L = \text{nombre de la case} \times \text{largeur de la case} = 40 \times 2,5 = 100\text{m}$ c'est la longueur total de parking et 14 mètres sa largeur, cette valeur est obtenue par $l = \text{longueur} + \text{largeur de la voie d'accès} + \text{longueur} = 5 + 4 + 5 = 14\text{m}$, on a donc une superficie $100 \times 14 = 1400 \text{ m}^2$ même si inférieur à 100 habitations on peut estimer sa surface en fonction du nombre d'habitation.

Nombre de la case (m)	Largeur de la voie d'accès (m)	Longueur de la case (m)	Largeur de la case (m)	Largeur totale de parking(m)	Longueur totale de parking(m)	Superficie (m^2)
40	4	5	2,5	14	100	1400

Tableau 8 : Tableau récapitulatif de ce résultat

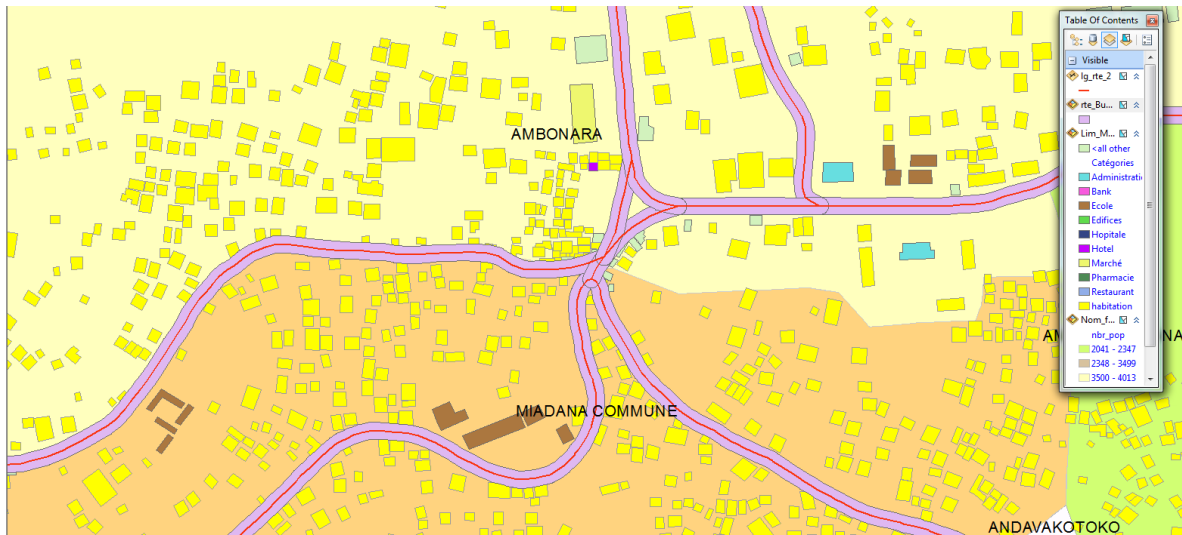


Figure22: Résultat d'analyse (2) par rapport à la route

Nous choisissons ici une distance autour de la route est de 7,5 mètres, car cette distance suit la norme du plan d'urbanisme c'est-à-dire si on implante les bornes en milieu urbaine il faut les implanter à 7,5m de part et d'autre de l'axe de la route (ici routes communales) et à partir de cette implantation on peut faire des diverses constructions, l'objectif ici est de mettre l'emplacement du stationnement par rapport à la route. Plus il y a de stationnement, plus il y a de circulation et plus les risques d'accidents sont élevés. L'installation du stationnement doit être hors du chaussée ou si ce n'est pas le cas c'est-à-dire pas d'espace pour faire leur disposition, il faut les mettre au bord du chaussée et cette disposition doit être parallèle à l'axe de la route pour pouvoir circuler les autres véhicules. D'autre part, on peut aussi implanter en fonction du nombre habitation afin de rendre facile ou de se servir aux habitants de prendre le Taxis par exemple mais ce nombre ne doit pas être beaucoup car une diminution du nombre de stationnement favorise un environnement plus sécuritaire et augmente l'achalandage (le nombre de montants et de descendants) du transport collectifs. Une augmentation de 3% de l'achalandage des transports permettrait alors une diminution des coûts liés aux accidents. Cette distance est praticable pour l'aire de stationnement, ici pour le cas du domaine public. Selon le code d'urbanisme :

Le stationnement et l'évolution des véhicules, correspondant aux normes et prescriptions du présent article, doivent être assurés en dehors des emprises publiques ou susceptibles d'être classées dans le domaine public, conformément à l'article R 111-4 du code de l'urbanisme. Au cas où il n'y a pas d'expropriation ; Ce sera ainsi la réponse négative à certaines communes qui demandent, si lorsqu'un projet de construction occupe toute l'unité foncière ou presque, et que les places et rues publiques proches offrent des quantités de places aménagées, il serait possible de dispenser de la création de places de stationnement et du paiement de la participation compensatoire, avec la suggestion que le maire délivrerait une attestation certifiant que des places publiques existent et sont disponibles et que le projet n'occasionnera pas de problème.

« Les mouvements d'entrée et de sortie des véhicules, ainsi que le stationnement de desserte, doivent être traités de manière à prendre en compte la priorité à la circulation en sécurité des piétons, quels que soient les sens de circulation autorisés dans la voie desservant l'unité foncière.

Lorsqu'une unité foncière donne plusieurs voies, la localisation des accès au parc de stationnement (entrées et sorties) peut être imposée en fonction de la nature et de l'importance de celui-ci, des caractéristiques géométriques et urbaines des voies ainsi que de leur mode d'exploitation.

Au-dessus de 50 places de stationnement de véhicules particuliers, il peut être exigé que les entrées et sorties des véhicules soient différenciées.

Au-delà de 1 000 m² les aires de stationnement en plein air doivent être fractionnées en plusieurs unités par des dispositifs végétaux et comprendre des cheminements piétonniers permettant d'aller du véhicule garé au(x) bâtiment(s) en toute sécurité.

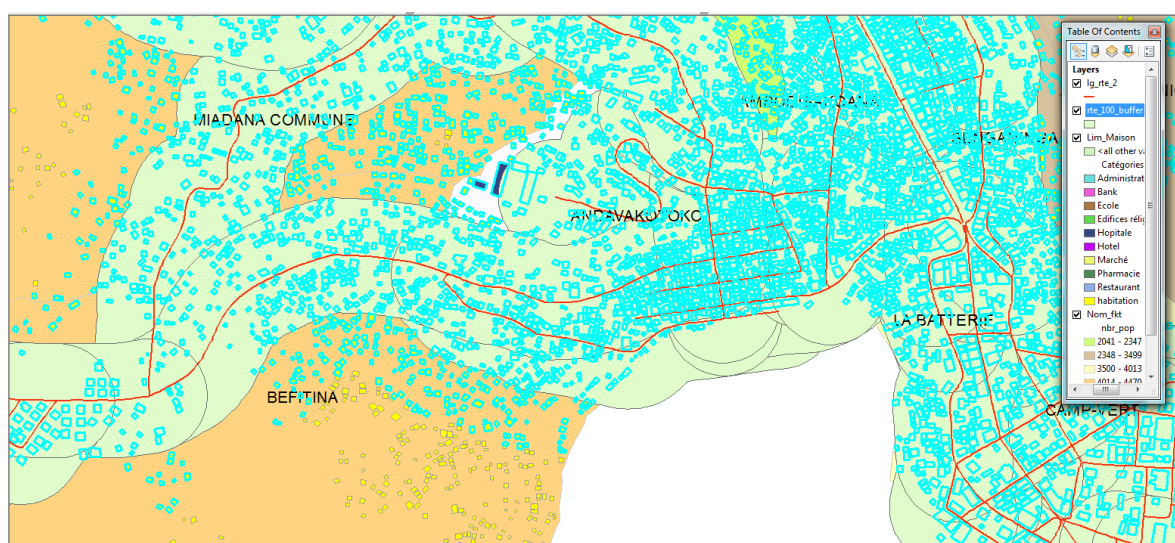


Figure23 : Résultat d'analyse (2) par rapport au nombre d'habitation

Ici, toutes les habitations qui situent à cette distance (100mètres) sont favorables pour rejoindre les points d'arrêts ; et cela rendre facile aussi pour rejoindre le lieu où les gens qui habitent, ça ne perdre pas le gain de temps pendant le parcours ou ils rejoignent le point d'arrêt ou ils quittent pour rejoindre l'habitation c'est-à-dire accessible pour tous les gens qui vivent autour de cette zone limité par cette distance.

Voici donc le résultat qui est obtenu à partir de l'intersection entre couche : route buffer 100 mètres et lim maison

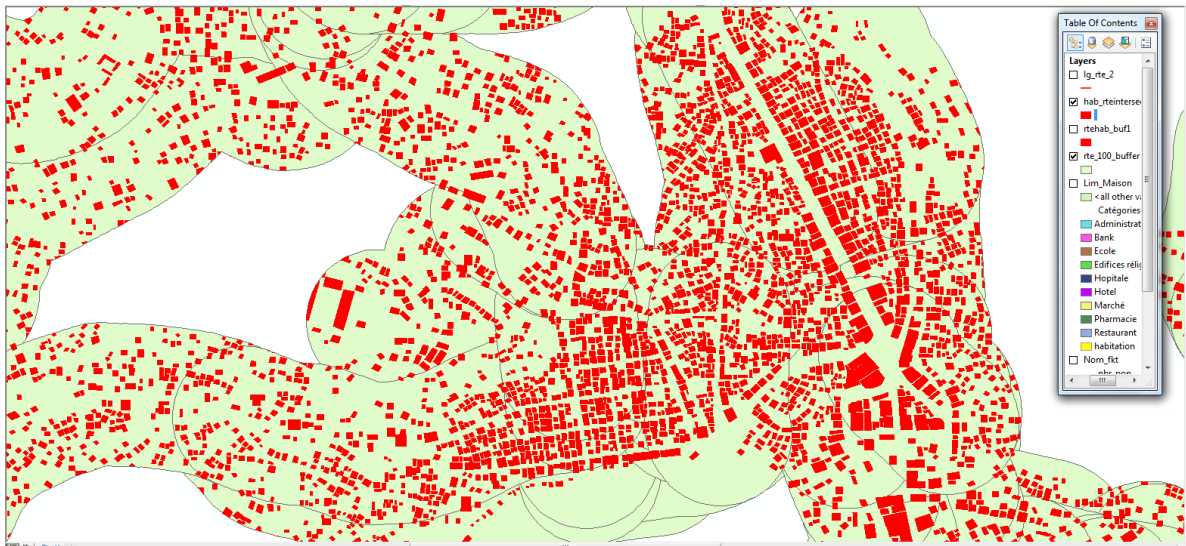


Figure24: Résultat d'analyse (3) par rapport au nombre d'habitation

Dans ce cas, nous pouvons dire que toutes les habitations situent et sont comprises dans une distance de 100 mètres de la route sont favorables pour les habitants, c'est-à-dire accessible pour les gens : facile de rejoindre les points d'arrêt et les stationnements ; cela nous conduit à la diminution de l'insécurité pendant le déplacement.

- **Implantation de point d'arrêt**

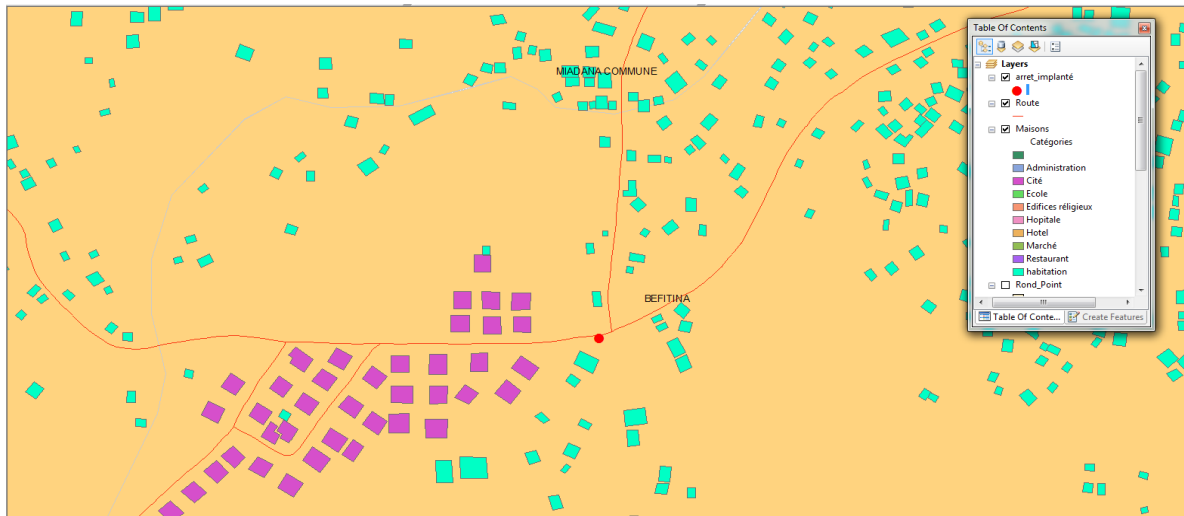


Figure 25 : Emplacement du point d'arrêt situé à Befitina près de cité SEIMAD

Nous choisissons l'emplacement de ce point d'arrêt : premièrement, il y a une intersection des routes donc il est mieux de le placer auprès de l'intersection. Deuxièmement, dans cet endroit il est favorable car il y a des cités et des habitations pour pouvoir servir les gens de rejoindre leurs habitations et faciliter l'accessibilité aux gens qui habitent dans cette zone.



Figure 26 : Emplacement du point d'arrêt situé à Andavakotoko près du Marché

Dans cette partie, nous choisissons cet emplacement, car beaucoup de maison l'un de l'autre côté, il y a un marché auprès de ce point d'arrêt pour rendre facile les autres gens qui n'habitent pas dans cette zone ; il y a un école l'avant-gauche de cet arrêt qui permet des élèves de rejoindre facilement leur établissement ; d'autres part, il y a un pharmacie à côté pour faciliter les autres gens qui viennent de loin pour acheter des médicaments ; et permet aux gens de rejoindre facilement dans leurs habitations.

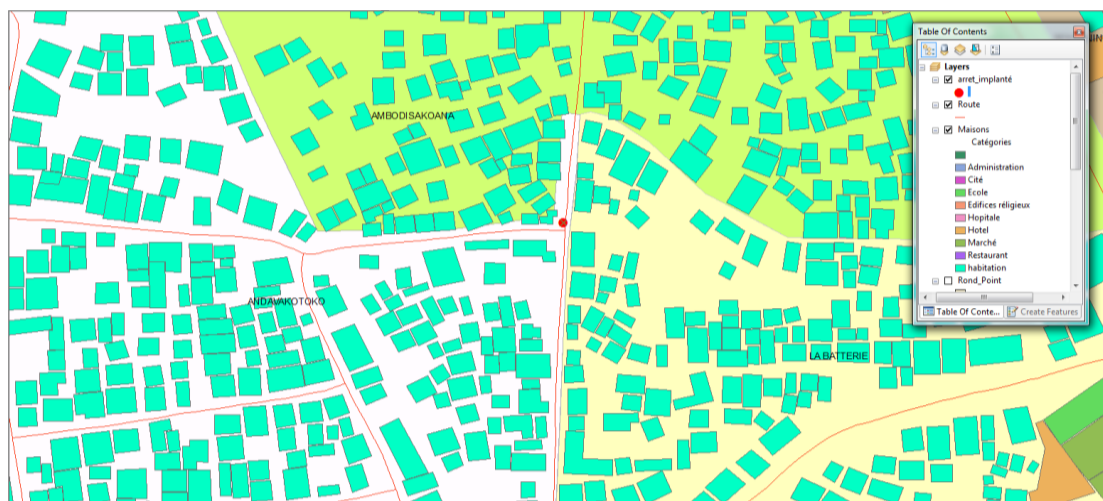


Figure 27 : Emplacement du point d'arrêt situé à La Batterie

Cet emplacement est favorable pour les gens qui vivent aux alentours de ce point arrêt, car beaucoup d'habitation et il permet la facilité d'accès aux gens.

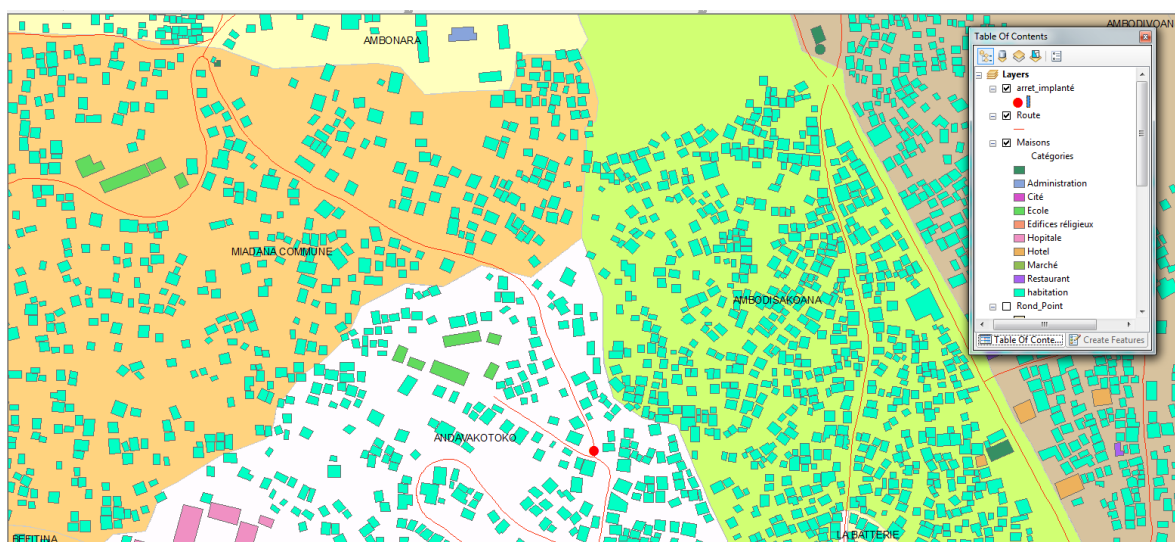


Figure28 : Emplacement du point d'arrêt situé à Andavakotoko près de CEG

Ce point d'arrêt est accessible, puisque beaucoup d'habitation donc accessible pour les populations qui y habitent et il y a aussi de l'école pour rendre facile les élèves de rejoindre leurs établissements même la distance entre ce point d'arrêt et l'établissement est environ 100 mètre c'est toujours un atout pour les élèves.

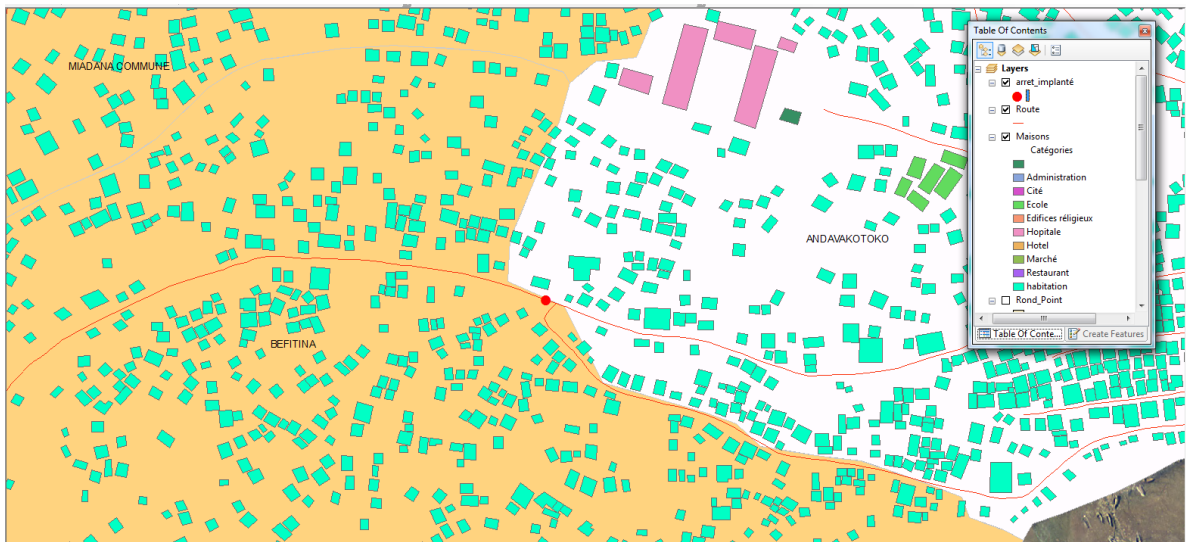


Figure 29 : Emplacement du point d'arrêt situé à Befitina

Cet emplacement du point d'arrêt est un atout pour les habitants qui vivent dans cette zone, car il est accessible, c'est-à-dire facile pour le déplacement : de rejoindre ou de quitter le point d'arrêt.

