

# **SOMMAIRE**

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES CARTES

LISTES DES FORMULES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION

PARTIE I : GENERALITES SUR L'AMENAGEMENT URBAIN ET PRESENTATION DU SUJET

Chapitre I : GESTION URBAINE ET PLANS D'URBANISMES

Chapitre II: PATRIMOINE FONCIER DE LA COLLECTIVITE

Chapitre III. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

Chapitre IV: PRESENTATION DU PROJET

PARTIE III : ANALYSE ET PROJECTION PAR THEMATIQUE

Chapitre I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Chapitre II: ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE

Chapitre III: PROJECTION DES BESOINS

PARTIE III : ETUDE TECHNIQUE

Chapitre I. INTERVENTIONS TOPOGRAPHIQUES

Chapitre II: ETUDE HYDRAULIQUE

Chapitre III : ELABORATION DU PLAN LOCAL D'OCCUPATION FONCIERE

PARTIE IV : PLAN D'AMENAGEMENT DU QUARTIER

Chapitre I: PRINCIPES D'AMENAGEMENT

Chapitre II: PLAN D'AMENAGEMENT DU QUARTIER

Chapitre III: IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET COUT ESTIMATIF DU PROJET

CONCLUSION

GLOSSAIRE

BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIES

ANNEXES

## LISTE DES ABREVIATIONS

APIPA : Autorité de Protection contre l’Inondation du Plaine d’Antananarivo

AV : Angle Vertical

BD : Base des Données

BV: Bassin Versant

CD: Cercle à Droite

CEG: Collège d’Enseignement Général

CG : Cercle à Gauche

CHU : Code de l’Urbanisme et de l’Habitat

COS : Coefficient d’Occupation des Sols

CUA : Commune Urbaine d’Antananarivo

CUR : Centres Universitaires Régionales

EKAR : Eglizy Katolika apostolika Romana

EP : Eaux Pluviales

EPP : Ecole Primaire Publique

ESPA : Ecole Supérieure Polytechnique d’Antananarivo

EU : Eaux Usées

FFKM: Fiombanan’ny Fiangonana Kristiana eto Madagasikara

FJKM: Fiangonan’i Jesoa Kristy eto Madagasikara

GPS : Global Positioning System

HLM : Habitation à Loyer Modéré

H<sub>z</sub>: Angle Horizontal

JIRAMA : Jiro sy Rano Malagasy

MNT : Modèle Numérique du Terrain

OAT : Observatoire de l’Aménagement du Territoire

PCD : Plan Communal de Développement

PDU : Plan Directeur d’Urbanisme

PLOF : Plan Local d’Occupation Foncière

PLU : Plan Local d’Urbanisme

POS : Plan d'Occupation du Sol

PSU : Plan Sommaire d'urbanisme

PUDé : Plan d'Urbanisme de Détails

PUDi : Plan Directeur d'Urbanisme

RN : Route Nationale

SDR : Schéma Directeur Régional

SIG : Système d'Information Géographique

SNAT : Schéma National d'Aménagement du Territoire

SRAT : Schéma Régional d'Aménagement du Territoire

VRD : Voiries et Réseaux Divers

ZAC : Zones d'Aménagement Concerté

## LISTE DES CARTES

carte 1 : Limite du district d' Antananarivo Atsimondrano .....	18
Carte 2 : Localisation de la zone d'étude .....	19
Carte 3 : Polygone de base .....	51
Carte 4 : Situation actuelle de la zone .....	66
Carte 5 : Modèle Numérique du terrain.....	67
Carte 6 : Courbe de Niveau .....	68
Carte 7 : Zonage.....	89
Carte 8 : Plan d'aménagement du quartier.....	96
Carte 9 : Carte Topographique .....	C

## LISTES DES FORMULES

[ 1] Précision planimétrique.....	10
[2] Précision altimétrique.....	10
[ 3]Evolution démographique.....	38
[4]Dénivelé entre station et point visé.....	49
[5]Angle Horizontal .....	52
[6] Fermeture angulaire .....	52
[7]Les angles antérieurs.....	52
[8]Tolérance angulaire .....	52
[ 9]Correction angulaire et compensation par sommet.....	52
[10] Angles verticaux.....	54
[ 11] Distance horizontale .....	54
[12] Distance corrigée au niveau zéro .....	55
[13] Coefficient de réduction.....	55
[ 14]Distance par rapport à l'isomètre centrale .....	55
[15]Distance corrigée suivant la projection .....	56
[16] Gisement d'une direction .....	57
[17] Calcul de $\Delta X$ .....	57
[18]Calcul de $\Delta Y$ .....	57
[19] Fermeture en X et Y .....	57
[ 20]Fermeture planimétrique.....	57
[ 21] Tolérance théorique pour un cheminement fermé.....	58
[22] Compensation de $\Delta X$ et $\Delta Y$ .....	58
[ 23] Formule des altitudes.....	61
[24] Dénivelée.....	61
[25] Dénivelée entre les deux points.....	61
[26] Fermeture altimétrique.....	61
[ 27] Tolérance altimétrique.....	61
[28]Correction en altitude .....	61
[29] Pluviométrie moyenne annuelle.....	70
[30] Pluviométrie quinquennale humide annuelle .....	70
[31] Pluviométrie décennale humide annuelle .....	70
[ 32]Ecart types de la pluviométrie .....	70
[33] Aire du bassin versant .....	71
[ 34] périmètre du bassin.....	71
[35] Coefficient de compacité .....	71
[ 36]Dénivelé du bassin versant .....	72
[ 37] Pente du bassin versant .....	72
[38] Diamètre hydraulique .....	72
[39] Rayon hydraulique .....	73
[40] Rayon hydraulique .....	73
[41] Débit du canal.....	73
[ 42] Vitesse d'écoulement.....	73

## LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Nombre de quartier dans chaque Fokontany .....</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 2 : La température mensuelle en 2017 .....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 3 : Caractéristiques des crues au niveau d'Antombononana (Vontovorona).....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 4 : la superficie et les nombres d'électeurs par Fokontany .....</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 5 : Répartition de la population par tranche d'âge et sexe en 2017.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 6 : Structure de la population de la commune .....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 7 : Les établissements scolaires dans la commune .....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 8 : les établissements scolaires par Fokontany.....</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 9 : Les diverses églises par fokontany de la commune .....</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 10 : Les productions agricoles.....</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 11 : Elevage.....</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 12 : Taux d'accroissement annuel .....</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 13 ; Évolution démographique.....</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 14 Estimations de la zone Urbanisée (2017) .....</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 15 : L'estimation des besoins équipement scolaires par rapport aux enfants scolarisables..</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 16 : Estimation des équipements de le santé.....</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 17 : Estimation des besoins sanitaire.....</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 18 : Estimation des équipement socio-culturel .....</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 19 : Estimations des équipements commerciaux.....</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 20 : Besoins en équipements commerciaux.....</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 21 : Les coordonnées des points géodésique A et B.....</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 22 : Les angles au sommet .....</i>	<i>53</i>
<i>Tableau 23 : Angle vertical moyen (Vmoy) et distance horizontale (Dh).....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 24 : La distance horizontal corrigé.....</i>	<i>56</i>
<i>Tableau 25 : coordonnées planimétriques des points polygonaux .....</i>	<i>59</i>
<i>Tableau 26 : Altitudes compensées des points polygonaux .....</i>	<i>62</i>
<i>Tableau 27 : Résumé des coordonnées des points de cheminement polygonal fermé .....</i>	<i>63</i>
<i>Tableau 28 : Zonage de la parcelle .....</i>	<i>86</i>
<i>Tableau 29 : Sources d'impact et récepteurs d'impact.....</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 30 : Impacts positifs en milieu géologique et physique.....</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 31 : Impacts positifs en milieu humain .....</i>	<i>100</i>
<i>Tableau 32 : Impacts négatifs en milieu physique et géologique .....</i>	<i>100</i>
<i>Tableau 33 : Impacts négatifs en milieu humain .....</i>	<i>100</i>
<i>Tableau 34 : Coût du personnel.....</i>	<i>101</i>
<i>Tableau 35 : Coût des matériels .....</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 36 : Coût du traitement et sortie du plan .....</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 37 : Coût des travaux topographiques .....</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 38 : Devis approximatif du projet.....</i>	<i>103</i>

## INTRODUCTION

A Madagascar, actuellement font face à des problèmes d'extension et de développement urbain. La métropole Tananarivienne fait actuellement l'objet d'une attention particulière en matière de la maîtrise de la croissance urbaine. Quel que soit la Commune, l'objectif principal de celle-ci est d'assurer le développement d'une communauté durable où les gens puissent vivre, travailler, apprendre et se divertir tout en respectant l'environnement.

L'accroissement démographique mondial a pour corollaire l'urbanisation et la croissance de la population urbaine. Les besoins en logements de la population économiquement marginalisée ont conduit naturellement à l'urbanisation et à l'expansion des périphéries de la ville. Les villes doivent donc être en mesure de contrôler l'urbanisation de leurs zones périphériques.

L'urbanisation est devenue un phénomène mondial et au-delà de 2030, plus de la moitié de l'humanité vivra probablement dans les zones urbaines. Si l'accroissement galopant de la population n'est pas contrôlé, le parc immobilier et les infrastructures ne seraient plus suffisants, ce qui provoquerait fréquemment une détérioration de l'environnement et de la santé publique.

Cette zone qui fait l'objet de notre étude est classée en première catégorie de la métropole Tananarivienne selon le code général des collectivités territoriales. Des compétences traditionnelles sont liées à la fonction de représentant de l'état de la Commune tels que les fonctions d'Etat Civil, les fonctions électorales, l'action sociale, la défense de l'ordre public grâce au pouvoir de la Police communale. Mais il y a aussi les compétences décentralisées dont l'enseignement, le domaine économique celui de la culture, l'urbanisme, etc...

Ce dernier nous engage à un travail sur les qualités de chaque projet, en respectant toujours les normes en matière de construction au service de la zone et de ses habitants mais jamais le contraire. Les résultats attendus sont la gestion et la maîtrise de développement rural, la mise en place des équipements urbains, l'adaptation de l'urbanisme dans ce territoire, la réponse à la crise des logements et des équipements, l'adoption de l'économie dans la Commune, l'insertion de la qualité environnementale dans ce projet et la mise en valeur du terrain public.

La présent mémoire intitulé « Contribution du Géomètre Topographe à l'élaboration du plan d'urbanisme de détail cas du quartier Antombonana, Fokontany Antanety II, Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo ». Cette étude se divise en quatre parties. La première partie concernera les généralités sur l'aménagement urbain et la présentation du sujet, la deuxième partie sera axée sur l'analyse et projection par thématique, la troisième partie sera focalisée à l'étude technique et la quatrième partie sera concentrée sur le plan d'aménagement du quartier.

Rapport-Gratuit.com

**PARTIE I :**

**GENERALITES SUR L'AMENAGEMENT URBAIN ET  
PRESENTATION DU SUJET**

## Chapitre I : GESTION URBAINE ET PLANS D'URBANISME

### I. Gestion urbaine

#### 1.1. Définition et Acteurs de la gestion urbaine

##### 1.1.1. Définition

C'est la manière de gérer, d'administrer, de diriger et d'harmoniser une agglomération urbaine d'une part, et de planifier le devenir de la dite agglomération d'autre part.