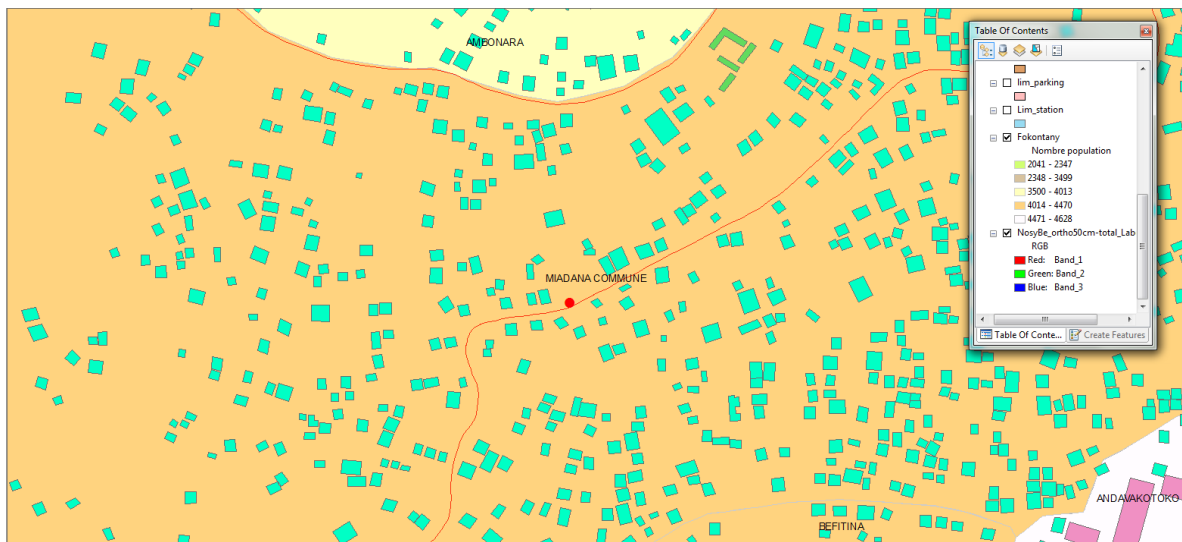


Figure 30 : Emplacement du point d'arrêt situé à Miadana Commune

Cet emplacement est favorable, car il est situé au demi de la longueur de cette route, et tous les habitants concernés auprès de cet arrêt ont un avantage pour faire leur déplacement. Ce lieu est bon pour les touristes car ils peuvent se disperser et faire un petit tour pour effectuer des visites dans cette zone.



Figure 31 : Emplacement du point d'arrêt situé Ambonara près du marché

Nous le choisissons parce que dans cet endroit il y a l'intersection des routes, beaucoup d'habitations, il y a un marché, donc favorable pour les habitants dans cette zone.

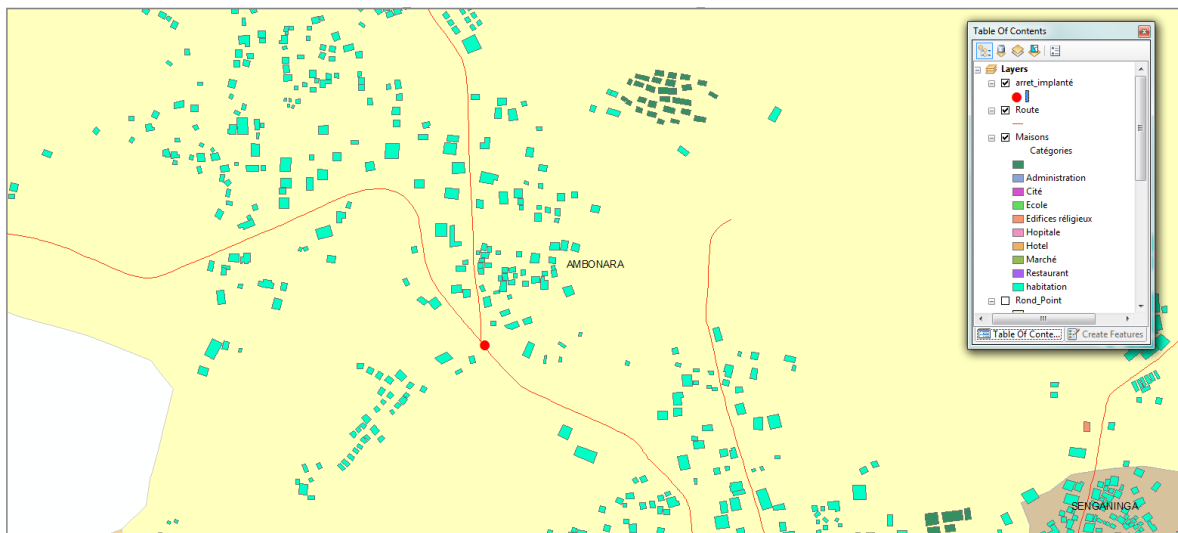


Figure 32 : Emplacement du point d'arrêt situé Ambonara

Celui-ci est encore accessible pour les habitants qui habitent de part et d'autre dans cette zone et pour les touristes aussi ; lorsqu'ils sont arrivés dans ce lieu, ils peuvent se balader car cet endroit est calme, il y a aussi des divers types de maisons dans ce lieu et cela attire bien les touristes pour prendre quelques photos de souvenir



Figure33: Emplacement du point d'arrêt situé au port

On choisit ce lieu car le port est un lieu de convergent et de divergent par les gens qui débarquent et embarquent du navire ou des bateaux, c'est aussi, un atout pour les tourisms qui viennent en bateau et qui voudraient de faire la visite aux autres îles ; donc c'est favorable et accessible.

Voici donc le tableau qui représente les coordonnées de ces arrêts suivant leurs situations

X (m)	Y (m)	Situations
599885,34	1406644,52	Au port
598213,17	1407942,04	Ambonara près du Marché
597880,85	1408320,93	Ambonara
597758,08	1407628,77	Miadana Commune
598037,48	1407313,39	Befitina
598503,15	1407550,46	Andavakotoko près de CEG
598714 ,82	1407455,21	Ambodisakoana
597511,49	1407085,32	Befitina près de cité SEIMAD
598661,59	1407268,23	Andavakotoko près du Marché

Tableau 9 : Tableau contenant les positionnements de ces arrêts

Partie.4 Proposition d'aménagement et recommandations

Chapitre.9 Plan d'aménagement

I. Processus

Dans cette partie nous allons aborder sur les différents types d'aménagement pour les mobiliers urbains

Mais avant tout, on va détailler l'explication concernant le plan d'aménagement :

Le plan d'aménagement définit les actions à mettre en œuvre dans le but de renforcer et organiser la sécurité de transport dans le milieu urbain et la mise en œuvre d'un processus de développement durable. (R.P.Manganirina, Plan d'aménagement et de gestion de la zone pilote Ampohibe, Avril 2001)

Il s'agit dans tout le cas, d'établir un dialogue permanent avec les populations concernées et de développer des activités qui conviennent au besoin de Tourisme (sécurisation, harmonisation), dans le but d'une amélioration des conditions et qualité de vie de la population englobée dans les territoires délimités. Ces territoires peuvent être ici définis comme les zones d'exploitation de Tourisme de la communauté urbaine concernée.

A cet effet, l'élaboration du plan d'aménagement de ces mobiliers doit respecter des principes de base qui constituent le cadre conceptuel de l'aménagement du territoire villageois cité ci-après

- ▮ L'aménagement est avant tout dicté par les objectifs et les vocations du milieu,
 - Objectif de renforcer la sécurisation routière et du transport afin d'éviter les divers accidents ;
 - Objectif de développement durable au sein de la zone, plus particulièrement par la concrétisation d'un programme d'amélioration dans une ville.
- ▮ L'aménagement doit offrir un lien et contact étroits entre le milieu urbain et les paysans bénéficiaires du projet.
- ▮ L'aménagement doit respecter les principales exigences liées à l'implantation des ouvrages et des infrastructures, en matière de fonctionnalité et d'intégration.
- ▮ L'aménagement tient compte des coûts de mise en place et de fonctionnement des services proposés, des coûts d'implantation et d'exploitation des ouvrages et infrastructures

Toutefois, pour aboutir à un plan d'aménagement adéquat et qui doit se caractériser par une facilité d'application par les techniciens du projet et surtout, par une validation préalable de la population bénéficiaire, son élaboration mérite l'adoption d'une approche calibrée et basée sur l'utilisation d'éléments conceptuels détaillés dans les paragraphes qui suivent.

Dans cette étude nous allons faire des processus d'aménagement sur chacun de ces mobiliers selon leur emplacement et leurs variantes

Prenons en premier lieu, l'aménagement pour l'arrêt Bus : qu'on peut réaliser en milieu interurbain et en milieu urbain.

II. L'aménagement du point d'arrêt

L'aménagement l'arrêt d'autobus est le principal point de contact de la clientèle avec le réseau de transport public. Un arrêt est plus qu'une simple aire d'attente. Il fait partie intégrante du milieu, du fokontany, il doit être considéré comme un point de service à la population et au tourisme. (CERTU, les arrêts de bus dans leur contexte urbain, juin 1996)

Pour faire l'aménagement du point d'arrêt, il faut savoir :

- La localisation et l'implantation d'un point d'arrêt en milieu interurbain et en milieu urbain
- Les principes d'aménagement d'un point d'arrêt

II.1 localisation et l'implantation d'un point d'arrêt en milieu interurbain

La localisation des arrêts d'autobus se base sur les facteurs suivant :

- Les manœuvres d'arrivée et départ de l'autobus ainsi que des mouvements piétonniers autour de l'arrêt doivent être sécurisés ;
- Les lieux doivent être sûrs ;
- Les personnes à mobilité réduite doit avoir une bonne accessibilité ;
- Il est nécessaire d'avoir la possibilité de l'espace ;
- Il est possible de faire la proximité des autres arrêts d'autobus,
- Il faut savoir l'achalandage c'est-à-dire le nombre de montants et de descendants ;
- Les lieux doivent suivre la configuration générale ;
- Il est important de savoir les mouvements virages des autres véhicules ;
- Il y a le ralentissement potentiel de circulation ;
- On doit mettre l'effet sur la signalisation ;
- Le fait d'utilisation du sol est très important ;
- Le milieu environnant doit assurer pour éviter l'impact négatif ;

L'aménagement du point d'arrêt, en milieu interurbain, dépend des vitesses de circulation des véhicules :

- Jusqu'à 50km/h, le point d'arrêt peut être positionné sur voie de circulation

(Voir le plan du point d'arrêt en ligne)

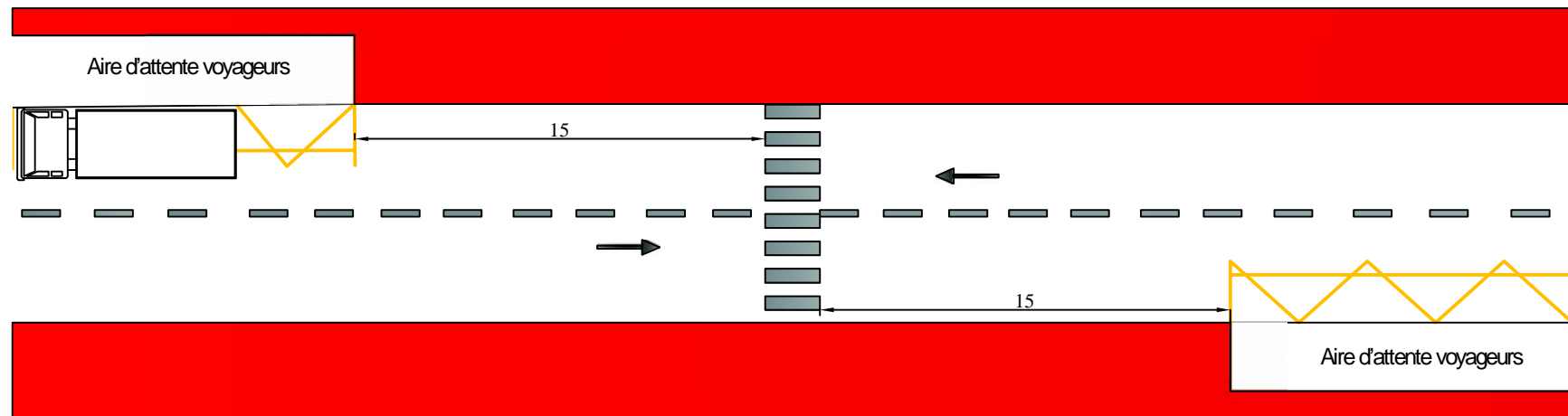
- Au-delà de 50km/h, il sera préférable de positionner l'arrêt hors voie de circulation

(Voir le plan du point d'arrêt en évitement)

Afin d'offrir des conditions optimales de sécurité et d'éviter les traversées piétonnes dangereuses, il conviendra **d'implanter les points d'arrêt en aval des traversées piétonnes.**




Voici donc le plan qui représente la configuration d'un arrêt sécurisé en milieu interurbain

Point d'arrêt sécurisé en milieu urbain



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 02 Mai 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 250è

Légende

-  Point d'arrêt
-  Trottoir
-  Véhicule

Recommandations

La perception par l'automobiliste de la présence de piétons devra être renforcée par **la signalisation des points d'arrêt et la pré-signalisation des passages piétons.**

Tout positionnement du point d'arrêt devra offrir une **visibilité maximale** : les sommets de côte, la proximité de carrefours ou les virages sont notamment des zones à proscrire.

Pour minimiser les conflits, il est préférable que le point d'arrêt soit implanté à **30 mètres au minimum en aval des carrefours**, permettant une meilleure insertion des Bus et Cars dans la circulation générale.

II .2 La localisation et implantation d'un point d'arrêt en milieu urbain

Au regard des contraintes multiples et propres au milieu urbain (sorties riveraines, emprises contraintes,...), les préconisations suivantes pourront faire l'objet d'adaptations aux contextes et spécificités du site.

II.2.1 Positionnement d'un point d'arrêt

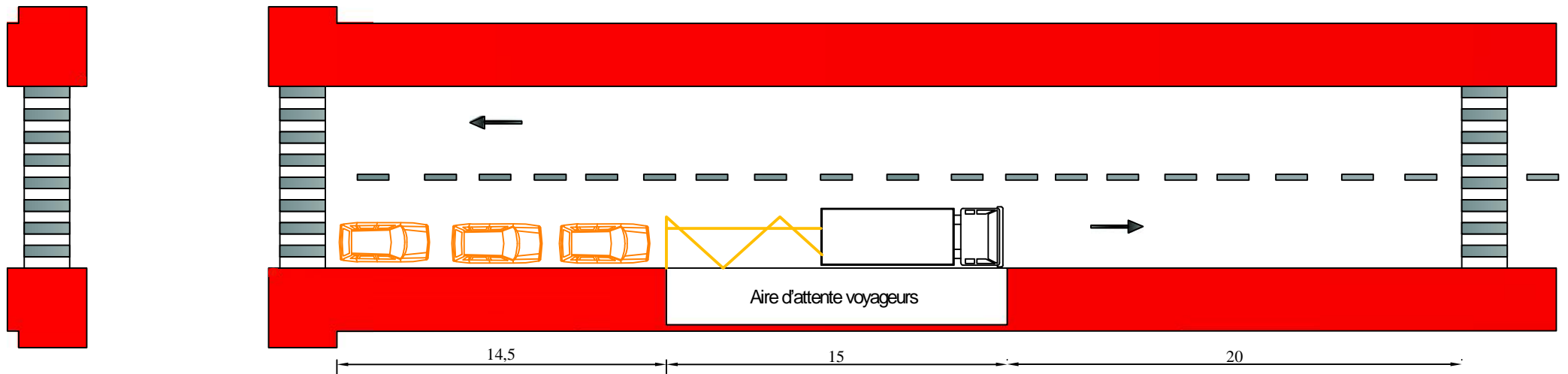
Par rapport à un carrefour :

Dans une recherche d'efficacité, d'optimisation de l'exploitation et de fonctionnement des dispositifs des priorités Bus au carrefour, **le point d'arrêt sera implanté en aval d'un carrefour.**

Afin de ne pas saturer le carrefour en amont, la localisation d'un point d'arrêt en ligne devra permettre le stockage d'au moins trois véhicules légers derrière le bus (environ 15 mètres).





Voici le plan qui représente le point d'arrêt dans un carrefour

Point d'arrêt par rapport à un carrefour



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 02 Mai 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 250è

Légende

-  Point d'arrêt
-  Trottoir
-  Bus
-  Véhicule

Si toutefois le positionnement en aval du carrefour à feux s'avérait impossible, le point d'arrêt pourrait être implanté **en amont** du carrefour, au moins 10 mètres avant la ligne de feux.

Ce cas est valable uniquement pour les chaussées à double sens (deux fois une voie).

Recommandations

Il est recommandé d'éviter l'aménagement du point d'arrêt « en évitement » avant un carrefour, que ce soit :

- Un évitement dû à une configuration hors chaussée (non autorisé en milieu urbain) ;

- Un évitement dû à du stationnement de voiture de part et d'autre d'un zigzag

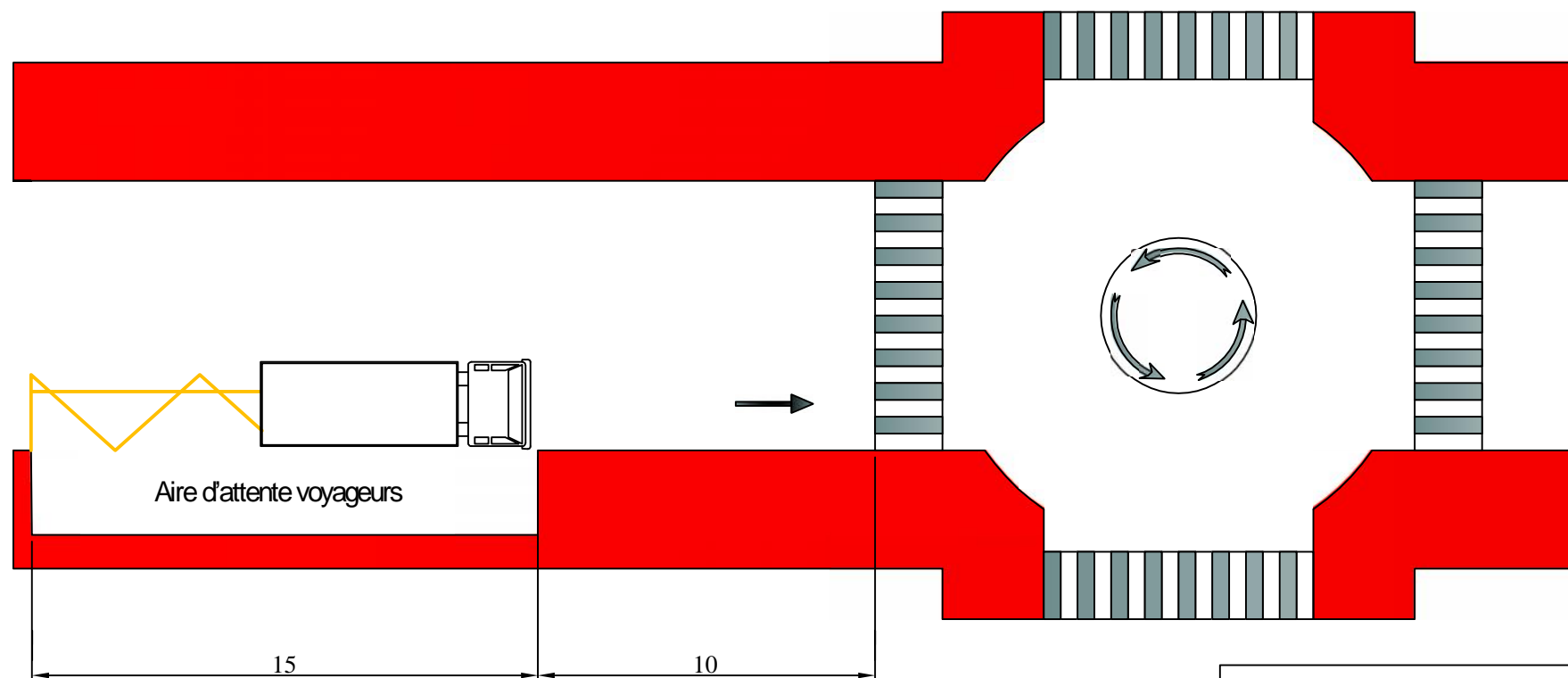
En effet, une telle configuration rend difficile la manœuvre du véhicule, perturbe le trafic routier lors de la phase de réinsertion du bus dans le flux automobile, et rend inopérants les dispositifs de détection des bus pour les priorités aux carrefours. En fonction du phasage du feu en cours, le bus peut par ailleurs attendre un cycle supplémentaire avant de pouvoir repartir dans ce type de configuration.

Par rapport à un rond-point

Par rapport à un rond-point, il est conseillé d'aménager les points d'arrêt de part et d'autre du rond-point et non pas à l'intérieur du rond-point. Cela permet de sécuriser le point d'arrêt et le cheminement piéton, d'optimiser la manœuvre et l'accès des bus (quai en ligne droite et pas en courbe). Un point d'arrêt en courbe dans le giratoire permettrait en effet pas un accostage rectiligne du véhicule.

Le plan suivant représente un point d'arrêt par rapport à un rond-point

Point d'arrêt par rapport à un rond-point



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 20 Mai 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 200è

Légende



Point d'arrêt



Trottoir



Bus



Rond-point

II.2.2 Sécurité et visibilité du point d'arrêt

Afin d'éviter les « traversées piétonnes aveugles » (effet de masque par le bus à l'arrêt), le point d'arrêt sera implanté en aval de la traversée piétonne, à une distance d'au moins 10 mètres et dans une limite de 50 mètres (correspondant à la distance de part et d'autre d'une traversée piétonne, sur laquelle un piéton peut traverser).

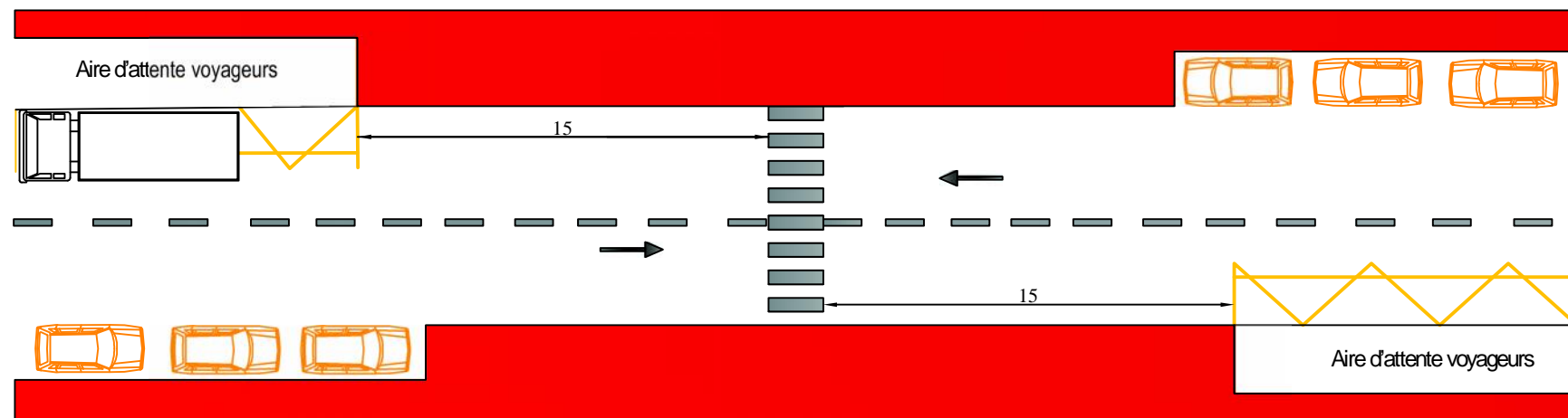
En cas d'impossibilité d'implantation en aval, le point d'arrêt pourra être localisé : en amont de la traversée piétonne, à condition d'interdire le dépassement des bus à l'arrêt (par une ligne continue, des séparateurs...) ; à 20 mètres au minimum du carrefour, afin d'élargir au maximum le cône de vision de l'automobiliste dépassant l'autobus.

Pour assurer une meilleure lisibilité du réseau de bus par les voyageurs, l'implantation des points d'arrêt en « quinconce » est conseillée. La traversée piétonne sera aménagée entre les deux points d'arrêt.

L'arrêt et le stationnement automobile sur la chaussée doivent être interdits de part et d'autre des points d'arrêt pour éviter des situations d'insécurité pour le piéton.





Le plan suivant nous montre un arrêt « quinconce » sécurisé en milieu urbain

Point d'arrêt en quinconce

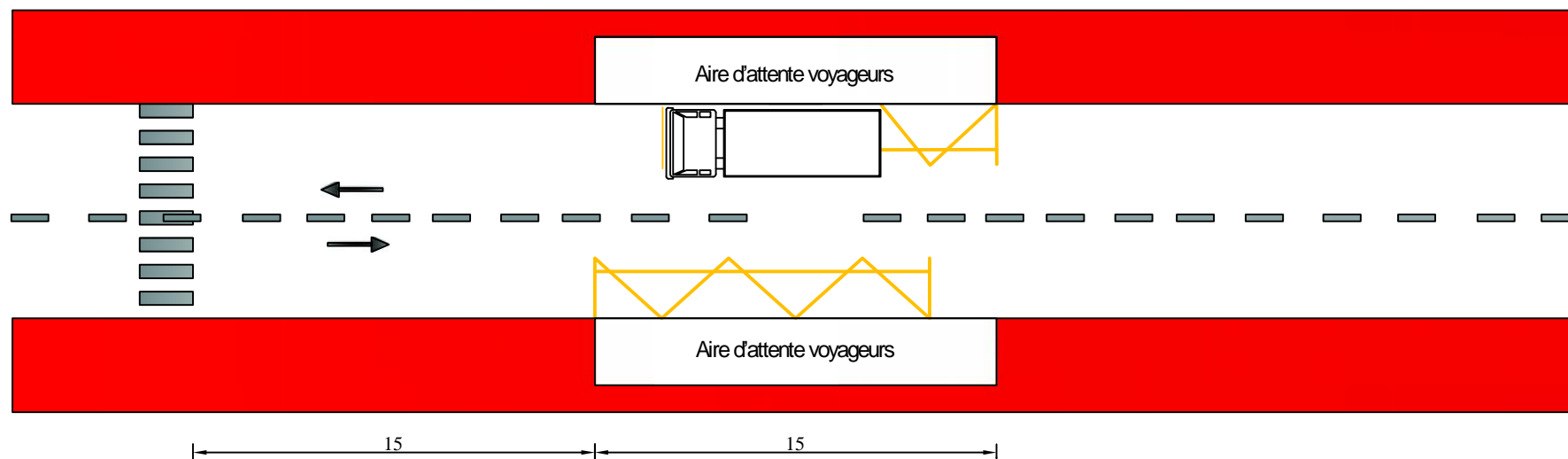


Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 20 Mai 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 250è

Légende




-  Point d'arrêt
-  Trottoir
-  Bus
-  Véhicule

Point d'arrêt en "vis-à-vis" sécurisé en milieu urbain



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot
Patrick
Date 01 Juin 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 250è

Légende

-  Point d'arrêt
-  Trottoire
-  Bus

En cas de l'impossibilité d'aménagement d'un arrêt en « quinconce », l'arrêt peut être aménagé en « vis-à-vis » à condition de mettre en œuvre un séparateur. Celui-ci permet de sécuriser l'arrêt et la circulation automobile.

II.3 Principes d'aménagement d'un point d'arrêt

Souvent conçu en fonction des contraintes imposées par le site, le point d'arrêt nécessite la prise en compte de grands principes d'aménagement et de préconisations garantissant notamment la sécurité, l'accessibilité et un confort d'usage à l'ensemble des usagers des transports collectifs.

La partie « principes d'aménagement d'un point d'arrêt » se décline en 5 étapes:

- ☛ Configuration de la zone d'arrêt des véhicules
- ☛ Signalisation verticale et horizontale d'un point d'arrêt
- ☛ Accessibilité au point d'arrêt
- ☛ Accessibilité au matériel roulant
- ☛ Qualité de services au point d'arrêt

Une démarche concertée (collectivité territoriale, exploitant, riverains, associations, police, gendarmerie...) contribuera à l'élaboration d'un aménagement conforme aux usages et pratiques contextuels.

II.3.1 Configuration de la zone d'arrêt des véhicules

Outre les contraintes de sécurité, d'accessibilité personnes à mobilité réduite (PMR) et de priorités aux carrefours à feux, l'aménagement du point d'arrêt doit aussi prendre en compte différents critères conditionnant sa configuration : de quelle emprise dispose-t-on ? Quel est le type de voie ? Quel trafic supporte cette voie ? S'agit-il d'un point régulation ?

Les réponses à ces questions permettront de déterminer l'aménagement du point d'arrêt parmi les trois configurations décrites ci-après.

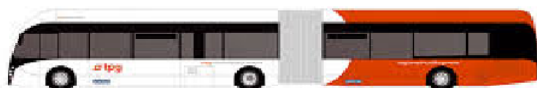
Pour rappel, les dimensions approximatives des différentes catégories de matériel roulant bus sont les suivantes :

Pour les autobus :

- ☛ 12 mètres pour un véhicule standard :

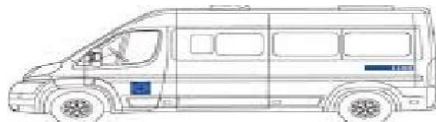


- ☛ 18 mètres pour un véhicule articulé,



Pour les autocars :

- ☛ De 10 à 15 mètres selon les modèles



a. Configuration recommandée

a.1 Point d'arrêt en ligne

L'arrêt en ligne est une conception simple, adaptée en milieu urbain et permet une accessibilité optimale des personnes à mobilité réduite. Il permet un accostage efficace, ainsi qu'une bonne insertion dans le flux routier. Il est peu coûteux, facile à réaliser, mais nécessite une interdiction de l'arrêt et du stationnement en amont et en aval sur chaussée.

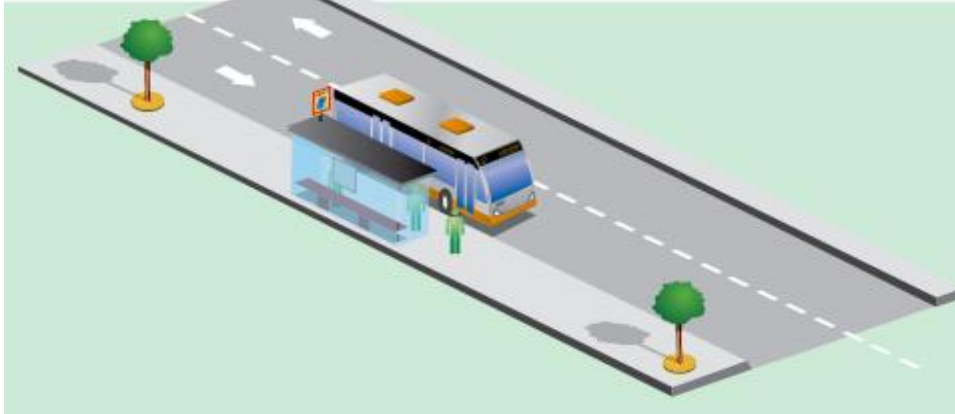


Figure34: Point d'arrêt en ligne

Le tableau suivant présente les dimensions optimales d'un arrêt en ligne pour les véhicules standard et articulé :

Longueur L	Véhicule standard	Véhicule articulé
Longueur minimal	15 mètres	20 mètres

Tableau 10 : Tableau représente les dimensions optimales

Le stationnement est interdit en amont et en aval du point d'arrêt : une telle configuration ne permet pas un accostage en ligne du véhicule nécessaire pour garantir l'accessibilité personnes réduites, et elle n'est pas assez protégée du stationnement illicite.

Recommandation :

Pour garantir une bonne accessibilité du piéton au point d'arrêt, il sera nécessaire d'implanter un panneau de stationnement et d'arrêt interdits, au minimum 10 mètres en amont et 5 mètres en aval du point d'arrêt.

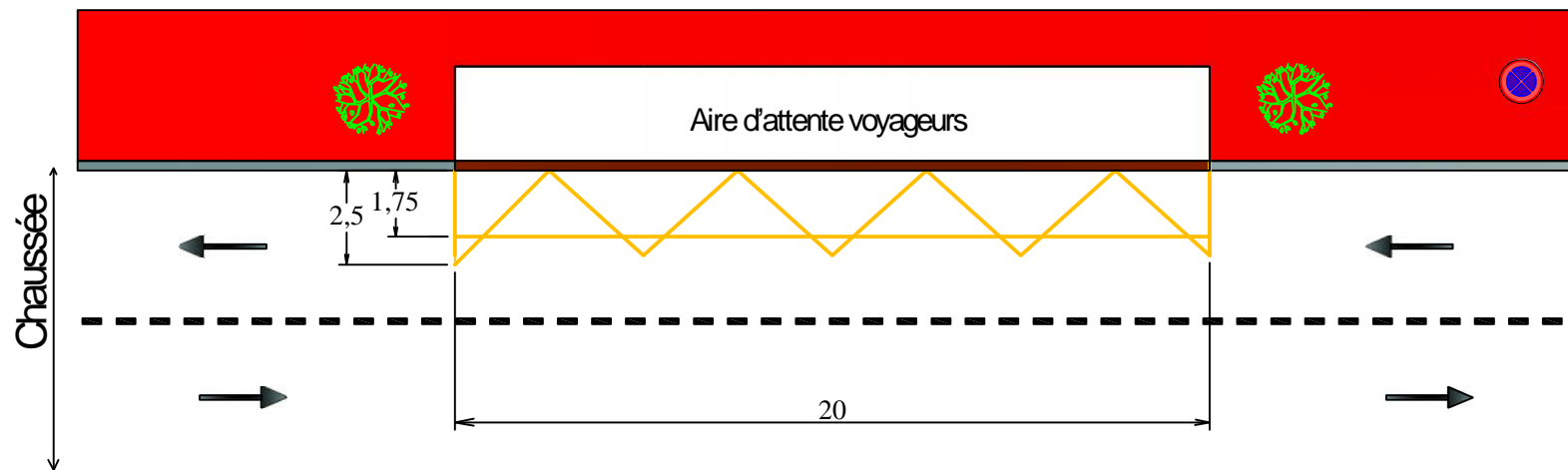
Voici donc la figure du panneau stationnement interdit réglementaire :



Figure 35: Panneau stationnement interdit





Le plan suivant représente ce type de point d'arrêt :

Point d'arrêt en ligne



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 20 Avril 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 200è

Légende

- | | |
|---|--------------------------|
|  | Arbres |
|  | Panneau de signalisation |
|  | Point d'arrêt |
|  | Trottoir |

a.2 Point d'arrêt en avancée

Pour des raisons de sécurité, la configuration de l'arrêt en avancée ne pourra être envisagée qu'en milieu urbain, où la vitesse de circulation est limitée à 50km/h.

Les dimensions minimales de l'arrêt en avancée sont les mêmes que celles de l'arrêt en ligne. L'arrêt en avancée maintient les avantages de l'arrêt en ligne, et garantit :

- ☛ La priorité aux transports collectifs (dissuasion du dépassement du bus en station) ;
- ☛ L'accessibilité des personnes à mobilité réduite (accostage en ligne) ;
- ☛ La gestion des pratiques illicites de stationnement (matérialisation de l'offre de stationnement et canalisation des pratiques de stationnement);

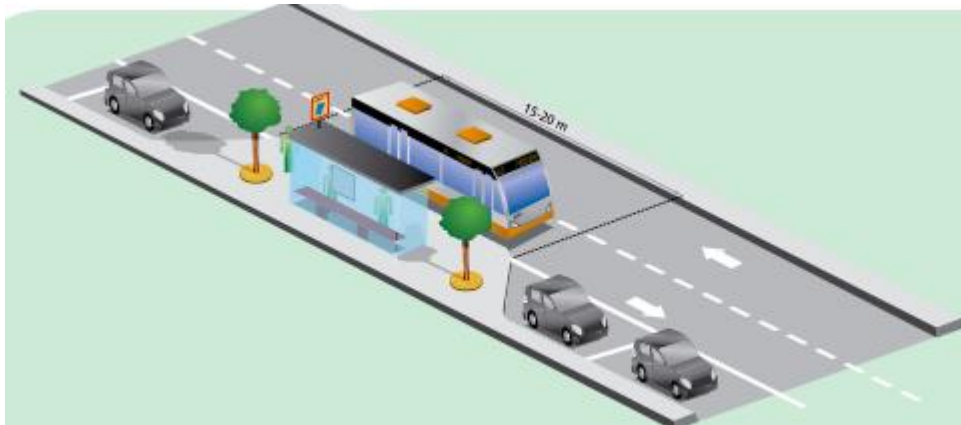


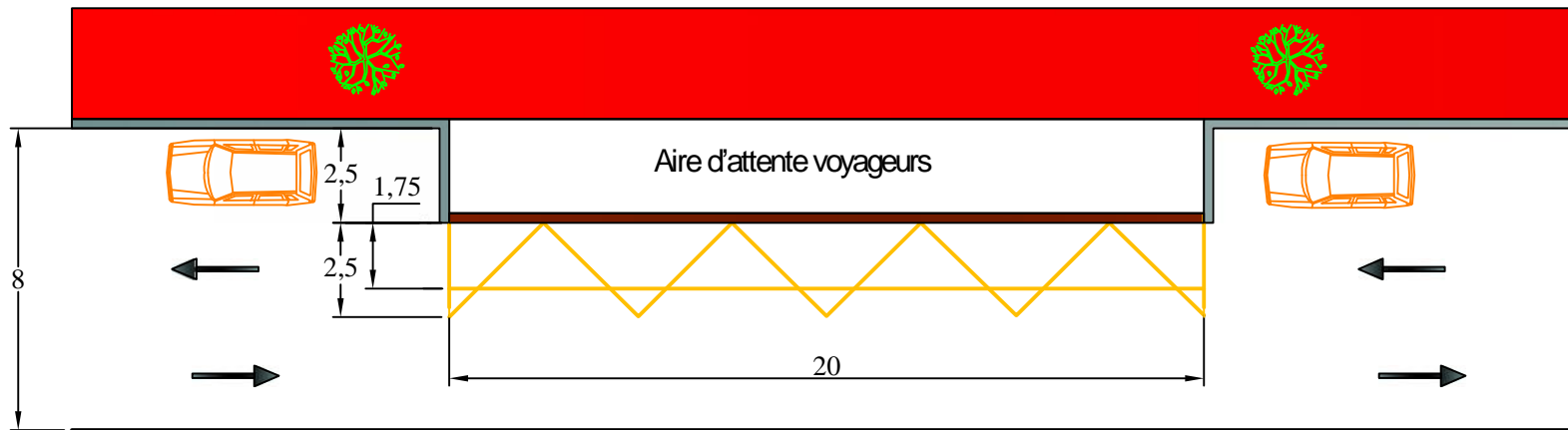
Figure36: Point d'arrêt en avancé

Cette configuration permet d'élargir le quai pour les voyageurs et dégage de l'espace supplémentaire pour les piétons.

L'aménagement d'arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir permet également de renforcer la lisibilité urbaine d'une ligne de transport public.

Le plan suivant représente ce type de point d'arrêt en avancée

Point d'arrêt en avancée



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 20 Avril 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 200è

Légende

-  Arbres
-  Point d'arrêt
-  Trottoir
-  Véhicule

Recommandation :

Lorsque des places de stationnement automobile sont aménagées de part et d'autre du point d'arrêt, il est recommandé d'aménager le point d'arrêt en avancée, de manière à limiter les manœuvres du véhicule de transport en commun (accostage, réinsertion dans la circulation) et d'assurer un accès facile au véhicule pour les voyageurs.

b. Configuration dérogatoires**b.1 Point d'arrêt en évitement**

L'arrêt en évitement n'est pas autorisé en milieu urbain. L'arrêté du 15 janvier, article 12 précise que « en milieu urbain, sauf en cas d'impossibilité technique, les arrêts sont aménagés en alignement ou en avancée ». En effet, l'aménagement en évitement engendre un accostage plus difficile, une insertion plus délicate dans le flux routier, une emprise foncière large, pratiques illicites de stationnement.



Figure37: Point d'arrêt en évitement

Cependant, cette configuration peut être envisagée, en milieu urbain, dans les situations suivantes :

- ☞ Terminus et points de régulation des bus (exploitation de la ligne),
- ☞ Raisons de sécurité (voies à grande circulation, avec vitesse autorisée supérieur à 50km/h).

Dans le cas où l'évitement est autorisé (milieu urbain ou interurbain répondent aux critères ci-dessus), l'aménagement nécessite des dimensions minimales pour garantir un accostage optimal des autobus et permettre ainsi une accessibilité du point d'arrêt aux personnes à mobilité réduite.