En effet une localité urbaine n'est pas un assemblage de maisons d'habitation, de bâtiments publics, de rues et de jardins mais surtout un ensemble d'individu vivants en société ayant leurs propres besoins et aspirations que les responsables de la ville (Maires des communes, Présidents des Fokontany) doivent considérer.

##### 1.1.2. Acteurs de la gestion urbaine

###### 1.1.2.1. L'Etat

Selon l'article 9 du décret n° 93-005 du 26 Janvier 1994 portant orientation générale de la politique de décentralisation, l'Etat accorde les pouvoirs de décision et de gestion à des organes autonomes régionaux ou locaux (collectivités locales, établissements publics).

Cependant, c'est l'Etat qui définit la politique urbaine et il se doit d'encadrer de façon précise les orientations et les dispositions figurant dans le document d'urbanisme tel que les lois d'aménagement et d'urbanisme, les prescriptions nationales en matière d'aménagement et d'urbanisme.

###### 1.1.2.2. La Commune

Elle a pour rôle de :

- ✓ Prendre des initiatives d'aménagement ;
- ✓ Définir ses politiques locales en matière d'habitat ;
- ✓ Elaborer les différents documents nécessaires à la gestion urbaine ;
- ✓ Constituer des réserves foncières ;
- ✓ Gérer le domaine communal ;
- ✓ Mettre en œuvre la politique d'aménagement.

#### 1.2. Outils de la gestion urbaine

##### 1.2.1. Planification urbaine

La planification urbaine a pour but de coordonner le développement et la création des villes, dans le respect du cadre de vie des habitants actuels ou futurs, ainsi que l'équilibre nécessaire entre les populations, leurs activités et les équipements dont elles ont besoins (espaces publics, espaces verts, réseaux d'eau potable, d'assainissement, éclairage public, électricité, gaz, réseaux de communication). La planification urbaine traduit la volonté des hommes d'organiser leur espace en fonction d'un projet déterminé et aussi de contingences diverses : climatiques, économiques, politiques, sociales, culturelles voire religieuses.

##### 1.2.2. Urbanisme réglementaire

La gestion urbaine est régie par des lois bien définies. L'ensemble de ces lois forment ce qu'on appelle « urbanisme réglementaire ». L'urbanisme réglementaire sert de cadre de référence à toute personne physique et morale travaillant dans le domaine de l'aménagement et de l'urbanisme.

Il a pour objet de coordonner les initiatives privées en fonction des perspectives générales.

Le code de l'Urbanisme et de l'Habitat, objet du décret n° 63-192 du 27mars 1963 et les différents plans d'Urbanisme sont les composantes de l'Urbanisme réglementaire les plus utilisées à Madagascar.



### 1.2.3. Urbanisme opérationnel

L'urbanisme opérationnel regroupe l'ensemble des actions dont l'objet est la construction de bâtiments ou le traitement de quartiers et immeubles existants (recomposition urbaine, réhabilitation, résorption de l'habitat insalubre). Les objectifs poursuivis par l'urbanisme opérationnel sont aussi divers que le nombre de procédures en vigueur et les types d'opérations concernés.

En d'autres termes, l'urbanisme opérationnel consiste à mettre en place les actions nécessaires à la réalisation d'un projet urbain.

On distingue les types d'urbanisme opérationnel suivant :

- ✓ Opération de lotissement ;
- ✓ Opération de remembrement ;
- ✓ Opération de restructuration.

### 1.2.4. Principales activités dans la gestion urbaine

Les principales activités sont :

- Gestion de l'espace communal ou « maîtrise foncière », l'attribution du Permis de construire dont l'autorisation de lotir ;
- Gestion des opérations d'urbanisme ;
- Gestion des objectifs.

### 1.2.5. Documents de maîtrise de l'espace

#### a) Schéma Directeur d'Urbanisme (SDU)

C'est un document qui définit les objectifs d'aménagement que la puissance publique se fixe elle-même. Il constitue le fil conducteur des interventions et les décisions successives de la puissance publique et en facilite la cohérence et la continuité en vue de définir les grandes orientations de développement ; de coordonner l'action de l'administration et de la collectivité notamment en ce qui concerne la fonction urbaine.

#### b) L'utilisation et les différents plans d'urbanisme

Le plan de l'urbanisme est le document de planification qui établit les lignes directrices de l'organisation spatiale et physique d'une municipalité tout en présentant une vision d'ensemble de l'aménagement de son territoire.

### ✓ L'utilisation

C'est un outil de gestion qui permet au conseil municipale :

- D'assurer une cohérence entre les choix d'intervention dans les dossiers sectoriels
- De définir de politique, d'intervention en matière, d'implantation d'équipement ou d'infrastructure tout en considérant les besoins et la situation financière de la municipalité
- De coordonner les interventions et les investissements de différents services municipaux
- De faire valoir sa vision de du développement souhaité auprès des investisseur, des divers agents du développement, publics ou privé et de sensibiliser la ^population aux enjeux de l'aménagement
- De compléter, en la précisant la planification du territoire contenue dans les schémas d'aménagement de développement régional
- De faire connaître les intentions à la base du contrôle qu'il peut vouloir instaurer au sein des règlements d'urbanisme

### ✓ Le Plan Directeur d'Urbanisme ou PUDi

Le Plan d'Urbanisme Directeur ou PUDi est un document qui trace le cadre général et indique les éléments essentiels de l'aménagement communal ou intercommunal tels que le Zonage et le tracé des principales voies :

- le Zonage définit les modes d'occupation du sol selon les activités des habitants. Parmi ces activités, on peut citer les zones résidentielles, zone d'activités administratives, zone(s) d'activités pédagogiques, zone(s) d'activités sociales, zone(s) d'activités commerciales, zone(s) d'activités industrielles, zone(s) d'activités sportives et de loisirs, zone(s) verte(s) etc... ;
- le tracé des principales voies de grande circulation indique les voies assurant les échanges entre les différents quartiers et permet la pénétration ou l'évidement de la cité.