Les tableaux ci-dessous présentent les dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement :

Longueur : L1+L2+L3	Véhicule standard	Véhicule articulé
Longueur minimale	30 mètres	35 mètres
Longueur souhaitable	40 mètres	50 mètres

Tableau 11 : Tableau représente dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement

Longueur L2	Véhicule standard	Véhicule articulé
Longueur minimale	15 mètres	20 mètres
Longueur souhaitable	20 mètres	30 mètres

Tableau 12 : Tableau représente les dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement

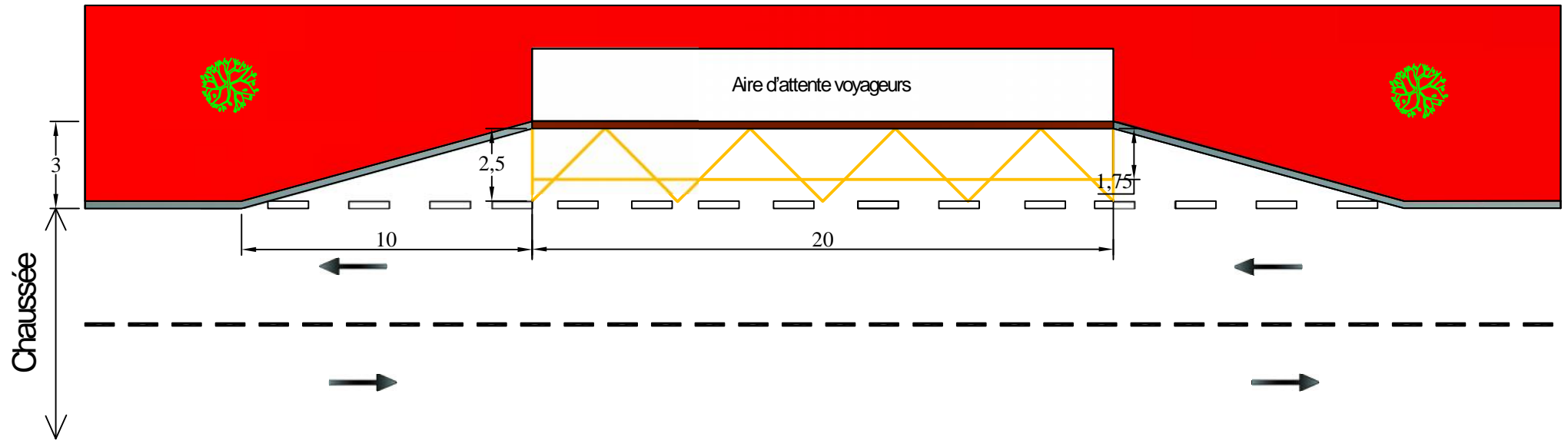
	Longueur L1	Longueur L3
Longueur minimale	10 mètres	5 mètres
Longueur souhaitable	10 mètres	10 mètres

Tableau 13 : Tableau représente les dimensions minimales et souhaitables d'un arrêt en évitement

La largeur de l'évitement minimale préconise est de 3 mètres

Le plan suivant représente l'aménagement de ce type de point d'arrêt en évitement

Point d'arrêt en évitement



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 28 Avril 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 200è

Légende

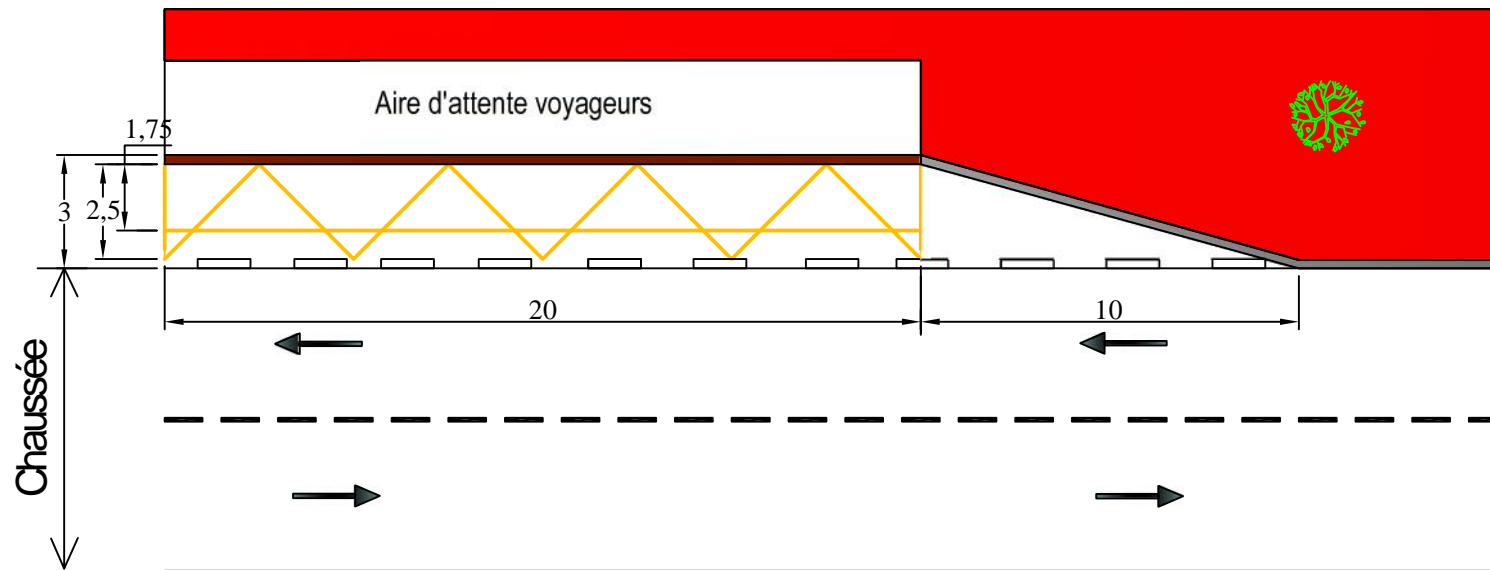
-  Arbres
-  Point d'arrêt
-  Trottoir

b.2 Point d'arrêt en demi-évitement

Il y a encore des géométries « en demi-évitement » sont également envisageables, en particulier en entrée ou sortie de rond-point. Dans ce cas, les dimensions d'aménagement sont les mêmes que pour la géométrie en encoche. Seul un rabattement sera utile (L1), le véhicule s'insérant directement dans le flux automobile en quittant le point d'arrêt (à l'entrée du rond-point) ou s'insérant directement sur sa zone de stationnement en quittant le flux automobile (au sortir du rond-point).

Le plan ci-après représente ce type de point d'arrêt

Point d'arrêt en demi évitement



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 28 Avril 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 200è

Légende



Arbres



Point d'arrêt



Trottoir

Arrêt en aval	Arrêt en amont
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Aucun conflit avec les véhicules qui tournent à droite ▶ Plus grande capacité de l'intersection puisque la voie de droite en amont de l'intersection peut être utilisée <p>Pour la circulation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Meilleure visibilité pour le chauffeur 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Réintégration plus facilement et plus sécuritaire dans le flux de la circulation ▶ Utilisation de la phase du feu rouge pour l'embarquement/débarquement ▶ Interaction minimale avec la circulation à l'intersection lorsque les débits sont élevés ▶ Favorise les mouvements correspondance ▶ Offre au chauffeur une meilleure visibilité des flux piétons à l'intersection et autour de l'autobus
<p>Inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Possibilité d'encombrement de l'intersection par les files d'autobus aux heures de pointe. ▶ Vitesse plus grande pour les autobus s'engageant dans l'intersection ▶ Difficulté pour le chauffeur de voir venir les clients de l'arrière de l'autobus ▶ Incitation pour les clients à traverser la rue en dehors des intersections ▶ Difficulté plus grande pour l'autobus de réintégrer la circulation 	<p>Inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Conflit potentiel avec les véhicules qui désirent tourner à droite ▶ Possibilité d'obstruction d'une voie de circulation lorsque un ou plusieurs autobus sont en attente ▶ Obstruction de la signalisation, des piétons et des véhicules de la circulation perpendiculaire par les autobus à l'arrêt

Tableau 14 : Tableau qui représente les avantages et les inconvénients arrêt en aval et arrêt en amont

c. Aménagement de l'aire d'attente

Un point d'arrêt de bus est nécessairement matérialisé par un mobilier spécifique : abri voyageurs ou à défaut, poteau. Ces éléments permettent aux piétons et voyageurs de repérer l'emplacement du point d'arrêt, et aux transporteurs de pouvoir afficher les informations sur l'offre de transport.

L'aire d'attente accueillant l'abri voyageur et/ou le poteau doit être aménagée avec les mêmes contraintes que les cheminements y donnant accès :

- ☞ Revêtement adapté ;
- ☞ Largeur cheminement suffisante ;
- ☞ Pente et devers le plus faible possible (pente à 2%) ;
- ☞ Mobilier non gênant et repérable ;

Au-delà des aspects réglementaires, il est possible d'implanter des éléments concourant à l'amélioration du confort des voyageurs : assises, poubelles, plans de quartier...

c.1 Aménagements obligatoires

Un emplacement d'arrêt situé à une hauteur adaptée aux matériels roulants ;

Une largeur de passage de 0,90 mètre entre le nez de bordure de trottoir et le retour de l'abri voyageurs éventuel ;

Une largeur de passage de 1,40 mètre entre l'abri voyageur et le cadre bâti ou entre le nez de bordure de trottoir et le retour de l'abri voyageurs éventuel, selon la configuration possible ;

Une aire de rotation de 1,50 mètre de diamètre au droit de la porte d'accès (montée, descente), correspondant à la deuxième porte du véhicule ;

Un zigzag jaune (signalisation verticale et horizontale d'un point d'arrêt)

c.2 Profil en long

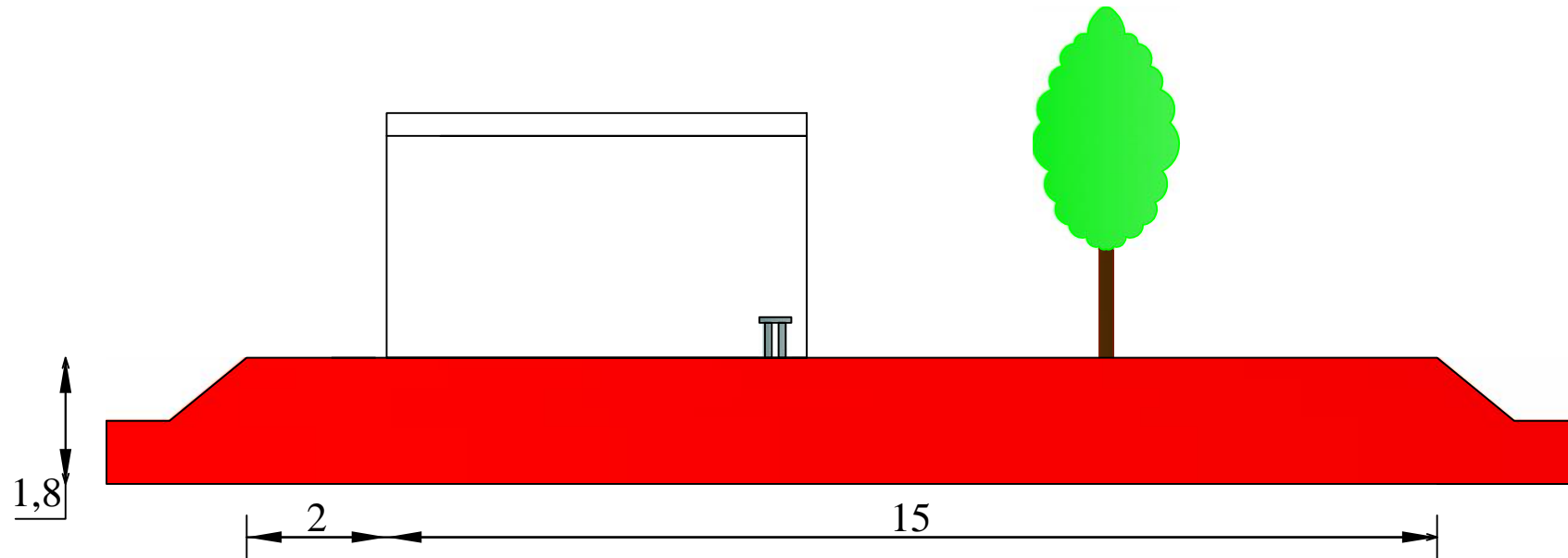
L'emplacement d'arrêt, jusqu'à la bordure, est située à une hauteur adaptée aux matériels roulant qui circulent sur la ligne de transport. Au moins un cheminement donnant accès à l'aire d'attente des voyageurs est totalement dégagé d'obstacle depuis le trottoir.

La longueur de la plate-forme accueillant l'abri voyageur doit être dimensionnée en fonction du véhicule qui accoste. La hauteur du quai doit être de 18 centimètres pour être adaptée aux véhicules à plancher bas qui desservent les points d'arrêt.

La plate-forme doit également respecter les pourcentages des pentes et de dévers du cheminement piéton.

Le plan suivant représente le profil en long d'un point d'arrêt accessible

Profil en long d'un point d'arrêt accessible, avec abri voyageurs



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 4 Juin 2015
Unité en mètre
Echelle 1/ 100è

c.3 Profil en travers

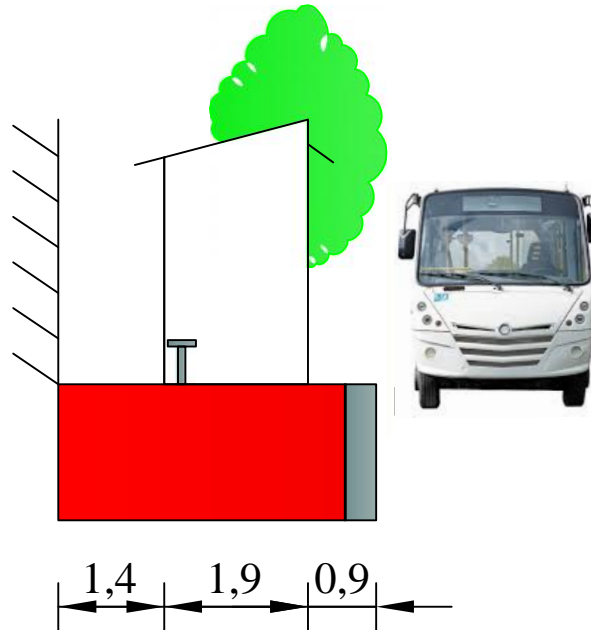
Le profil en travers constitue un élément prépondérant dans l'implantation de l'abri voyageur. Les contraintes de largeur d'emprise détermineront le type de mobilier et son positionnement sur la plate-forme : abri voyageur, casquette ou poteau.

Pour les secteurs non contraints, l'implantation de l'abri voyageur devra permettre l'aménagement d'un cheminement piéton d'au moins 1,40 mètre.

L'arrêté du 15 janvier 2007, article 1er 12 précise que : une largeur minimale de passage de 0,90 mètre, libre de tout obstacle, est disponible entre le nez de bordure de l'emplacement d'arrêt et le retour d'un abri pour voyageur éventuel. Si le cheminement pour piétons n'est pas accessible du côté cadre bâti, cette largeur est au minimum de 1,40 mètre.

Voici donc le plan qui représente ce profil

Profil en travers d'un point d'arrêt accessible, avec abri voyageurs



Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick

Date 04 Juin 2015

Unité en mètre

Echelle 1/ 100è

III. L'aménagement du stationnement

Le stationnement est un outil incontournable de gestion de la mobilité et de l'aménagement durable

Pour faire l'aménagement du stationnement il faut savoir : les dispositions des installations et leurs cases

III.1 Les dispositions des installations et leurs cases

III.1.1 Principes

Les principes suivants seront respectés pour la disposition des installations de stationnement et de leurs cases

- ▀ Le trafic induit par le stationnement ne doit pas gêner de manière exagérée celui du réseau routier public avoisinant, en particulier par des manœuvres sur la chaussée ou des files d'attente à l'entrée
- ▀ Le trafic induit par le stationnement ne doit pas mettre en danger les piétons ou les conducteurs des deux roues légers et inutilement diminuer leur confort, par exemple par des détours
- ▀ La disposition tiendra compte des besoins des handicapés. Les cases de stationnement destinées aux handicapés seront placées à proximité des accès ou des ascenseurs.

III.1.2 Stationnement avec manœuvres sur chaussée

a. Règles de disposition

Les installations de stationnement qui occasionnent des manœuvres sur la chaussée ne sont en général acceptables que le long des routes résidentielles.

Les différents types de stationnement et de disposition possibles sont représentés sur le plan ci-dessous

Les cases de stationnement peuvent être disposées sur ou hors chaussée.

Celles hors chaussée sont plus favorables à l'écoulement du trafic, à la sécurité des deux-roues légers et aux traversées de piétons. Celles sur chaussée peuvent servir d'éléments de modération« conception de l'espace routier; éléments de modération du trafic»

Le choix du type de stationnement sur la chaussée dépend avant tout de la place disponible. La largeur de la chaussée est déterminée par le cas de croisement déterminant «Profil géométrique type; dimensions de base et gabarit des usagers de la route»

La chaussée servant cependant aussi d'allée de circulation, il faut respecter les largeurs des cases.

A proximité des carrefours, les cases de stationnement seront placées de manière à respecter les distances de visibilité exigées «Carrefours; visibilité»

b. Stationnement longitudinal

Les cases de stationnement longitudinales, selon le plan ci-après, peuvent être disposées le long ou à côté de la chaussée. Une subdivision en cases individuelles n'est nécessaire qu'en cas de stationnement payant.

En cas de stationnement longitudinal, le trottoir sera placé derrière les cases de stationnement.

c. Stationnement oblique ou perpendiculaire

Les cases de stationnement obliques ou perpendiculaires seront disposées de manière à pouvoir y accéder en marche avant. Elles peuvent aussi être placées sur la chaussée dans les rues à trafic modéré.

Les critères suivants permettent d'examiner si le trottoir doit passer, selon le plan décrit ci-dessous, derrière ou devant les cases de stationnement

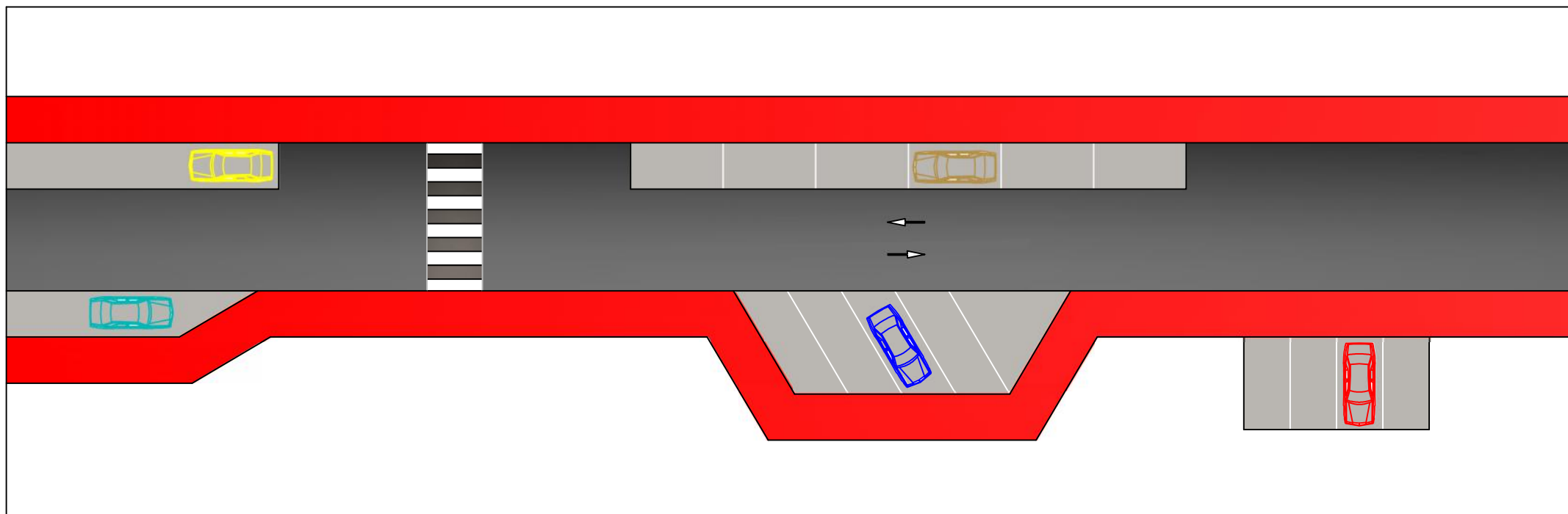
- Importance du trafic piétonnier sur le trottoir ;
- Importance du trafic de deux roues légères sur la chaussée ;
- Taux de rotation sur les cases de stationnement ;
- Présence de magasins, de services ou de vitrines derrière les cases de stationnement ;

Si le trafic de deux roues légères est important, il faudra s'assurer que ces derniers puissent circuler à une distance de 1 m du bord des cases de stationnement.

Les dimensionnements de chaque case de stationnement ont de longueur $L = 5\text{m}$ et de largeur $l = 2,5\text{m}$ et avec une chaussée de 8m de large, la largeur du piéton est de $2,5\text{m}$. Donc le dimensionnement de stationnement dépend du nombre de la case.

Le plan suivant représente les dispositions possibles de stationnement avec des manœuvres sur la chaussée.

Stationnement avec manoeuvres sur chaussée



Echelle: 1/300

III.1.3 Stationnement avec manœuvres hors chaussée

a. Aires de stationnement et parkings

Les différentes dispositions possibles pour des aires de stationnement sont représentées sur le plan ci-après. Les exemples sont aussi valables pour les différents étages d'un parking.

En cas d'installations de stationnement en dehors de la chaussée, le trottoir sera toujours placé devant.

Le nombre de croisements avec le trottoir sera minimal

Pour ce type, les dimensionnements de chaque case de stationnement ont même qu'à celui de stationnement sur chaussée mais avec une chaussée de **6,5m** de large et les voies d'accès sont de **5m**.

Recommandations :

■ Favoriser au sein des collectivités locales la mise en œuvre d'une véritable politique du stationnement au service des usagers, conçus en étroite liaison avec l'organisation des déplacements urbains et la valorisation de l'espace public à l'échelle du bassin de mobilité.

Pour que les objectifs de cette politique soient atteints, sous l'autorité des élus locaux

Il faut organiser un système d'observation et de suivi pour déterminer les besoins locaux publics et privés de stationnement ;

Il est nécessaire d'étudier des dispositifs techniques, réglementaires et tarifaires appropriés aux différents quartiers de l'agglomération : stationnement sur voirie, parkings publics ou privés mutualisés ;

On doit aménager et entretenir les installations techniques ainsi que surveiller et contrôler le stationnement public sur voirie et hors voirie ;

Il est important d'installer et gérer un système général d'information des usagers...

■ Confier à l'Autorité organisatrice des transports urbains la conception générale et le suivi des politiques de stationnement à l'échelle de l'agglomération.

En se dotant de moyens d'assistance et d'ingénierie appropriés, cette autorité pourrait mieux prendre en compte trois objectifs de cohérence des politiques urbaines dont :

Le stationnement, l'aménagement urbain et la mobilité doivent être bien organisés;

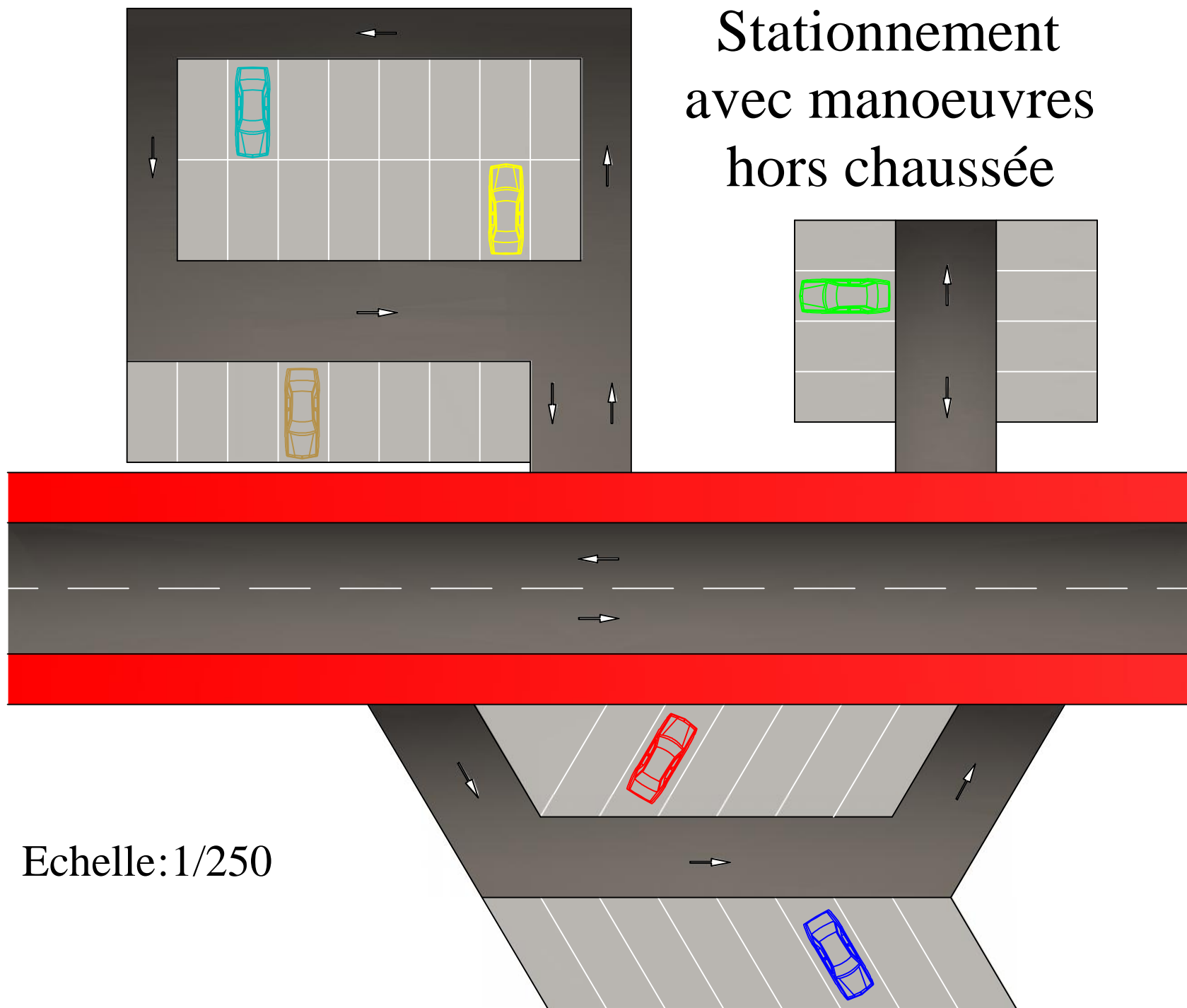
Le stationnement public et le stationnement privé doivent respecter les réglementations des voies publiques et des parcs publics ainsi que les réglementations du code de l'urbanisme;

Les règles locales de stationnement dans les différents quartiers de l'agglomération doivent être appliquées.

■ Adapter les dispositions du code de la route et du code général des collectivités territoriales (CGCT) (relatives aux pouvoirs de réglementation du maire sur voirie) à de nouvelles modalités d'usage de l'espace public, telles que les conditions de stationnement des livraisons et des professionnels mobiles. Ces adaptations devront prendre notamment en compte les systèmes numériques innovants de tarification et de contrôle.

Le plan ci-dessous représente les dispositions possibles d'installations de stationnement avec des manœuvres hors chaussée

Stationnement avec manoeuvres hors chaussée



Echelle: 1/250

IV. L'aménagement du Parking

Un parking est une installation de stationnement d'un ou plusieurs niveaux, partiellement ou totalement couverte, en sous-sol ou non.

L'aménagement du Parking doit être hors de la chaussée car il occupe un peu plus de surface et de place pour faire une installation. Un de source incontournable pour la gestion de la circulation dans une ville.

L'aménagement du Parking peut être varié suivant leurs dispositifs mais nous prenons seulement trois variantes dans cette étude.

Le parking variante3 est réservé pour les tourisms et les deux autres pour les civils

Voici les dimensionnements de chaque parking :

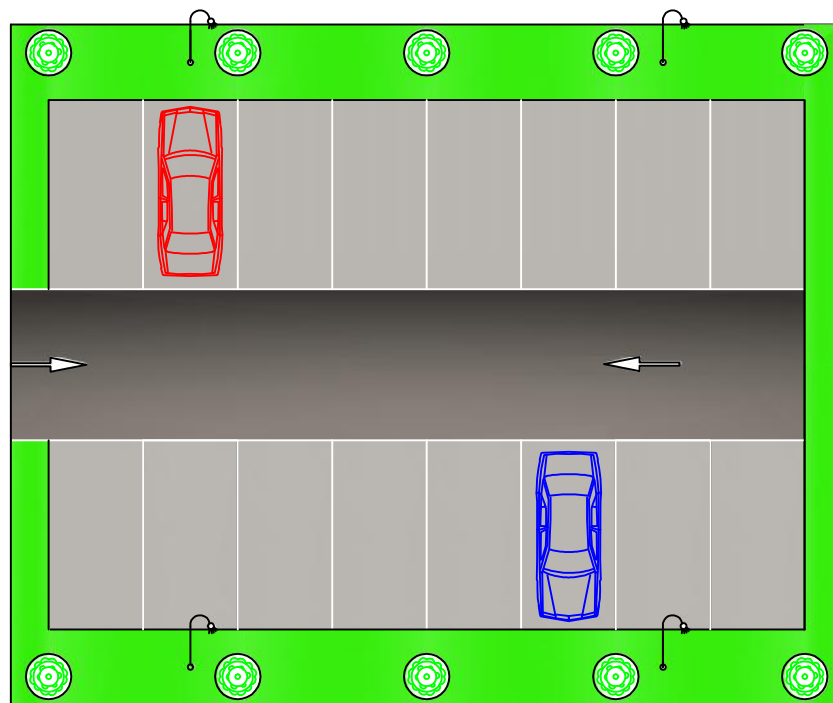
Parking variante1, L=22m et l=18m

Parking variante2, L=62,50m et sa l=29,45m

Parking variante3, avec L=50m et l=20m

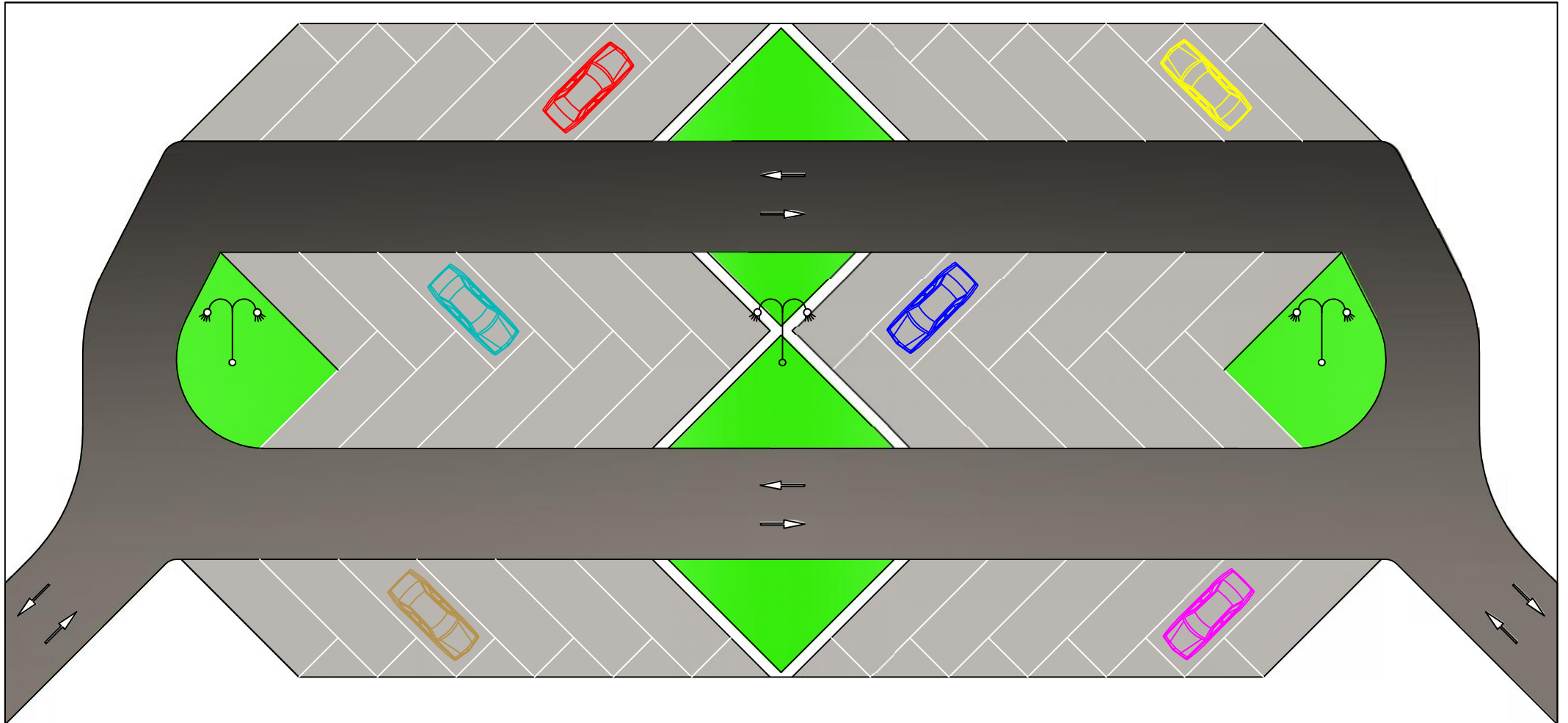
Les plans ci- dessous, représentent les dispositifs de Parkings à aménager

Parking variante 1



Echelle: 1/200

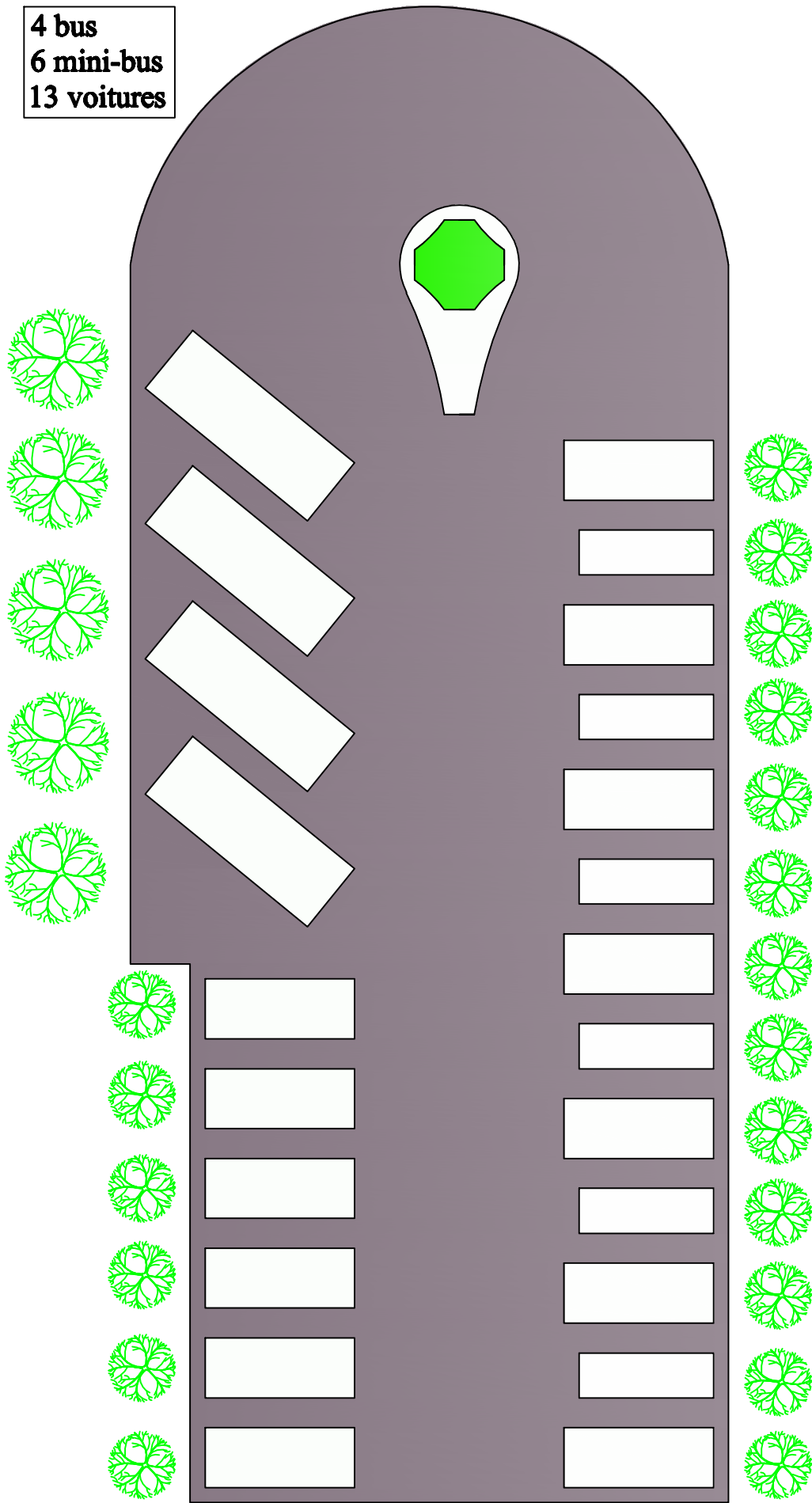
Parking variante 2



Echelle:1/250

Parking variante 3

4 bus
6 mini-bus
13 voitures



Echelle : 1/200

Recommandations :

- Le Parking ne doit pas installer sur voirie car cela entraîne des problèmes de sécurité et la congestion ;
- Promouvoir le Parking hors voirie pour le rendre plus attrayant ;
- Mieux promouvoir le Parking hors voirie ;
- Il faut améliorer la qualité du Parking ;
- Changer la structure de prix c'est-à-dire que si le Parking sur voirie est payant, il est souvent moins cher que le Parking hors voirie
- Un niveau de sécurité adéquat pour répondre au besoin de tourisme doit être offert encore ;
- Tous les parcs de stationnement à créer ou déjà existents pour le biais d'une surveillance physique, soit par le biais de la vidéosurveillance des parkings liés au tourisme doivent être sécurisés.

V. L'aménagement du rond-point

L'espace annexe à la voirie comme le rond-point joue un rôle à la fois décoratif et fonctionnel dans l'aménagement situé sur la voirie.

Les ronds-points ou les centres des échangeurs autoroutiers seront véritablement des refuges : ils peuvent être plantés d'arbustes, de graminées, de vivaces. Une petite dépression en son centre récupérera les eaux de ruissellement et formera une zone humide riche en biodiversité. Cette implantation des arbustes ou fleurs au milieu de rond-point améliore le paysage en milieu urbain ; et cela attire les touristes qui traversent sur le bord de la voirie.

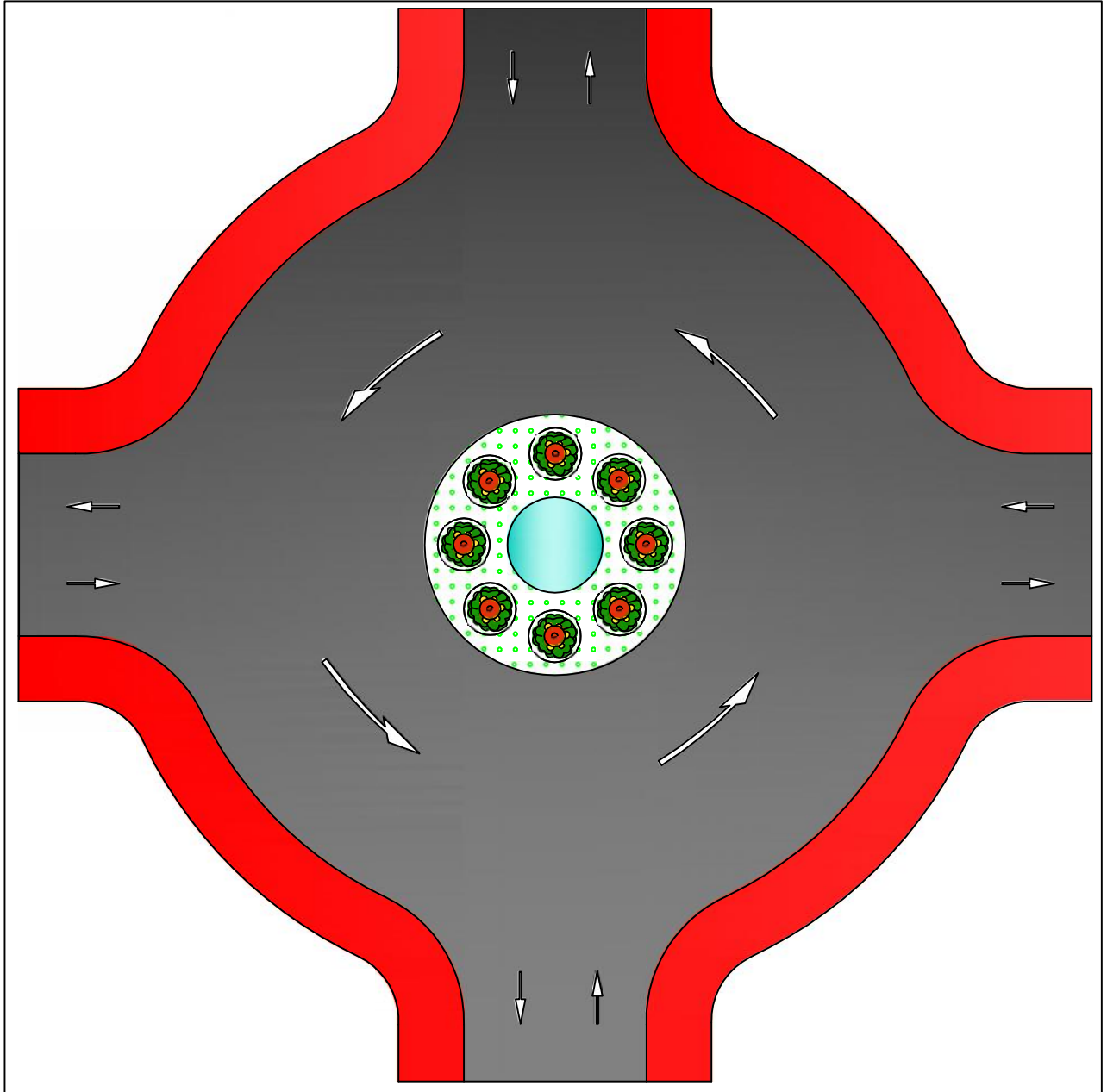
Notez que globalement, un substrat sableux ou un mélange terre-pierre pauvre favorisera la diversité et installera une végétation herbacée à faible entretien.

Pour une meilleure visibilité en bord de route, les contours de l'aménagement peuvent être tondus régulièrement et/ou pavés. Enfin, si le substrat de l'aménagement est situé sous le niveau de la voirie, la zone perméable pourra récupérer les eaux de ruissellement et les éventuels paillages resteront en place.

Le rayon de ce rond-point est de **R= 5m**.

Le plan suivant représente la disposition du rond-point à aménager

Rond-point



Echelle: 1/250

VI. L'aménagement de voirie

La voirie est un outil et élément clé pour le développement en milieu urbain.

L'aménagement de la voirie permet la sécurité durant un déplacement, le confort, la rapidité ainsi que de rendre le territoire plus perméable possible.