Selon le Code de l'Urbanisme et de l'Habitat ou CHU (Décret n° 63 – 192 du 27 mars 1963) mis à jour le 21 décembre 2001, le PUDi trace le cadre général de l'aménagement et en fixe les éléments essentiels. Il peut être complété au fur et à mesure des besoins par des Plans d'Urbanisme de Détails (PUDé) portant sur certains secteurs ou quartiers.

### ✓ Le Plan d'Urbanisme de Détail ou PUDé

Le Plan d'Urbanisme de détails est un plan qui s'applique à un secteur déterminé faisant partie du territoire traité par le Plan Directeur d'Urbanisme (PDU). Il précise les dispositions qui ne figurent pas dans ce dernier ou qui ont été incluses d'une manière générale (cas d'un secteur de rénovation par exemple). Ce plan fixe les modes d'utilisation du sol d'un quartier ou d'un îlot. Il s'agit donc d'un cadre restreint.

Ce Plan va indiquer, en plus :

- des voies urbaines ;
- l'emplacement des services publics (Bureaux de Poste, Ecoles, Dispensaires, ...etc.) ; des Avant-projets annexés en matière d'eau et d'assainissement

### ✓ Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme a pour objet de justifier et d'explicitier les choix d'aménagement retenus et leur cohérence. Donc, en terme d'aménagement du territoire, le PLU va permettre de : limiter l'étalement urbain pour protéger les espaces agricoles et naturels ; favoriser le renouvellement des espaces déjà urbanisés pour y amener plus d'intensité, c'est-à-dire une meilleure adéquation entre l'habitat, les services et les commerces offerts aux habitants ; inciter au développement des actions de rénovation du bâti existant ; maîtriser d'avenage les opérations de construction sur les zones à urbaniser.

### ✓ Plan Sommaire d'urbanisme (PSU)

C'est un plan de zonage du sol suivant son mode d'utilisation. Il fixe les règles et les servitudes relatives à l'utilisation du sol à l'intérieur du périmètre, ainsi que les conditions dans lesquelles il peut y être abrogé.

## II. Plan d'urbanisme de détail

### 2.1. Définition

Le plan d'urbanisme de détails détermine l'affectation des sols selon l'usage principal qui doit être fait ou la nature des activités dominantes qui peuvent y être exercées.

### 2.2. Contenu

Ce plan doit contenir : la délimitation des zones à urbaniser, notamment les besoins en habitat, de service public et de transport actuel et futur .La délimitation de ces zones prend en considération la valeur agronomique des sols, les structures agricoles, l'existence des risques naturels prévisibles et la présence d'équipements spéciaux importants .Le PUDé détermine l'affectation du sol en zones d'activités , la détermination des règles concernant l'aspect extérieur des constructions, leurs dimensions et l'aménagement de leurs abords .

Par ailleurs le PUDé peut :

- fixer pour chaque zone ou partie de zone, en fonction notamment de la capacité des équipements collectifs existants ou en cours de réalisation la nature des constructions à édifier, un ou des coefficients d'occupation du sol qui déterminent éventuellement pour chaque nature de construction , la densité de constructions qui y est admise ;
- préciser le tracé et les caractéristiques des voies de circulation à conserver, à modifier ou à créer ;
- délimiter les quartiers, rues, sites et secteurs à protéger ou à mettre en valeur pour des motifs d'ordre esthétique, historique ou écologique ;
- fixer les emplacements réservés aux voies et ouvrages publics, aux installations d'intérêt général ainsi qu'aux espaces verts ;
- localiser, dans les zones urbaines, les terrains cultivés à protéger et inconstructibles quel que soit les équipements éventuels qui le desservent ;
- délimiter les secteurs dans lesquels la délivrance du permis de construire peut être subordonnée à la démolition de bâtiment ou une partie des bâtiments existants sur le terrain où l'implantation de la construction est envisagée.

### 2.3. Instruction sur le PUDé

En ce qui concerne le PUDé, c'est le département ministériel chargé de l'urbanisme qui décide quant à l'établissement ou la révision, et ce par Arrêté ministériel, suivi d'un deuxième Arrêté fixant la prise en considération de l'établissement du plan en question .Une enquête monographique ouverte par un troisième Arrêté ministériel suit les deux premiers.

L'élaboration du Plan d'Urbanisme de Détail peut par la suite commencer. Cette tâche est affectée à des entités ayant des compétences en la matière (bureau d'études spécialisé dans le domaine de l'urbanisme).Une fois cette tâche effectuée, un procès-verbal municipal est prononcé par le bureau de la mairie pour la mise en vigueur du plan d'urbanisme ainsi élaboré suivi d'un quatrième Arrêté de prise en considération et ceci pour une durée de 15 jours ou 1 mois selon l'urgence.

Au terme de ce délai, le plan d'urbanisme sera approuvé par Décret pris en Conseil de ministres qui vaut déclaration d'utilité publique.

Il importe de noter qu'en cas d'urgence, le Plan d'Urbanisme de Détails peut être approuvé par partie et cela, quel que soit le stade de la procédure d'élaboration du plan d'urbanisme directeur qu'il complète.