Il y a diverses classifications des voies mais nous choisissons une seule catégorie dans cette étude.

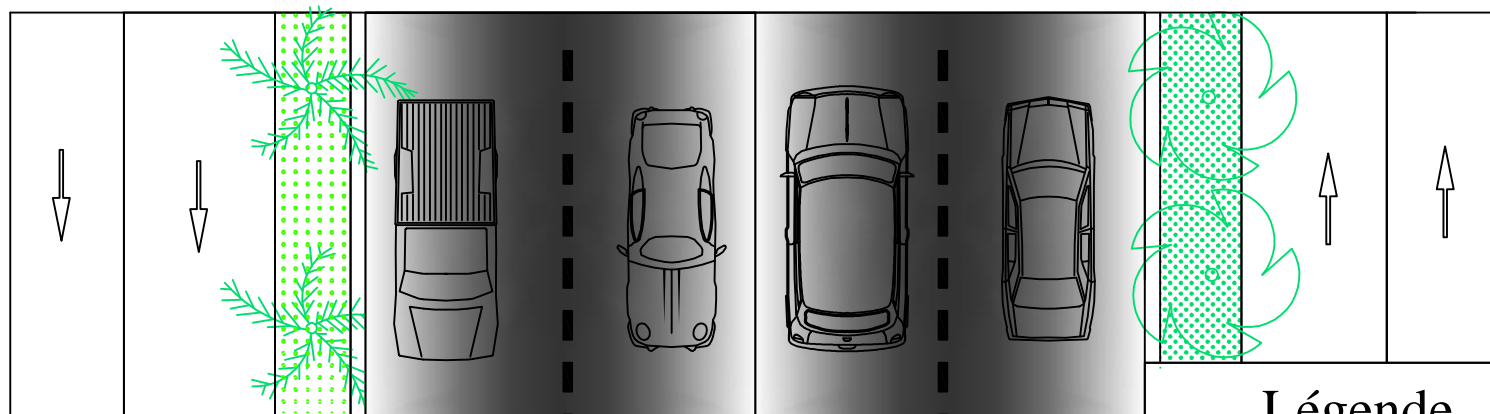
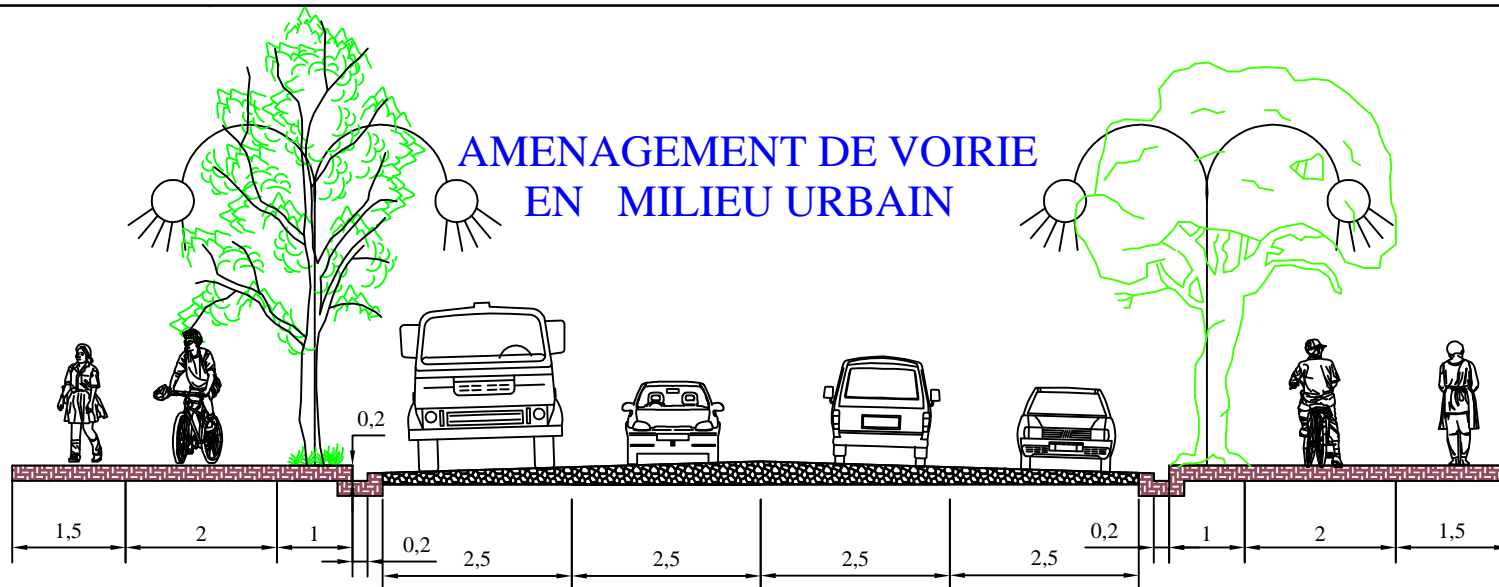
Les réseaux interfokontany

Les voies assurent des liaisons entre les fokontany d'une même commune. Le milieu bâti est très présent dans notre commune considérée. Ces voies desservent des équipements de quartiers, des secteurs commerçants. Elles sont profilées par un espace partagé pour les modes doux, et d'une voie de circulation dans chaque sens.

Dans cet aménagement, la route est de 4 voies et elle a une largeur totale de 10 m, la pente de chaussée est de 3% c'est-à-dire il est nécessaire d'avoir une pente pour éviter la stagnation de l'eau ; sur les parties hors chaussée c'est-à-dire sur le trottoir il y a une bande de 1mètre qui s'occupe pour les arbres et les poteaux ; on implante ces arbres pour donner un abri aux gens qui traversent la route et le trottoir pour avoir un bon paysage de la ville ainsi que pour la récupération des eaux de ruissellement. Le poteau électrique permet d'avoir des éclairages pendant la nuit pour assurer la sécurité de la circulation. Une bande de 2mètres sur la partie du trottoir servira les gens qui conduisent les vélos ; et une autre partie avec une bande de 1,5m servira les piétons.

Voici donc le plan qui représente ce réseau

AMENAGEMENT DE VOIRIE EN MILIEU URBAIN



Légende



Arbres



Véhicules



Poteaux électriques



Chaussées

Concepteur du projet : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick
Date 20 Avril 2015
Extrait de plan de voirie Urbain
Echelle 1/ 100è

Recommandations :

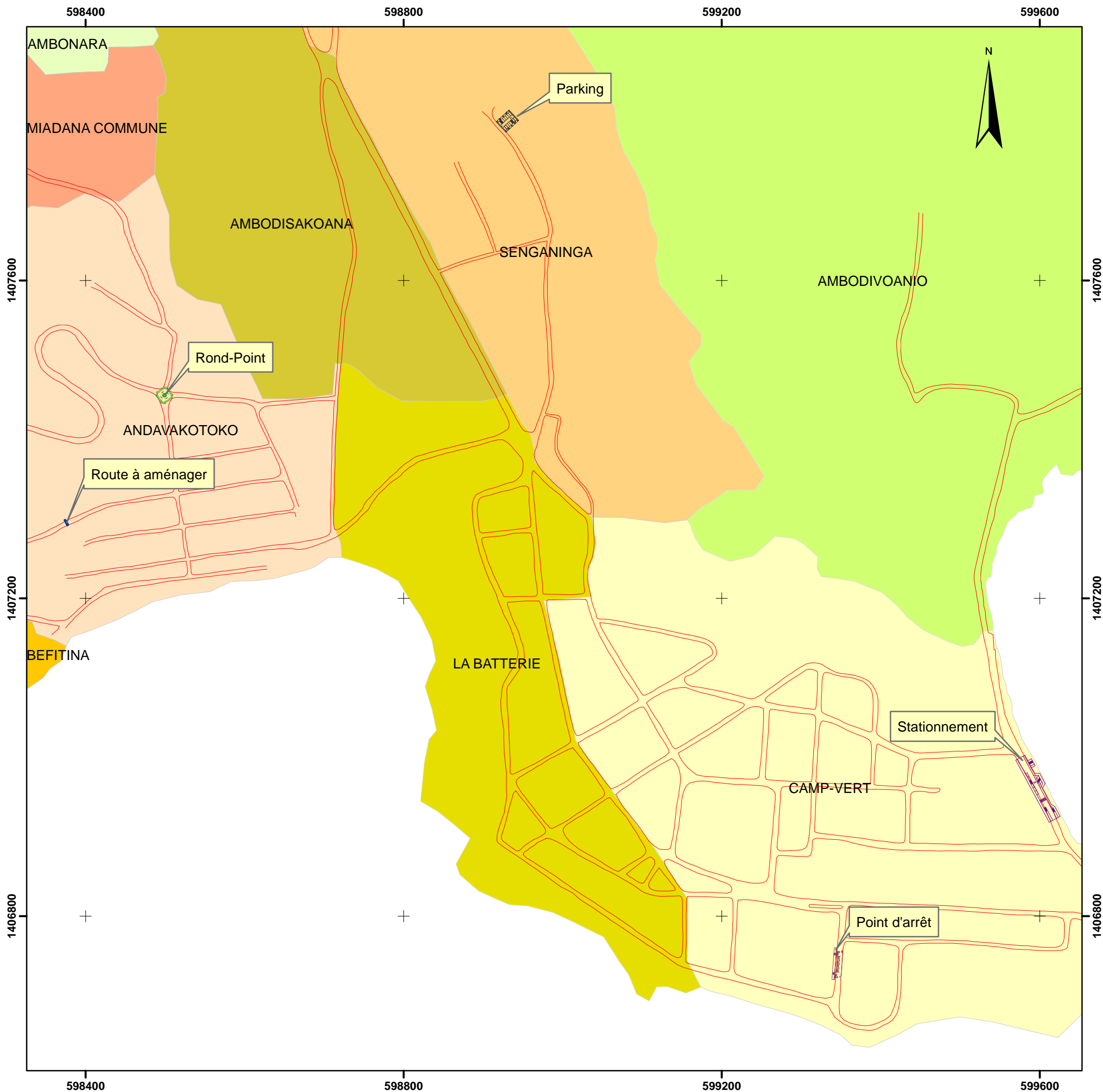
- Il faut adopter une vision très ambitieux de la sécurité routière ;
- Il est nécessaire de fixer des objectifs intermédiaires pour avancer de manière systématiquement vers la vision ;
- Une approche pour un système sûr doit être développée afin que les objectifs ambitieux soient atteints ;
- Exploiter des interventions qui ont fait leurs preuves pour obtenir des bénéfices rapides ;
- Collecter et analyser des données suffisantes pour comprendre les risques d'accident et les performances actuelles ;
- On doit renforcer le système de gestion de la sécurité routière ;
- Il est important d'accélérer le transport de connaissances ;
- Il est nécessaire d'investir dans la sécurité routière ;
- Il faut encourager l'engagement aux échelles les plus élevés de l'Etat ;

La Carte ci-après représente les mobiliers à créer

Cette carte a obtenu par la compilation de deux logiciels : ArcGIS et AutoCAD suivant les extensions Shp et DWG respectivement.

Ils ont obtenu à partir de l'analyse spatiale par rapport au nombre de population

CARTE DES MOBILIERS A CREER



Légende

- Parking à créer
- Rond-Point à créer
- Route
- Point d'arrêt à créer
- Route à aménager
- Stationnement à créer

Fokontany

Nombre de Population

2446	3499	3808	4322	4628
3450	3772	4013	4470	

Echelle 1:5 000

Projection: Laborde

Créée à partir de l'orthophoto 2007

Auteur: ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick

Source: PNF

Chapitre.10 Etude des Coûts et durées

Devis estimatif du projet

Coût de l'Orthophoto

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (en Ariary)	Montant ≥ 300 km^2
Orthophoto	km^2	1	120	36 000
Photo aérienne	km^2	1	80 000	24 000 000
MNT (Référence 3D)	km^2	1	21 000	6 300 000
Total				30 336 000
<u>Fourniture</u>				
Bobine		2	2 000 000	4 000 000
Papier		3	150 000	450 000
Produit chimique		250	2 500	875 000
Total fourniture				5 325 000
<u>Matériels</u>				
Avion	Hj	5	2 500 000	12 500 000
Camera	Hj	5	150 000	750 000
Ordinateur	Hj	5	20 000	100 000
Scanner	Hj	5	10 000	50 000
Total Matériels				13 400 000
<u>Personnel</u>				
Ingénieur	Hj	5	70 000	350 000
Technicien	Hj	5	30 000	150 000
Total personnel				500 000
Total				49 561 000

(Source : FTM, 2013)

Coût du point d'arrêt

Longueur	Largeur			
20	10			
	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix total
Chaise	m	20	100 000	2 000 000
Poteau métallique	m	32	20 000	640 000
Ossature	m^2	40	30 000	1 200 000
				3 840 000
Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix total (Ariary)
Surélévement du revêtement	m^3	40	30 000	1 200 000
Couche de base	m^3	20	1 540 000	30 800 000
Aire d'attente	Fft			3 840 000
Electricité	Fft			1 440 000
Sous total				33 440 000
Total				50 160 000
K (valeur de la main d'œuvre) 1,5				

(Source : TovoConstruction, 2014)

Coût de parkings

L	1	épaisseur	Volume	Matériaux	Unité	Epaisseur	Qté	P.U	P.Total	Surélévement de la chaussée	
22	18	0,1	39,60	Bloc de pierre (caillasse)	m ³	0,2	79,2	30 000	2 376 000		
				Couche de base	m ³		39,60				
				Gravillonette 5/8	m ³		39,60	40 000	1 584 000		
				Surface du revetement	m ²		396				
				Bitume (6l/ m ²)	l		2376	25 000	59 400 000	60 984 000	Chaussée/ m ³
				Poteau électrique pour l'électricité 5m	m		4	100 000	400 000	1 540 000	
				Lampe			4	60 000	240 000		
				Fil	m		80	10 000	80 0000		
Désignation				Unité	Quantité		P Unitaire (en Ariary)			Prix Total en Ariary	
Surélèvement du revêtement				m ³	79,2		30 000			2 376 000	
Couche de base				m ³	39,6		1 540 000			60 984 000	
Electricité				Fft						1 440 000	
Sous total										64 800 000	
Total										97 200 000	
K (valeur de la main d'œuvre)				1,5							

(Source : TovoConstruction, 2014)

PARTIE IV : PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET RECOMMANDATIONS

	Longueur	Largeur	Surfa ce	Revêtement	Matériaux	Unité	Epaisseur	Qté	Prix Unitaire	Prix Total				
Lot1	28	27	756		Cailloux	m³	0,2	243,2	30 000	7 296 000				
Lot2	18	10	180		Volume du revêtement	m³	0,1	121,6	1 540 000	187 264 000				
Lot3	20	14	280		Poteau Electricité			12	100 000	1 200 000				
					Lampe			12	60 000	720 000				
					Fil Electrique			234	10 000	2 340 000				
Désignation											Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total en Ariary
Matériaux														
Surélévement du revêtement		m³		243,2		30 000		7 296 000						
Couche de base		m³		121,6		1 540 000		187 264 000						
Electricité		Fft						4 260 000						
Total matériaux								198 820 000						
Mtériels														
Bêches		U		2		6 000		12 000						
Brouettes		U		2		120 000		240 000						
Demi-fût		U		3		20 000		60 000						
Pelles		U		3		6 000		18 000						
Total Matériels								330 000						
Sous Total								19 9150 000						
Total								298 725 000						
K (valeur de la main d'œuvre) 1,5														

(Source : TovoConstruction, 2014)

Coût de voirie

Désignation	Unité	Quantité	P unitaire	Prix total en Ariary
Main d'œuvre				
Chef de chantier	Hj	2	1 600	3 200
Chef d'équipe	Hj	2	1 200	2 400
Conducteur	Hj	3	950	2 850
Manœuvre	Hj	40	650	26 000
Mécanicien	Hj	2	700	1 400
Magasinier	Hj	3	600	1 800
Total main d'oeuvre				37 650
Matériels				
Bêches	U	4	6 000	24 000
Brouettes	U	3	120 000	360 000
Demi-fût	U	4	20 000	80 000
Pelles	U	5	6 000	30 000
Camion benne	U	2	42 000	84 000
Groupe électrogène	U	1	55 000	55 000
Total matériels				633 000
Longueur (km)		Largeur(m)	epaisseur	volume
1		19	0,1	1900
Matériaux				
Caillasse	m^3	3 800	30 000	114 000 000
Couche de base	m^3	1 900	1 540 000	2 926 000 000
Gravillonette 5/8	m^3	1 900	40 000	76 000 000
Surface du revêtement	l	19 000		
Bitume (6l/m ²)	m^2	114 000	25 000	2 850 000 000
Poteau métallique pour l'électricité 6m	m	20	100 000	2 000 000
Lampe		20	60 000	1 200 000
Fil	m	2 000	10 000	20 000 000
Arbres		50	2 500	125 000
Total matériaux				5 989 325 000
Total				5 989 995 650

(Source : TovoConstruction, 2014)

Coût de stationnement

		Longueur	Largeur	Surface
Lot1		25	22,5	562,5
Lot2		15	10	150
Lot3		20	5	100
Désignation	Unité	Quantité	P. Unitaire	Prix Total en Ariary
Matériaux				
Surélévement du revêtement	m³	162,5	30 000	4.875.000
Couche de base	m³	81,25	1 540 000	125.125.000
Peintures		10	15 000	150.000
Total matériaux				130 150 000
Matériels				
Bêches	U	3	6 000	18 000
Brouettes	U	3	120 000	360 000
Demi-fût	U	3	20 000	60 000
Pelles	U	3	6 000	18 000
Total matériels				456 000
Sous Total				130 606 000
Total				195 909 000
K (valeur de la main d'œuvre)		1,5		

(Source : TovoConstruction, 2014)

Coût de Rond-point

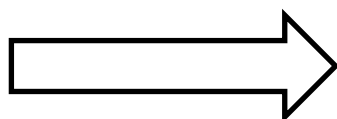
Rayon	Surface			
5	78,5			
Désignation	Unité	Quantité	P.Unitaire	Prix Total en Ariary
Arbres		8	2 500	20 000
Ciment	kg	60	35 000	2 100 000
Eau	m³	0,17	6 000	1 020
Sable	m³	0,45	17 000	7 650
Total				2 128 670
Matériels				
Bêches	U	1	6 000	6 000
Brouette	U	1	120 000	120 000
Demi-fût	U	1	20 000	20 000
Pelles	U	1	6 000	6 000
Total matériels				152 000
Sous Total				2 280 670
Total				3 421 005
K (valeur de la main d'œuvre)		1,5		

(Source : TovoConstruction, 2014)

Coût des Travaux Topographiques

Désignation	Quantité	Unité d'œuvre	Prix Unitaire	Montant en Arriary
<u>Polygonation</u>				
Equipements	90	Mj	100 000	9 000 000
Topographe	180	Hj	50 000	9 000 000
Aides Opérateurs	369	Hj	25 000	9 225 000
Total polygonation				27 225 000
<u>Nivellement</u>				
Equipements	90	Mj	40 000	3 600 000
Topographe	180	Hj	50 000	9 000 000
Aide Opérateur	360	Hj	25 000	9 000 000
Total Nivellement				21 600 000
<u>Levé de détails</u>				
Equipements	270	Mj	100 000	27 000 000
Topographe	540	Hj	50 000	27 000 000
Aide Opérateur	540	Hj	25 000	13 500 000
Total Levé de détails				67 500 000
<u>Bornage</u>				
Matérialisation	972	U	12 000	11 664 000
Topographes	180	Hj	50 000	9 000 000
Manceuvres	180	Hj	25 000	4 500 000
Aides Opérateurs	180	Hj	25 000	4 500 000
Total Bornage				29 664 000
<u>Traitement</u>				
Topographe	180	Hj	50 000	9 000 000
Ordinateurs	180	Mj	2 000	360 000
Fourniture	1	Fft	1 000 000	1 000 000
Total traitement				10 360 000
Location 4x4	1	Mj	120 000	120 000
Total				156 469 000

(Source : Géo MENSURA, 2013)

**Coût Total du projet est de : 6 841 440 655 Ar**

Arrêté le présent montant à SIX MILLIARDS HUIT CENT QUARANTE UN MILLIONS QUATRE CENT QUARANTE MILLE SIX CENT CINQUANTE CINQ ARIARY, y compris la taxe sur les valeurs ajoutées (TVA) au taux de vingt pourcent (20%) au montant de UN MILLIARDS TROIS CENT SOIXANTE HUIT MILLIONS DEUX CENT QUATRE VINGT HUIT MILLE CENT TRANTE UN ARIARY (1 368 288 131Ar)

CONCLUSION

Nous avons mis en place les mobiliers urbains ainsi que les bases de données urbaines comme moyens d'améliorer le système de gestion des mobiliers. Les mobiliers urbains constituent l'un des éléments de la qualité de vie en ville. De part leurs fonctionnalités et leur implantation, ils contribuent également à la qualité des déplacements en transports publics, à la sécurisation routière et à l'embellissement de l'environnement afin que les touristes et la population locale vivent en harmonie.

Les bases de données urbaines constituent un outil d'analyse permettant d'étudier les mobiliers existants et ceux qui sont encore à créer. L'étude a permis de découvrir les relations entre les bases de données géographiques et les bases de données alphanumériques. L'orthophoto a permis d'améliorer ces bases de données grâce à sa précision élevée.

La puissance des logiciels SIG a permis de gérer toutes les données entrantes. Ce dernier prend une grande place en termes d'exploitation des données.

La conception d'une base de données est nécessaire pour aider à structurer au mieux les données et pour avoir une vue d'ensemble des données utilisées. D'où, cette étude a permis d'identifier tous les emplacements sûrs pour les mobiliers à étudier.

L'amélioration du résultat dépend de la qualité de l'orthophoto et de la carte des mobiliers.

L'aménagement des mobiliers urbains interfokontany est l'une des sources qui favorise l'harmonisation de la sécurité de transport public, le déplacement ainsi que le développement en milieu urbain. Ces mobiliers peuvent devenir des outils essentiels pour poursuivre une vision de mobilité et d'aménagement durable de la ville.

Ce projet donc vise à atteindre un développement urbain durable à travers une bonne gestion urbaine et à prévenir les risques d'embouteillage dans une ville.

L'AutoCAD est l'un de logiciel du dessin qui facilite la réalisation de ce travail. Grâce aux formats DXF ou DWG, nous pouvons transférer des données entre les applications DAO et les applications SIG. On peut donc visualiser les données DAO avec ArcMap soit en choisissant la couche de dessin DAO, soit en superposant chacune des classes d'entités. Les fichiers AutoCAD peuvent être affichés, cartographiés et analysés sans aucune conversion de format. Au contraire, ils peuvent convertir vers un des deux formats suivants : Fichier de formes ou classe d'entité dans une Geodatabase.

Webographie

- [1] www.stm.info/en-bref/guide-aménagement.htm
- [2] <http://www.giz.de>
- [3] <http://atlas.gc.ca/site/français/learningressources/carto.cancer/map.projection.html>
- [4] Transport@giz.de
- [5] <http://www.uvcw.be/espaces/mobilite/>
- [6] http://www.rec.net/upload/file/noteintervention_nov2011.pdf
- [7] <http://www.certu.fr/fr/-Mobilité-et-déplacements>
- [8] mobilite@ucvcw.be
- [9] www.grandes_villes.org/sites/default/files/publication/etudes-sondages/enquêtes-stationnement-juin-2011-17504.pdf
- [10] <http://www.cemagref.fr>
- [11] <http://ressources.arcgis.com/fr>
- [12] [http://www.ensg.ign.fr/présentation SEIG.html](http://www.ensg.ign.fr/présentation_SEIG.html)
- [13] [http://www.educnet.education.fr/histogeo/sig Limoges/sommaire.htm](http://www.educnet.education.fr/histogeo/sig_Limoges/sommaire.htm)

Bibliographie

- [14] CERTU, les arrêts de bus dans leur contexte urbain, juin 1996
- [15] Renard.M, les sourds dans la ville, surdités et accessibilité. Edition ARDSS 1999.
- [16] Parking Saint François SA, Règlement, Lausamne, le 1 septembre 2007
- [17] Borredon J, code de la voirie routière, Editions du Papyrus, 2006.
- [18] CERTU, PLU et stationnement, certu Editions, août 2008
- [19] R.P.Manganirina, Plan d'aménagement et de gestion de la zone pilote Ampohibe, Avril 2001
- [20] Plan communal de développement commun urbain de Nosy-Be Région DIANA, juin 2006
- [21] Sin, la projection cartographique M.T.M.Dir. Des relevés Btechniques, Min.de l'Energie et des Ressources, Quebec,Quebec, 1991.
- [22] Bowes, W.Gravel, M.Noxxon, .G., 1990, The Role of Transit in the Subdivision Design and Approval Process, Sponsoring by Transportation Association of Canada, Performing agency Declan, 61p.
- [23] Orthophotographies, dossier technique, in SIGNATURE (CERTU) sept.2000, n°19pp.11 à 16
- [24] Hughes J.F, Déficience visuelle et urbanisme, l'accessibilité de la ville aux aveugles et malvoyants, Edition Jacques Lanore, janvier 1989.

- [25] BORDIN Patricia.SIG concepts, outils et données.lavoisier, 2002, 259p.
- [26] C.Menguy, Géomatique appliquée à l'Environnement, SCOPSARL Avant-Premières
- [27] CERTU, Guide des coussins et plateaux-Recommandations techniques, novembre 2000
- [28] COLITRAH, perscription pour l'accessibilité à taux des réseaux d'autobus urbains
- [29] Les systèmes de références géodésiques, dossier technique, in SIGNATURE (CERTU),
déc.1999, n°17 pp.14 à 20
- [30] Hubert Charles, Dalloz 1993, « Les principes de l'urbanisme »
- [31] « ATLAS du Canada », Ressources Naturelles Canada, janvier 2005
- [32] B.Michelle, R.Christophe, Les Bases de données Spatiales,Université de la Nouvelle
Californie, 2005
- [33] Conseil général de la Sarthe, Règlement de Voirie Départemental, 26 novembre 2010

ANNEXES

Code d'Urbanisme

Code d'urbanisme est un ensemble des lois et dispositions réglementaires qui régissent l'urbanisme

■ Les autorisations d'utilisation du sol

Le certificat d'urbanisme

Art. L. 410-1 (L. n° 83-8, 7 janv. 1983; L. n° 83-663, 22 juill. 1983; modifié à compter du 1er 20001208, 13 déc. 2000, art. 30, 1° à 4° et 43 et D.no avril 2001, L. n 2001-262, 27 mars 2001, art. 18; remplacé à compter de la date prévue à l'article 41 de l'ordonnance no 2005-1527 du 8 décembre 2005, Ord. n° 2005-1527, 8 déc. 2005, art. 15,II) (1) (2). – Le certificat d'urbanisme, en fonction de la demande présentée :

- a) Indique les dispositions d'urbanisme, les limitations administratives au droit de propriété et la liste des taxes et participations d'urbanisme applicables à un terrain ;
- b) Indique en outre, lorsque la demande a précisé la nature de l'opération envisagée ainsi que la localisation approximative et la destination des bâtiments projetés, si le terrain peut être utilisé pour la réalisation de cette opération ainsi que l'état des équipements publics existants ou prévus.

Lorsqu'une demande d'autorisation ou une déclaration préalable est déposée dans le délai de dix-huit mois à compter de la délivrance d'un certificat d'urbanisme, les dispositions d'urbanisme, le régime des taxes et participations d'urbanisme ainsi que les limitations administratives au droit de propriété tels qu'ils existaient à la date du certificat ne peuvent être remis en cause à l'exception des dispositions qui ont pour objet la préservation de la sécurité ou de la salubrité publique.

Lorsque le projet est soumis à avis ou accord d'un service de l'État, les certificats d'urbanisme le mentionnent expressément. Il en est de même lorsqu'un sursis à statuer serait opposable à une déclaration préalable ou à une demande de permis.

Le certificat d'urbanisme est délivré dans les formes, conditions et délais déterminés par décret en Conseil d'État par l'autorité compétente mentionnée au a et au b de l'article L. 422-1 du présent code.

Le permis de construire

Art. L. 421-1 (L. n° 76-1285, 31 déc. 1976; L. n° 79-1150, 29 déc. 1979; L. n° 85-729, 18 juill. 1985; L. n° 86-13, 6 janv. 1986; L. n° 91-663, 13juill.1991 ; modifié, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 31, 1° ; remplacé à compter de la date prévue à l'article 41 de l'ordonnance no 2005-1527 du 8 décembre 2005, Ord. no 2005-1527, 8 déc. 2005, art.15, II) (1). – Les constructions, même ne comportant pas de fondations, doivent être précédées de la délivrance d'un permis de construire.

Un décret en Conseil d'État arrête la liste des travaux exécutés sur des constructions existantes ainsi que des changements de destination qui, en raison de leur nature ou de leur localisation, doivent également être précédés de la délivrance d'un tel permis.

Art. L. 423-1 (L. n° 76-1285, 31 déc. 1976; D. n° 81-534, 12 mai 1981; D. n° 82-584, 29 juin 1982 ; D. n° 86-984, 19 août 1986 ; modifié, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 202, X ; remplacé à compter du 1er novembre 2006, Ord. n° 2005-1527, 8 déc. 2005, art. 15, II et 41 et D. n° 2006-1220, 4 oct. 2006, art. 2) (1). – Les demandes de permis de construire, d'aménager ou de démolir et les déclarations préalables sont présentées et instruites dans les conditions et délais fixés par décret en Conseil d'État.

Aucune prolongation du délai d'instruction n'est possible en dehors des cas et conditions prévus par ce décret. (Alinéa créé, L. n° 2007-1787, 20 déc. 2007, art. 16, I) (7) Pour l'instruction des dossiers d'autorisations ou de déclarations prévus au présent titre, le maire ou, s'il est compétent, le président de l'établissement public de coopération intercommunale peut déléguer sa signature aux agents chargés de l'instruction des demandes.

Art. L. 462-1 (Créé à compter de la date prévue à l'article 41 de l'ordonnance no 2005-1527 du 8 décembre 2005 Ord. n° 2005-1527, 8 déc. 2005, art. 15, II) (1). – À l'achèvement des travaux de construction ou d'aménagement une déclaration attestant cet achèvement et la conformité des travaux au permis délivré ou à la déclaration préalable est adressée à la mairie.

Les opérations d'aménagement

Aménagement et développement durable

Art. L. 113-1 (L. n° 75-1328, 31 déc. 1975; abrogé, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 202, XXXIX (18) ; rétabli dans la version suivante, L. n° 2010-788, 12 juill. 2010, art. 13, I). – Des directives territoriales d'aménagement et de développement durables peuvent déterminer les objectifs et orientations de l'État en matière d'urbanisme, de logement, de transports et de déplacements, de développement des communications électroniques, de développement économique et culturel, d'espaces publics, de commerce, de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers, des sites et des paysages, de cohérence des continuités écologiques, d'amélioration des performances énergétiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des territoires présentant des enjeux nationaux dans un ou plusieurs de ces domaines.

Art. L. 123-1-12 (Ancien article L. 123-1-2 créé à compter de la date prévue à l'article 41 de l'ordonnance n° 20051527 du 8 décembre 2005, Ord. n° 2005-1527, 8 déc. 2005, art. 7 (10) ; dénuméroté et modifié à compter de la date prévue au V de l'article 19 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, L. n° 2010-788, 12 juill. 2010, art. 19, I, 3) (15). – Lorsque les conditions de desserte par les transports publics réguliers le permettent, le règlement peut fixer un nombre maximal d'aires de stationnement à réaliser lors de la construction de bâtiments destinés à un usage autre que d'habitation. Lorsque le plan local d'urbanisme impose la réalisation d'aires de stationnement, celles-ci peuvent être réalisées sur le terrain d'assiette ou dans son environnement immédiat.

Lorsque le bénéficiaire du permis ou de la décision de non-opposition à une déclaration préalable ne peut pas satisfaire aux obligations résultant de l'alinéa précédent, il peut être tenu quitte de ces obligations en justifiant, pour les places qu'il ne peut réaliser lui-même, soit de l'obtention d'une concession à long terme dans un parc public de stationnement existant ou en cours de réalisation et situé à proximité de l'opération, soit de l'acquisition ou de la concession de places dans un parc privé de stationnement répondant aux mêmes conditions.

En l'absence d'un tel parc, le bénéficiaire du permis ou de la décision de non-opposition à une déclaration préalable peut être tenu de verser à la commune une participation en vue de la réalisation de parcs publics de stationnement dans les conditions définies par l'article L. 332-7-1.

Lorsqu'une aire de stationnement a été prise en compte dans le cadre d'une concession à long terme ou d'un parc privé de stationnement, au titre des obligations prévues aux premier et deuxième alinéas ci-dessus, elle ne peut plus être prise en compte, en tout ou en partie, à l'occasion d'une nouvelle autorisation.

Plan d'aménagement

Art. L. 311-7 (L. n° 89-550, 2 août 1989 ; remplacé à compter du 1er avril 2001, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 7, 4o et 43 et D. n° 2001-261, 27 mars 2001, art. 3) (9). – (Alinéa remplacé par cinq alinéas, L. n° 2003-590, 2 juill. 2003, art. 44) Les plans d'aménagement de zone approuvés avant l'entrée en vigueur de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 précitée demeurent applicables jusqu'à l'approbation par la commune ou l'établissement public de coopération intercommunale compétent d'un plan local d'urbanisme. Ils ont les mêmes effets pour la zone intéressée que les plans locaux d'urbanisme. Ils sont soumis au régime juridique des plans locaux d'urbanisme tel qu'il est défini par les articles L. 123-1 à L. 123-18, à l'exception du deuxième alinéa de l'article L. 123-1 (Alinéa issu, L. n° 2003-590, 2 juill. 2003, art. 44) Ils peuvent faire l'objet : a) (a issu, L. n° 2003-

590, 2 juill. 2003, art. 44) D'une modification, à condition que le changement apporté au plan d'aménagement de zone ne porte pas atteinte à l'économie générale des orientations d'urbanisme concernant l'ensemble de la commune, et sous les conditions fixées aux b et c de l'article L. 123-13 ; b) (b issu, L. n° 2003-590, 2 juill. 2003, art. 44) D'une révision simplifiée dans les conditions définies par le huitième alinéa de l'article L. 123-13 ; c) (c issu, L. n° 2003-590, 2 juill. 2003, art. 44) D'une mise en compatibilité selon les modalités définies par l'article L. 123-16.

Les projets de plan d'aménagement de zone qui ont été arrêtés en vue d'être soumis à enquête publique conformément à l'article L. 311-4 en vigueur avant l'application de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 précitée, demeurent soumis aux dispositions législatives antérieures. Ils seront intégrés aux plans locaux d'urbanisme dès leur approbation.

Zone d'aménagement concerté

Art. L. 311-1 (L. n° 76-1285, 31 déc. 1976; L. n° 85-729, 18 juill. 1985). – Les zones d'aménagement concerté sont les zones à l'intérieur desquelles une collectivité publique ou un établissement public y ayant vocation décide d'intervenir pour réaliser ou faire réaliser l'aménagement et l'équipement des terrains, notamment de ceux que cette collectivité ou cet établissement a acquis ou acquerra en vue de les céder ou de les concéder ultérieurement à des utilisateurs publics ou privés.

(Cinq alinéas remplacés par trois alinéas à compter du 1er avril 2001, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 7, 1 et 43 et D. n° 2001-261, 27 mars 2001, art. 3) Le périmètre et le programme de la zone d'aménagement concerté sont approuvés par délibération du conseil municipal ou de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale. (Alinéa issu à compter du 1er avril 2001, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 7, 1° et 43 et D. n° 2001-261, 27 mars 2001, art. 3) Sont toutefois créées par le préfet, après avis du conseil municipal de la ou des communes concernées ou de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, les zones d'aménagement concerté réalisées à l'initiative de l'État, des régions, des départements ou de leurs établissements publics et concessionnaires et les zones d'aménagement concerté situées, en tout ou partie, à l'intérieur d'un périmètre d'opération d'intérêt national. (Alinéa issu à compter du 1er avril 2001, L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000, art. 7, 1° et 43 et D. n° 2001-261, 27 mars

2001, art. 3) Une même zone d'aménagement concerté peut être créée sur plusieurs emplacements territorialement distincts.

Art. L. 311-3 (L. n° 76-1285, 31 déc. 1976; L. n° 85-729, 18 juill. 1985). – Lorsqu'un terrain est compris dans une zone d'aménagement concerté, il ne pourra être fait application des dispositions de l'article L. 213-11.

Art. L. 314-2 (14) (L. n° 85-729, 18 juill. 1985). – Si les travaux nécessitent l'éviction définitive des occupants, ceux-ci bénéficient des dispositions applicables en matière d'expropriation. Toutefois, tous les occupants de locaux à usage d'habitation, professionnel ou mixte ont droit au relogement dans les conditions suivantes : il doit être fait à chacun d'eux au moins deux propositions portant sur des locaux satisfaisant à la fois aux normes d'habitabilité définies par application du troisième alinéa de l'article L. 322-1 du Code de la construction et de l'habitation et aux conditions prévues à l'article 13 bis de la loi n° 48-1360 du 1er septembre 1948 ; ils bénéficient, en outre, des droits de priorité et de préférence prévus aux articles L. 14-1 et L. 14-2 du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, même dans le cas où ils ne sont pas propriétaires. Ils bénéficient également, à leur demande, d'un droit de priorité pour l'attribution ou l'acquisition d'un local dans les immeubles compris dans l'opération ou de parts ou actions d'une société immobilière donnant vocation à l'attribution, en propriété ou en jouissance, d'un tel local. En outre, les commerçants, artisans et industriels ont un droit de priorité défini à l'article L. 314-5.

Art. L. 321-17 (Créé, Ord. n° 2011-1068, 8 sept. 2011, art. 1er). – Les établissements publics d'aménagement peuvent agir par voie d'expropriation et exercer les droits de préemption et de priorité définis dans le présent code dans les cas et conditions prévus par le même code.

Code de la route

Code de la route est l'ensemble des lois et règlements relatifs à l'utilisation des voies publiques (trottoirs, chaussées, autoroutes, etc...) par les usagers (piétons, cyclistes, deux-roues à moteur, automobilistes, etc...)

Cas des routes à grandes circulation

Article R 152-1 du CVR

Article L 110-3 du Code de la Route

Le terme «route à grande circulation» désigne, quelle que soit leur appartenance domaniale, des routes qui assurent la continuité des itinéraires principaux, justifiant des règles particulières en matière de police de la circulation.

La liste des routes à grande circulation est fixée par décret.

Les alignements

Articles L 112-1 à L 112-3, L 131-4 et L 131-6 du CVR

L'alignement est la détermination, par l'autorité administrative, de la limite du domaine public routier au droit des propriétés riveraines. Il est fixé soit par un plan d'alignement, soit par un alignement individuel. Le plan d'alignement, auquel est joint un plan parcellaire, détermine après enquête publique, la limite entre les voies publiques et les propriétés riveraines.

L'alignement individuel est délivré par le Président du Conseil général. Il indique au propriétaire riverain les limites de la voie publique au droit de sa propriété.

La publication d'un plan d'alignement attribue de plein droit à la collectivité propriétaire de la voie publique, le sol des propriétés non bâties dans les limites qu'il détermine. Le sol des propriétés bâties à la date de publication du plan d'alignement, est attribué à la collectivité propriétaire de la voie dès la destruction du bâtiment. Lors du transfert de propriété, l'indemnité est, à défaut d'accord amiable, fixée et payée comme en matière d'expropriation.

Le Conseil Général est compétent pour approuver la création, le maintien ou la suppression des plans d'alignement. Si ceux-ci concernent une agglomération, ils doivent être soumis à l'autorité municipale pour avis.

Commentaires :

En présence d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), le plan d'alignement doit être annexé au PLU au titre des servitudes d'utilité publique, pour être opposable aux tiers.

Ouverture, élargissement, redressement

Article L 131-4 du CVR

Le Conseil général est compétent pour décider de l'ouverture, du redressement et de l'élargissement des routes départementales. Les délibérations correspondantes interviennent après enquête publique si nécessaire.

Commentaires :

Pour l'application des dispositions relatives à l'ouverture, à l'élargissement et au redressement des routes départementales, il y a lieu de retenir les définitions suivantes :

Ouverture d'une voie : le Conseil général peut soit décider la construction d'une voie nouvelle, soit ouvrir à la circulation publique une route existante non classée dans le domaine public routier départemental. Elargissement d'une voie : le Conseil général modifie l'emprise en empiétant sur les propriétés riveraines. Redressement d'une voie : le Conseil général modifie l'emprise en déplaçant l'axe de la plateforme, par exemple pour réduire la courbure de la route ou supprimer des sinuosités.

Acquisition du terrain

Articles L 131-4, L 131-5 et R 131-9 du Code voirie routière

Articles L 123-1 à L 123-16 du Code de l'environnement

Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique

Après que le projet d'ouverture, d'élargissement ou de redressement ait été décidé par le Conseil général, les terrains nécessaires peuvent être acquis par voie amiable ou après expropriation dans les conditions prévues par le Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique et par le Code de la Voirie Routière.

Commentaires :

Cas particulier de la cession gratuite de terrain spécifiée à l'article R 332-15 du Code de l'Urbanisme: l'autorité qui délivre le permis de construire ne peut exiger la cession gratuite de terrains qu'en vue de l'élargissement, du redressement ou de la création de voies publiques et à la condition que les surfaces cédées ne représentent pas plus de 10% de la surface du terrain faisant l'objet de la demande.

Création d'une plateforme sur les dépendances du domaine routier

Article L 2122-1 à L 2122-3, et L 2125-1 du CGPPP

Les conditions d'aménagement d'une plateforme sur les dépendances du domaine public routier sont fixées par une autorisation délivrée par le Département. Cette occupation doit notamment être accordée par le gestionnaire de la voirie avant toute implantation d'abris bus ou arrêt de car.

Elle revêt un caractère précaire et révocable. Le bénéficiaire ne pourra prétendre à aucune indemnisation en cas de retrait de cette autorisation.

Dans le cadre de travaux entrepris par le Département dans l'intérêt du domaine public occupé, qui constituent une opération d'aménagement conforme à la destination de ce domaine, le bénéficiaire doit prendre en charge le déplacement ou le remplacement des installations sans indemnité.