On peut dire que les communes disposant d'un PUDé deviennent maîtres de son territoire et ce dans le moindre détail. Il est à noter que c'est à la collectivité de décider de la détermination de la (des) zone(s) de son territoire. L'étude de l'urbanisation ne peut se faire sans analyse des données relatives à l'état des lieux.

## Chapitre II: PATRIMOINE FONCIER DE LA COLLECTIVITE

### I. Définition

L'ensemble des biens mobiliers ou immobiliers appartenant aux collectivités locales sont classés dans le domaine de la collectivité. La connaissance du domaine est essentielle car c'est l'endroit où s'exerce la gestion urbaine.

On distingue deux sortes de domaines :

#### 1.1. Domaine public de la collectivité :

Cette partie du domaine se caractérise du fait qu'il est affecté dans son ensemble à une destination d'intérêt général (routes, stades municipaux,.....). Il est composé de l'ensemble des biens affectés à l'usage public (biens destinés à être utilisés directement et en eux-mêmes par le public comme les halles ou les cimetières) ou affecté au service public (marché de quartier, terrains de sport municipaux, etc.)

#### 1.2. Domaine privé de la collectivité

Partie du domaine qui ne relève pas du domaine public et est composé à procurer des revenus ou des services à l'administration (foret, espace libre,...).

### II. Domaine public

On appelle domaine public l'ensemble des « biens non susceptibles d'appropriation privée ».

#### 2.1. Délimitation du domaine public

Il s'agit de la délimitation des voies publiques, cette délimitation est appelée « procédure d'alignement ». Les droits des propriétaires riveraines et les limites de la voie publique sont fixés par cette procédure.

L'objet est de constater les limites de la voie publique, elle fixe les futures limites et peut permettre une véritable expropriation de terrains voisins des voies publiques.

#### 2.2. Mode d'acquisition du domaine public

La collectivité locale est amenée à constituer des réserves foncières afin de poursuivre leur politique d'aménagement et d'équipement public. Elle peut procéder à cet effet de plusieurs manières afin d'acquérir les terrains domaniaux.

##### 2.2.1. Le droit de préemption

Le droit de préemption (ou droit de préférence) est un droit légal ou contractuel accordé à certaines personnes privées (locataire, fermier, indivisaire, ...) ou publiques (collectivités territoriales...) d'acquérir un bien par priorité à toute autre personne, lorsque le propriétaire manifeste sa volonté de le vendre.

Ce droit permet à l'Etat ou à une collectivité territoriale (généralement une Commune) d'acquérir en priorité les immeubles des particuliers qui sont situés dans certaines zones protégées.

##### 2.2.2. L'expropriation pour cause d'utilité publique

C'est une procédure ayant pour objet de réaliser le transfert forcé de la propriété d'un bien ou d'un droit réel immobilier dans un but d'utilité publique moyennant le paiement d'une juste et préalable indemnité.

L'administration et certains particuliers ayant une activité d'intérêt général ou une mission de service public peuvent contraindre un particulier ou une administration à leur céder la propriété d'un immeuble ou d'un droit réel immobilier ou, exceptionnellement, de certains meubles, moyennant le versement d'une juste et préalable indemnité.

- La différence fondamentale entre un droit de préemption et une expropriation est que,
- ✓ dans le premier cas, le propriétaire prend l'initiative de vendre (mais le bénéficiaire du droit de préemption se substitue à l'acheteur)
  - ✓ alors que dans le cas d'une expropriation, le propriétaire n'est pas vendeur, et sa dépossession est effectuée d'autorité par l'expropriant.

#### 2.2.3. Les emplacements réservés

Ce sont des espaces libres qui ne sont pas encore classés propriétés privées et destinés à recevoir les futurs ouvrages publics, voies d'installation d'intérêt général et espaces verts.

Le procédé permet à la Commune de réserver l'emprise d'un futur équipement d'intérêt général à l'endroit adéquat et d'empêcher qu'il reçoive une construction ou une utilisation incompatible aux équipements projetés.

Les voies publiques, les ouvrages publics, les installations d'intérêt général, et les espaces verts publics sont les équipements dont les emplacements sont susceptibles d'être réservés.

### 2.3. Protection du domaine public

#### 2.3.1. Evacuation des occupants sans titres

Les collectivités propriétaires et principalement affectataires du domaine public peuvent avoir à expulser des occupants sans titre, voire à démolir des habitations ou des installations non autorisées sur leur domaine. La commune peut saisir le juge administratif ou le juge judiciaire pour parvenir à ses fins et exceptionnellement procéder à l'évacuation d'office de son domaine.

#### 2.3.2. La protection matérielle du domaine public

La collectivité est tenue d'entretenir toutes les composantes qui lui sont affectés dans leur domaine public afin que celles-ci remplissent la fonction du service public. Cette obligation d'entretien appartient au propriétaire du bien c'est-à-dire l'Etat. Cette obligation a été transférée à la collectivité affectataire, ou bien à une personne titulaire d'une occupation personnelle ou enfin aux riverains du domaine public.

## Chapitre III. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

### I. Orthophotographie

#### 1.1 Définition

L'orthophotographie est un document photographique préparé à l'aide des photographies aériennes dans laquelle les déplacements de l'image causés par le relief et l'inclinaison de l'axe de la chambre de prise de vue ont été éliminés. Pour cela la photo doit subir une transformation géométrique (rectification) suivie d'une interpolation des niveaux de gris des pixels transformés (reéchantillonnage)

Pratiquement, la création d'une orthophoto numérique consiste à créer une matrice d'image dans le plan horizontal des coordonnées terrain, à partir de la matrice d'image définie dans le système de la caméra, autrement dit l'orthophotographie. Elle a subi des traitements numériques par redressement différentiel pour corriger les déformations géométriques. Ceci revient en fait à déterminer une nouvelle image plaquée sur un MNT grâce à des points de contrôle, connus dans les deux surfaces.

#### 1.2 Condition technique de prise de vue aérienne

Pendant une mission, il faut respecter les conditions suivantes :

- ✓ La ligne d'avion toujours parallèle ;
- ✓ L'inclinaison est inférieure à 4° c'est-à-dire presque verticalement
- ✓ Le recouvrement longitudinal est de 60% et le recouvrement latéral de 10% pour avoir un couple ;
- ✓ Le temps de prise de vue est réalisé à la mi-journée (entre 9h à 15h) pour réduire au minimum les ombres attribuables à la position du soleil. De même, un temps clair, sans nuage ni brume ni fumé est préférable pour prendre les photos limiter.
- ✓ Et enfin, garder la hauteur de vol pour avoir l'échelle constante de photo

Tout ce qui nous permet d'éviter le trou c'est-à-dire le blanc dans la photo pour bien identifier les détails sur le terrain.

#### 1.3 Spécification de l'orthophotographie

##### 1.3.1. Précision de l'orthophotographie

La précision de l'orthophotographie dépend de plusieurs facteurs à savoir :

- l'échelle de la photographie brute du terrain
- l'échelle de l'orthophotographie
- la précision du scannage
- la résolution de l'échantillonnage du MNT les points de calage

##### 1.3.2. Les précisions planimétriques et altimétriques

Les précisions en planimétrie et altimétrie sont déduites à partir des formules suivantes :

#### 1.3.2.1. Précision planimétrique

Le calcul de la précision à partir de l'échelle de cliché  $E_c$  est donné par la formule :

$$E_p = \pm \frac{0.015}{E_c} [1]$$

$E_c$ : Inverse de l'échelle du cliché

#### 1.3.2.2. Précision altimétrique

La précision altimétrique se calcule à partir de la formule suivante :

$$E_z = 0.015 E_c * \frac{b}{h} [2]$$

b : base de la caméra

h : hauteur de la prise de vue

#### 1.3.3. Echelle

L'échelle de l'orthophotographie dépend de l'échelle de la photographie aérienne qui est celle du cliché initial. Aussi, l'échelle choisie devrait être proportionnelle l'échelle de l'usage.

Si pour l'orthophotographie Tana 25, il est demandé une échelle 1 : 2 500 et l'échelle du cliché initial sur terrain était de 1 : 10 000, alors nous avons à créer l'orthophotoplan au 1 : 2 500 en utilisant un coefficient d'agrandissement de valeur quatre (04).

#### 1.3.4. Utilité d'orthophoto

L'utilisation d'orthophotographie réduit la majeure partie des travaux de descente sur terrain. Par exemple : l'élaboration du P.O.S, l'aménagement des quartiers, l'évolution et extension urbaine puis l'analyse de la structure urbaine.

Il permet de vérifier et de compléter sur terrain toutes les données nécessaires pendant la réalisation du projet. Il est praticable pour faire l'inventaire d'états des lieux des zones d'activités existantes dans le quartier vue que tous les éléments dans l'orthophoto sont tous réels.

L'orthophoto est un outil qui permet de localiser, de repérer la zone de travail et d'améliorer la technique de recueils des informations dans une ou plusieurs zones.

## II. La S.I.G

### 2.1.Définition

Le logiciel SIG est un système informatique de matériel, logiciels données et workflows permettant de collecter, stocker, analyser et diffuser des informations aux quatre coins du globe. Le système d'information géographique est un système avec lequel les utilisateurs interagissent pour intégrer, analyser et visualiser les données géographique, identifier les relations, les schémas et les tendances et apporter des solutions aux problèmes.

Chaque logiciel SIG représente généralement des informations sur les cartes sous la forme de couches de données utilisées pour l'analyse et la visualisation.

### 2.2.Représentations des données géographiques dans un SIG :

Il existe 2 modes de base pour représenter, gérer et stocker des données géographiques spatialisées dans un environnement informatique

#### 2.2.1. Le SIG vecteur :

Il traite les formes géométriques élémentaires telles :

- Ponctuelles (points) définissant les coordonnées (X, Y) en 2D ou (X, Y, Z) en 3D ;
- Linéaires (lignes) qui est une succession de coordonnées (X, Y),
- Surfiques (polygones) qui sont constituées par des lignes fermées.

#### 2.2.2. Le SIG raster :

La représentation de l'information géographique dans un SIG peut être en mode maillé ou raster. Le mode maillé est fondé sur un quadrillage régulier et rectangulaire et qui est structuré en lignes et en colonnes.

### 2.3.Utilité des bases de données

Ces bases de données seront utilisées afin de définir l'espace de travail, c'est-à-dire qu'on pourrait localiser le projet. Elles permettent aussi d'élaborer toutes les cartes de localisations.

### 2.4.Rôles de SIG sur l'urbanisme

- Obtenir des nouvelles informations à partir de base de données
- Aider à prendre de décision en effectuant des requêtes
- Réduire le coût du projet
- Acquérir des données
- Localiser la zone d'études



## Chapitre IV: PRESENTATION DU PROJET

### I. Contexte et justification

Antananarivo est la plus importante agglomération de Madagascar, tant sur le plan démographique, politique et économique. Etant actuellement une ville pluri-millionnaire et le siège des institutions administratives, financières et bancaires, des grandes sociétés commerciales, industrielles et immobilières ; ainsi que des entreprises et services variés, sa fonction de métropole nationale ne cesse d'être réaffirmée.