Préalablement à la délivrance de l'autorisation, un état des lieux est effectué par les services du Département afin de vérifier si le projet ne constitue pas un obstacle aux conditions de circulation et à la sécurité routière, auquel cas l'autorisation est refusée.

Cette occupation du domaine public départemental n'est pas une facilité d'occupation de voirie tel que le droit d'accès à une propriété, et elle est soumise à redevance.

Ouvrages et travaux sur les constructions riveraines

Articles L 112-5 et L 112-6 du CVR

Aucune construction nouvelle ne peut empiéter sur l'alignement, à l'exception des saillies autorisées
Aucun travail confortatif ne peut être entrepris sur un bâtiment frappé d'alignement.

Dimensions des saillies autorisées

Article R 112-3 du CVR

Arrêté du 31 août 1999 relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique

Les dimensions maximales des saillies permises ainsi que les largeurs minimales des trottoirs et des chaussées sont prises à partir des nus des murs de façade au -dessus de la retraite de soubassement ou, à défaut, entre alignements.

Les dimensions des saillies et leurs emplacements doivent faire l'objet d'un arrêté d'autorisation qui statue sur la recevabilité des saillies impactant l'espace du domaine public

Ces critères ne sont pas applicables en ce qui concerne les corniches, grands balcons et saillies de toitures qui relèvent d'un caractère spécial, historique ou pittoresque.

Une largeur minimale de 1,40 m doit être respectée pour assurer la circulation des piétons dans le cas d'un trottoir d'une largeur au moins équivalente.

Les saillies doivent être placées à 4,30 m au minimum au-dessus du sol, sauf s'il existe devant la façade un trottoir d'au moins 1,40 m de largeur. Dans ce cas, la hauteur minimale peut être réduite à 3,50 m.

Aucune porte ne peut s'ouvrir en dehors, de manière à faire saillie sur le domaine public routier départemental. Toutefois, cette règle ne s'applique pas, pour les bâtiments recevant du public, aux issues de secours qui ne sont pas utilisées en service normal.

Plantations riveraines

Article R 116-2 du CVR

Sauf autorisation du Département, il n'est permis d'avoir des arbres en bordure du domaine public routier départemental qu'à une distance de 2 mètres de la limite de l'emprise ou de l'alignement.

Les plantations faites antérieurement et à des distances moindres que celles prescrites ci-dessus ne peuvent être renouvelées qu'à la condition d'observer les distances fixées.

Les sujets morts doivent être abattus et ne peuvent pas être remplacés.

Servitude de visibilité

Articles L 114-1 à L 114-6 du CVR

L'application du présent règlement est, s'il y a lieu, subordonnée à celle des mesures éventuellement inscrites dans les plans de dégagement qui, dressés conformément aux dispositions du Code de la Voirie Routière, déterminent les terrains riverains ou voisins du domaine public routier départemental sur lesquels s'exercent des servitudes de visibilité comportant, selon les cas :

- l'obligation de supprimer les murs de clôture ou de les remplacer par des grilles, de supprimer les plantations gênantes, de ramener et de tenir le terrain et toute superstructure à un niveau au plus égal au niveau fixé par le plan.

- l'obligation, aux embranchements routiers, de limiter la hauteur des haies à 1 mètre

Au-dessus de l'axe de la chaussée sur une longueur de 50 mètres de part et d'autre du centre de ces embranchements.

- l'interdiction absolue de bâtir, de placer des clôtures, de remblayer, de planter et de faire des installations quelconques au-dessus du niveau fixé par le plan.

- la possibilité, pour le Département, d'opérer la résection des talus, remblais et tout obstacle naturel, de manière à obtenir des conditions de vue satisfaisantes.

Écoulement des eaux issues du domaine public routier

Arrêté du 30 mars 1967 du ministère de l'Intérieur

Les propriétés riveraines situées en contrebas du domaine public routier sont tenues de recevoir les eaux de ruissellement qui en sont issues. Les propriétaires (propriétés riveraines du domaine public routier accueillant les eaux de ruissellement, ou propriétés supportant les ouvrages hydrauliques annexes) doivent prendre toutes dispositions pour permettre, en tout temps, ce libre écoulement.

Écoulement des eaux pluviales

L'écoulement des eaux dans les fossés de la route ne peut être intercepté.

Nul ne peut, sans autorisation, rejeter sur le domaine public routier départemental des eaux provenant de propriétés riveraines à moins qu'elles ne s'y écoulent naturellement.

L'autorisation fixe les conditions de rejet vers le fossé ou le caniveau.

L'écoulement des eaux pluviales provenant du toit ou de toute surface imperméabilisée ne peut se faire directement sur le domaine public. Les eaux pluviales doivent être conduites jusqu'au sol par des tuyaux de descente jusqu'à l'exutoire.

La limitation de l'écoulement des eaux pluviales dans les fossés du domaine public est à la hauteur de 3 l/s/ha. Dans les cas de travaux de drainage, d'imperméabilisation des sols ou de construction de

bassin de rétention, des équipements spécifiques peuvent être exigés pour éviter les dégradations du domaine public (ex : ravinement du fossé).

Elagages et abatages

Les branches des arbres surplombant le domaine public routier départemental doivent être coupées à l'aplomb des limites de ce domaine à la diligence des propriétaires ou des exploitants.

Les haies et les arbres isolés doivent toujours être conduits de manière à ce que leur développement, du côté du domaine public, ne fasse aucune saillie sur celui-ci.

A aucun moment le domaine public routier départemental, y compris ses dépendances, ne doit être encombré et la circulation entravée ou gênée par les opérations d'abattage, d'ébranchage et autres interventions sur les arbres et les haies situés sur les propriétés riveraines, sauf autorisation du gestionnaire de la voirie. La signalisation temporaire du chantier d'élitage ou d'abattage est sous la responsabilité de l'entreprise ou du riverain qui exécute les travaux et doit être conforme à la réglementation en vigueur. Avant toute exécution de travaux, un plan de signalisation doit être soumis pour validation aux services du Conseil général.

A défaut de l'exécution des travaux d'élitage des propriétés riveraines, les propriétaires sont mis en demeure de procéder à leur réalisation dans le délai d'un mois.

En cas d'urgence ou de mise en demeure non suivie d'effet, le président du Conseil général peut saisir le juge pour obtenir l'injonction d'exécution des travaux assortie éventuellement d'une astreinte.

La responsabilité des propriétaires est engagée en cas de chute de branches sur le domaine public routier. Les propriétaires sont tenus de prendre toutes les dispositions nécessaires lorsque l'état sanitaire des arbres est jugé défaillant.

Découpage de la chaussée

Les bords de la zone d'intervention effective doivent être préalablement entaillés par tout moyen permettant d'éviter la détérioration du revêtement et du corps de chaussée en dehors de l'emprise de la fouille et permettant d'obtenir une découpe franche et rectiligne.

Lors de la mise en œuvre de la couche de roulement, le découpage de l'enrobé ancien est réalisé à une distance de 10 cm de la fouille. Le joint est ensuite fermé à l'émulsion de bitume.

Reconstitutions du corps de la chaussée

Les travaux de remise en état des chaussées sont définis techniquement.

Lorsque les travaux de réfection définitive des chaussées sont réalisés, l'intervenant transmet l'avis de fin de travaux au gestionnaire du domaine public. La garantie mentionnée à l'article 48 court à compter de la date de réception de cet avis.

Informations sur les équipements

Décret n° 91-1147 relatif à l'exécution des travaux à proximité de certains ouvrages de transport ou de distribution

Chaque intervenant doit s'informer sur l'éventuelle existence d'équipements sur les lieux des travaux en adressant une Déclaration d'Intention de Commencement de

Travaux (DICT) aux administrations et établissements divers susceptibles d'y posséder des câbles ou des canalisations souterrains.

Ces derniers devront communiquer à l'intervenant toutes les informations et recommandations nécessaires.

Implantation des travaux des ouvrages

L'implantation de travaux dans l'emprise du domaine public doit être conforme au plan approuvé par le gestionnaire.

Les ouvrages doivent être réalisés à l'endroit de la voie qui perturbe le moins possible sa gestion et celle des équipements déjà existants. Dans la mesure du possible, ils sont implantés dans les zones les moins sollicitées.

Implantation des émergences ou obstacles en bordure de voie publique

Ces implantations doivent faire l'objet d'une autorisation préalable du président du Conseil général. Hors agglomération et en agglomération sans bordures, il convient de ne pas implanter des émergences dans la zone dite «de sécurité». La largeur de cette zone de sécurité vaut à compter du bord de la chaussée. Elle est de :

- 4 mètres pour une route existante
- 7 mètres pour un aménagement neuf ou en cas d'implantation de nouveaux obstacles sur une route existante du réseau 1A

- 8,50 mètres dans le cas d'une route à deux fois deux voies dont la vitesse est limitée à 110 km/h
Si l'emprise du domaine public ne permet pas de respecter cette distance, l'implantation se fera au-delà du fossé ou en domaine privé. En cas de difficulté, après avis du Département, l'obstacle sera isolé par un dispositif de retenue.

Dans les agglomérations équipées de bordures, les obstacles peuvent être implantés au-delà des bordures après avis du Département.

Pour les carrefours giratoires, les dispositions à prendre en compte sont les suivantes :

- hors agglomération, pas d'implantation d'obstacles sur l'anneau central.
- En agglomération :
 - si l'anneau central a un rayon supérieur à 10m, pas d'implantation d'obstacles à plus de 2m du centre de l'anneau.
 - si le rayon de l'anneau central est inférieur à 10m, pas d'implantation d'obstacles.

Arrêt et stationnement

(C. route, Art.23)

-A droite par rapport au sens de la marche (sauf chaussée à sens unique)

•Hors agglo, sur tout type d'accotements

- Si piétons doivent emprunter accotement, laisser min. 1m50 de libre
- Si pas possible partiellement sur la chaussée et sur l'accotement
- Si pas possible, sur la chaussée
- A la plus grande distance de l'axe de la chaussée
- Parallèlement au bord de la chaussée (sauf aménagement particulier)
- En une seule file (sauf les motocyclettes sans side-car ou remorque)

•En agglo, sur les accotements de plain-pied

➤ Interdictions :

(C. route, Art.24)

- Danger manifeste ou gêne inutile pour les autres usagers de la route
- Sur les trottoirs
- Sur les accotements en saillie dans les agglos (sauf réglementation locale)
- Sur les pistes cyclables
- A moins de 5 m de l'endroit où les cyclistes et cyclomoteurs sont obligés de quitter la piste pour circuler sur la chaussée ou inversement
- Sur les passages à niveau
- Sur les passages pour piétons, cyclistes et cyclomotoristes et à moins de 5 m de ces passages
- Tunnels, ponts et passages inférieurs sur les chaussées
- A moins de 5m des carrefours (sauf réglementation locale)

- A moins de 20 m des signaux lumineux (sauf réglementation locale)
- A moins de 20 m des signaux routiers < à 2m de hauteur pour les véhicules de plus de 1,65m

Interdiction de stationner

(C. route, Art.25)

- A moins de 1 m devant ou derrière 1 véhicule arrêté ou stationné
- A moins de 15 m d'un panneau d'**arrêt d'autobus ou de tram**
- Devant les accès carrossables des propriétés sauf véhicules dont la plaque est reproduite lisiblement
- Si le véhicule empêche l'accès à des emplacements de stationnement établis hors de la chaussée
- Au l'endroit où les piétons, cyclistes et cyclomotoristes doivent contourner un obstacle
- A tout endroit rendant des emplacements de stationnement inaccessibles
- Si le passage des véhicules sur rails est entravé
- Si la **largeur du passage libre** sur la chaussée est **de < 3 m**
- En dehors des agglomérations sur la chaussée où signal B9
- Sur la chaussée divisée en bandes de circulation sauf aux endroits pourvus du signal E9a ou E9b



- Sur la chaussée, le long de la **ligne discontinue de couleur jaune**
- Sur les chaussées à 2 sens de circulation, du côté opposé à celui où un autre véhicule est déjà à l'arrêt ou en stationnement, lorsque le croisement de deux autres véhicules en serait rendu malaisé
- Sur la chaussée centrale d'une voie publique comportant 3 chaussées
- En dehors des aggllos, du côté gauche d'une chaussée d'une voie publique comportant deux chaussées ou sur le terre-plein séparant ces chaussées
- Il est interdit d'exposer sur la voie publique un véhicule en vue de la vente ou de la location
- Aux emplacements de stationnement réservés aux **PMR**

Code de construction

Code de construction est le code qui regroupe les dispositions législatives et réglementaires relatives à la construction, à la promotion immobilière, aux logements sociaux et à d'autres questions relatives à l'immobilier.

Série d'ordonnances ou de règlements et des normes destinées à contrôler les aspects régissant la conception, la construction, les matériaux, la transformation et l'usage de toute structure nécessaire pour assurer la sécurité et le bien-être humain, y compris la résistance à l'effondrement et aux dégâts.

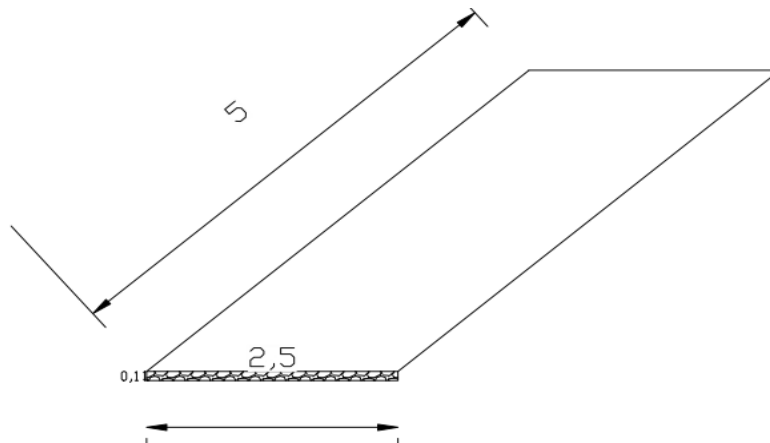
Art. L. 111-10 (L. n° 76-1285, 31 déc. 1976; L. n° 83-8, 7 janv. 1983; L. n° 85-729, 18 juill. 1985). Lorsque des travaux, des constructions ou des installations sont susceptibles de compromettre ou de rendre plus onéreuse l'exécution de travaux publics, le sursis à statuer peut être opposé, dans les conditions définies à l'article L. 1118, dès lors que la mise à l'étude d'un projet de travaux publics a été prise en considération par l'autorité compétente et que les terrains affectés par ce projet ont été délimités. L'autorité compétente peut surseoir à statuer, dans les mêmes conditions, sur les demandes d'autorisation concernant des travaux, constructions ou installations susceptibles de compromettre ou de rendre plus onéreuse la réalisation d'une opération d'aménagement qui a été prise en considération par le conseil municipal ou par l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, ou, dans le périmètre des opérations d'intérêt national, par le représentant

de l'État dans le département. La délibération du conseil municipal ou de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale ou l'arrêté de l'autorité administrative qui prend en considération le projet d'aménagement délimite les terrains concernés.

Le sursis à statuer ne peut être prononcé que si l'acte décidant la prise en considération a été publié avant le dépôt de la demande d'autorisation.

La décision de prise en considération cesse de produire effet si, dans un délai de dix ans à compter de son entrée en vigueur, l'exécution des travaux publics ou la réalisation de l'opération d'aménagement n'a pas été engagée.

Formule général de volume du revêtement



Voici le volume ou quantité pour une couche de base :

$V = 0,1\text{m} \times 5\text{m} \times 2,5\text{m} = 1,25\text{m}^3$ ou bien $V = 0,1 \times (2,5 \times n) \times 5 = 1,25\text{m}^3$, avec n = nombre de la case de parking

A partir de cette formule nous pouvons calculer le volume total d'un parking par exemple et ainsi que le volume de chaque revêtement.

Repoblika Malagasy

Fitiavana-Tanindrazana-Fandrosoana

Recensement sur le nombre de population, Transports, Mobiliers

VILLE DE : Nosy-Be ou COMMUNE URBAINE : Nosy-Be

LOCALISATION: Hell-Ville Nosy-Be

REGION: DIANA

Bonjour, Madame(s), Monsieur(s), nous effectuons une enquête auprès de votre bureau (Fokontany, Commune) ainsi que sur les terrains ; nous vous demandons de bien vouloir répondre aux quelques questions.

Date de début du travail sur le terrain : 20/04/2015

Date d'achèvement du travail sur le terrain : 10/05/2015

	Descente au niveau Fokontany	
N°	• Première semaine (Jours)	Résultats
(1)	Donner les noms et les nombres de chaque Fokontany dans cette ville ?	Noms Fokontany : Ambanoro, Ambonara, Ambodisakoana, Ambodivoanio, Andavakotoko, Befitina, Camp-Vert, La Batterie, Miadana Commune, Senganinga Nombres Fokontany : 10
	• Deuxième semaine (Jours)	
(2)	Combien le nombre de population dans chaque Fokontany	Ambanoro : 2041, Ambonara : 3499, Ambodisakoana : 2446, Ambodivoanio : 3772, Andavakotoko : 4628, Befitina : 4322, Camp-Vert : 3808, La Batterie : 4013, Miadana Commune : 4470, Senganinga : 3450
	• Troisième semaine (Jours)	
(3)	Quels sont les types de la route qui traversent dans cette ville ou dans chaque Fokontany ?	Route Communale : Oui Route Nationale : Oui Route Provinciale : Non
(4)	Pourriez-vous nous donner les limites de chaque Fokontany ?	Sur terrain
(5)	Pourriez-vous nous donner les catégories d'habitation sur chaque Fokontany ?	Sur terrain
	Déscente au niveau de la Commune	
	• Quatrième semaine (Jours)	
(6)	Quels sont les nombres des Mobiliers (point d'arrêt, rond-point, stationnement, parking) qui existent dans cette ville ?	Point d'arrêt : 02 Rond-point : 03 Stationnement : 05 Parking : 02

(7)	Où sont leurs emplacements ?	Sur terrain
(8)	Quels sont les nombres Taxis, Bus, Cyclomoto que la population locale les utilise ?	Bus:03 Taxis : 267 Cyclomoto : 250
(9)	Où sont les routes à deux voies et à simple voie ?	Sur terrain
(10)	Pouvez-vous nous dire, où sont les routes en bonne état et en mauvaise état ?	Sur terrain

Equipes d'enquête :

Enquêteur : ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick

Guides: Robert, Michel, Jao, Christian, Tombo, Aly, George, Velo, Victor, Hery

Chefs Fokontany: Raymond, Donné, Jean, Hubert, Liva, Bruno, Clovis, Jaolaza, Jocelyn, Shams.

Nous vous remercions vivement de votre participation et de votre collaboration.

Titre du mémoire : **« CONTRIBUTION DE LA BD URBAINE A LA GESTION
DES MOBILIERS A HELL-VILLE NOSY BE »**



Auteur : **ANDRIANANTENAINA Jeannot Patrick**

Nombre des pages : 113

Nombre des photos : 20

Nombre des plans : 16

Nombre des figures : 35

Nombre des tableaux : 14

Nombre des Organigrammes : 03

Nombre des cartes : 03

Nombre des annexes : 13

Résumé :

Ce travail consiste à mettre en évidence les différentes méthodes de conception des bases de données urbaines ainsi que leurs utilités, notamment à Hell-Ville Nosy-Be.

La conception d'une base de données nous a permis de trouver les relations entre les données qui sont obtenues à partir d'une enquête sur terrain et les données géographiques qui sont reçues à partir de la numérisation de l'orthophoto. Ces diverses méthodes nous ont permis de faire une étude de la localisation et de l'implantation de ces mobiliers à étudier. La conception des mobiliers en milieu urbain exige de recueillir un nombre important de données du fait de la complexité du système. Les problématiques à l'échelle du réseau de voirie, du nœud de communication et du fokontany se superposent et conditionnent les dysfonctionnements à la gestion des mobiliers.

L'information géographique est l'outil de base pour créer et manipuler ces données.

Mots clés : Mobiliers Urbains, orthophoto, modèle conceptuel de données (MCD), Information Géographique (IG), Base de Données Géographiques (BDG), Base de Données Urbaines, aménagement, urbanisme

Summary :

This work is to highlight the different methods of urban design databases and their uses, including Hell-Ville Nosy-Be.

The design of a database has allowed us to find relationships between data obtained from a survey of land and geographical data received from scanning the orthophoto. These various methods enabled us to make a study of the localization and implementation of such household study.

The design of urban furniture requires to collect a lot of data due to system complexity. The issues across the road network, communications and fokontany node overlap and determine malfunctions in the management of furniture.

Geographic information is the basic tool to create and manipulate data.

Keywords: street furniture, orthophoto, conceptual data model, disabled facilities, geographic information, database geographies, urban database, planning, urban

Directeurs de mémoire :

- Madame RAHAJANIRINA Michelle (Ingénieur au FTM et Enseignante à l'ESPA)
- Docteur RABETSIHINY (Responsable de la mention IGAT et Enseignant titulaire à l'ESPA)

Adresse: Lot VJ2G bis Ambohimandra Antananarivo

Contact : 033 03 033 44 ou 032 45 043 80

E-mail : ajpatrick06@gmail.com