Son aire métropolitaine englobe à présent des Communes à statut administratif divers dont la Commune Urbaine d'Antananarivo (CUA) en est le noyau initial ou la ville-centre. Durant ces 20 dernières années, l'urbanisation rapide partant de ce noyau central a touché une trentaine de Communes périphériques, situées à 5, 10 et 15 Km dans les directions Sud, Est, Nord-Est, Nord-Ouest et Ouest.

L'étalement urbain vers l'Ouest/Sud-Ouest en suivant la RN1 interpelle également le M2PATE et la Commune concernée dans la mesure où la prolifération des projets privés de lotissement et de morcellement, la multiplication des constructions à vocation économique et culturelle, et l'extension de l'habitat y entraînent une densification progressive de l'espace. Par conséquent, il devient de plus en plus indispensable de bien encadrer et maîtriser ce phénomène par un outil de planification approprié.

En outre, le Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi) de l'agglomération d'Antananarivo adopté en 2006 a identifié un pôle périphérique de développement le long de cet axe, plus précisément autour du centre universitaire de Vontovorona. Cette action est préconisée par le PUDi dans la perspective de créer de nouvelles opérations génératrices de fonctions urbaines et de rééquilibrer la répartition des centres moteurs de la ville.

Pour ce faire, le PUDi a recommandé l'établissement d'un Plan d'Urbanisme de Détail (PUDé) et d'un plan d'aménagement sectoriel de la zone c'est l'objet de la présente étude. Il se peut que la surface urbanisée soit occupée de manière illicite et que les équipements et infrastructures conforme aux normes en vigueur n'arrivent pas à suivre cette évolution. Alors il arrive un temps où les conditions de vie de la surface viaire deviennent précaires du fait de l'insuffisance des infrastructures et équipements.

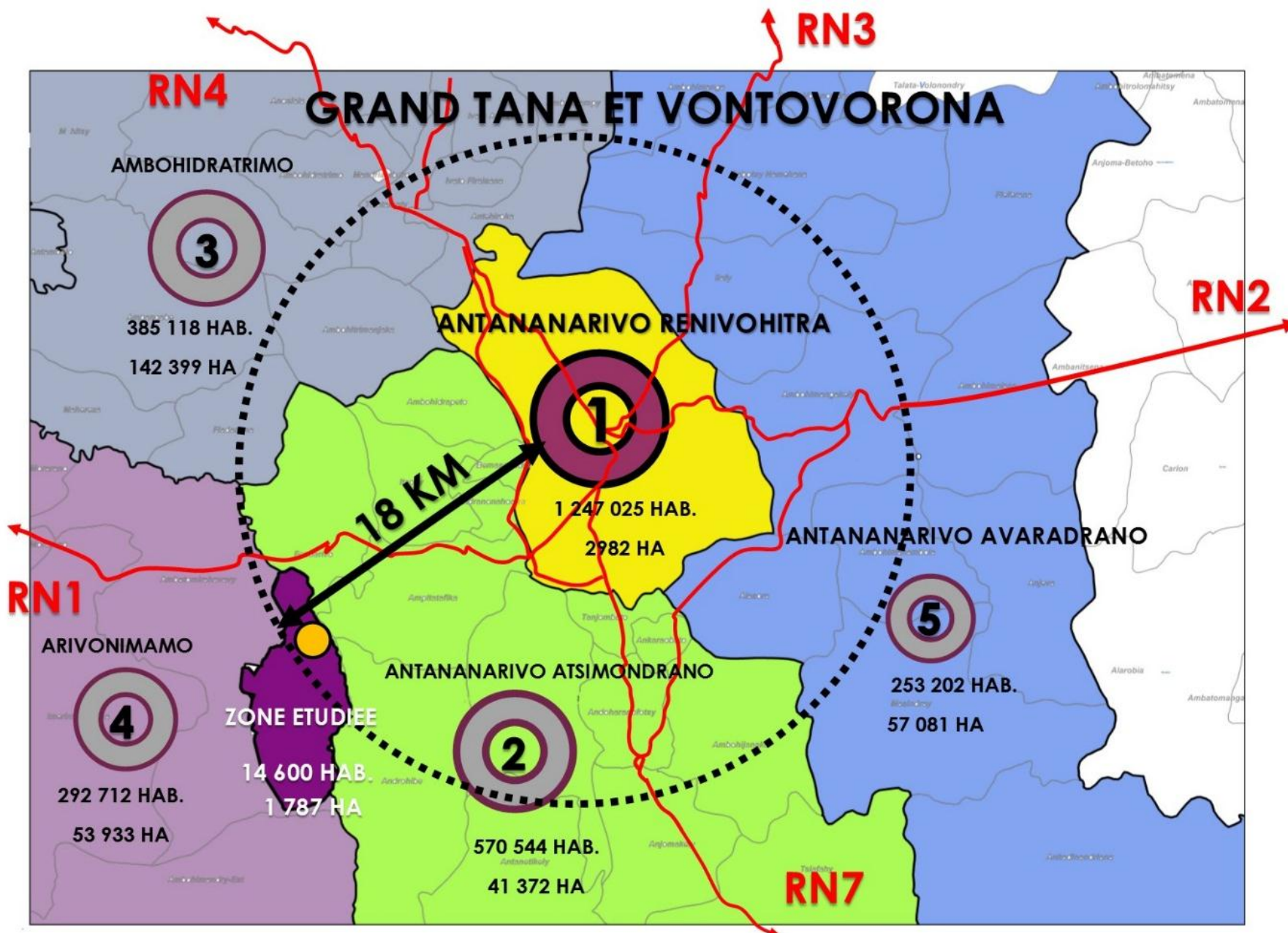
### II. Objectifs

L'aménagement de ce site a pour objectifs de :

- ✓ Résoudre les problèmes fonciers (réserve foncière pour les équipements de base ; transaction libre.....) ;
- ✓ Structurer et d'équiper ces Fokontany en matière d'infrastructures et d'assainissement en vue d'améliorer le cadre de vie de la population ;
- ✓ Viser un développement durable incluons : un développement social urbain équilibré favorisant la qualité de vie des habitants, l'équité sociale ; un aménagement et une gestion répondant aux problématiques environnementales, développant les filières locales, la mise en œuvre d'un processus de gouvernance.

### III. Délimitation administrative de la zone d'étude

La zone d'étude est située à Antombonana du Fokontany Antanety II appartenant au Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo du District Atsimondrano de la Région Analamanga.



#### IV. Méthodologie

La méthodologie de la phase prospective comporte :

- ✓ Un rappel sur les forces et faiblesses de l'agglomération étudiées dans la phase de diagnostic
- ✓ Une identification des variables clés qui sont déterminant dans le futur de l'agglomération
- ✓ Une analyse des tendances à partir des projections à court, moyen et long terme des différentes thématiques en s'appuyant sur l'évolution passée et les projets à venir ou opportunités futures de la zone.
- ✓ Pour aboutir en dernier lieu à des hypothèses d'évolution, à partir desquelles se construira le scénario d'aménagement de l'agglomération de ce site. Ainsi des esquisses de réforme de la structure urbaine, des options de développement spatial des différentes zones seront étudiées. Toutes les variantes proposées (options techniques, options d'aménagement,...) seront basées sur le diagnostic de l'existant et sur les prévisions économiques et démographiques.

Les esquisses d'aménagement avec les différents paramètres à considérer et les besoins connexes préciseront :

- ✓ Les besoins en espace, en équipements et en réseaux divers pour maintenir un équilibre social et spatial
- ✓ Les mesures de réservation des emprises publiques
- ✓ Les exigences environnementales
- ✓ Les mesures d'ordre hydraulique
- ✓ La proposition de site de recasement si besoin est.

L'objectif final est de mettre à disposition des communes un document final de planification précis (1/2000) sur lequel se basera les décisions sur les autorisations de construction et d'aménagement.

Cette deuxième phase de la révision du PUDi vise surtout à mener une analyse prospective sur un horizon de 15ans en se basant sur le diagnostic de la problématique du développement spatial de la ville.

**PARTIE II :**

**ANALYSE ET PROJECTION PAR THEMATIQUE**

## Chapitre I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### I. Historique

La Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo représente un lieu historique de l' « Imerina ». Son histoire recoupe celle des « Zanak'antitra », populations qui sont des descendants d'Andriatsianaka. Ce dernier était un noble ayant créé le village pendant le règne du roi Andrianampoinimerina. Les « Zanak'antitra » vivaient d'activité agricole, et cultivaient la vaste plaine de Mahavazina. Les passages successifs des cyclones de la dernière décennie ont dégradé la vaste plaine de Mahavazina. Jusqu'en 2003, Alakamisy a été un Fokontany rattaché à la Commune Rurale Fenoarivo mais du fait de l'accroissement de la population et la grande extension des agglomérations, elle a été relevée en commune indépendante à partir du mois de Novembre 2003 et sous l'appellation de Commune rurale Alakamisy Fenoarivo. La majorité de la population est fortement paysanne (60%) mais ne possède pas beaucoup de terrain en général.

Vontovorona n'est ni un Fokontany ni une commune mais une localité qui porte le nom le mont sur lequel est bâti l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo (E.S.P.A). La « ville » a connu son expansion à partir de 1984 et 1985 avec l'installation du Centre Universitaire Régional Vontovorona (La Création des Centres Universitaires Régionales (CUR) est faite en 1977). Cette Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo comprend les constructions, les bâtiments administratifs et les logements des étudiants, avec cette implantation du CUR s'accompagne le système d'adduction d'eau utilisant le lac Lohazoro et l'extension de l'électricité. L'existence du CUR Vontovorona a de ce fait enclenché le développement de la localité grâce aux constructions à usage commercial. Sur les 30 ans qui se suivent, l'évolution de la ville continue avec le développement des sites de récréation et de distraction ou de festivités familiales ou professionnelles, la zone a acquis au fil des années une fonction récréative.

### II. Localisation de la zone

La Commune Rurale d'Alakamisy Fenoarivo est 22 km<sup>2</sup> de superficie, et contient 25841 de populations. Elle est composée de 5 Fokontany: Antanety II, Ambodivona, Ambohimiarina, Ambohimasina, Ankadivory. Chaque Fokontany est à son tour composé des quartiers ou secteurs ou villages selon le tableau ci-dessous.

Tableau 1 Nombre de quartier dans chaque Fokontany

Fokontany	Ankadivory	Ambohimiarina	Ambodivona	Ambohimasina	Antanety II
Nombre de quartier	4	4	2	6	14

Source : Monographie de la commune 2017

Cette commune est délimitée :

- ✓ Au Nord par la Commune Rurale Fenoarivo
- ✓ Au Sud par la Commune Rurale Androhibe
- ✓ A l'Est par la Commune Rurale Ampitatafika Alatsinainy Ambazaha
- ✓ A l'Ouest par la Commune Rurale Ambatomirahavy

La zone d'étude est la partie Nord du Fokontany d'Antanety II 3 kms de distance par rapport au chef-lieu de la commune. Ce Fokontany couvre dans la superficie de  $10.5\text{km}^2$  et contient 11848 de population repartie dans les 14 quartiers.

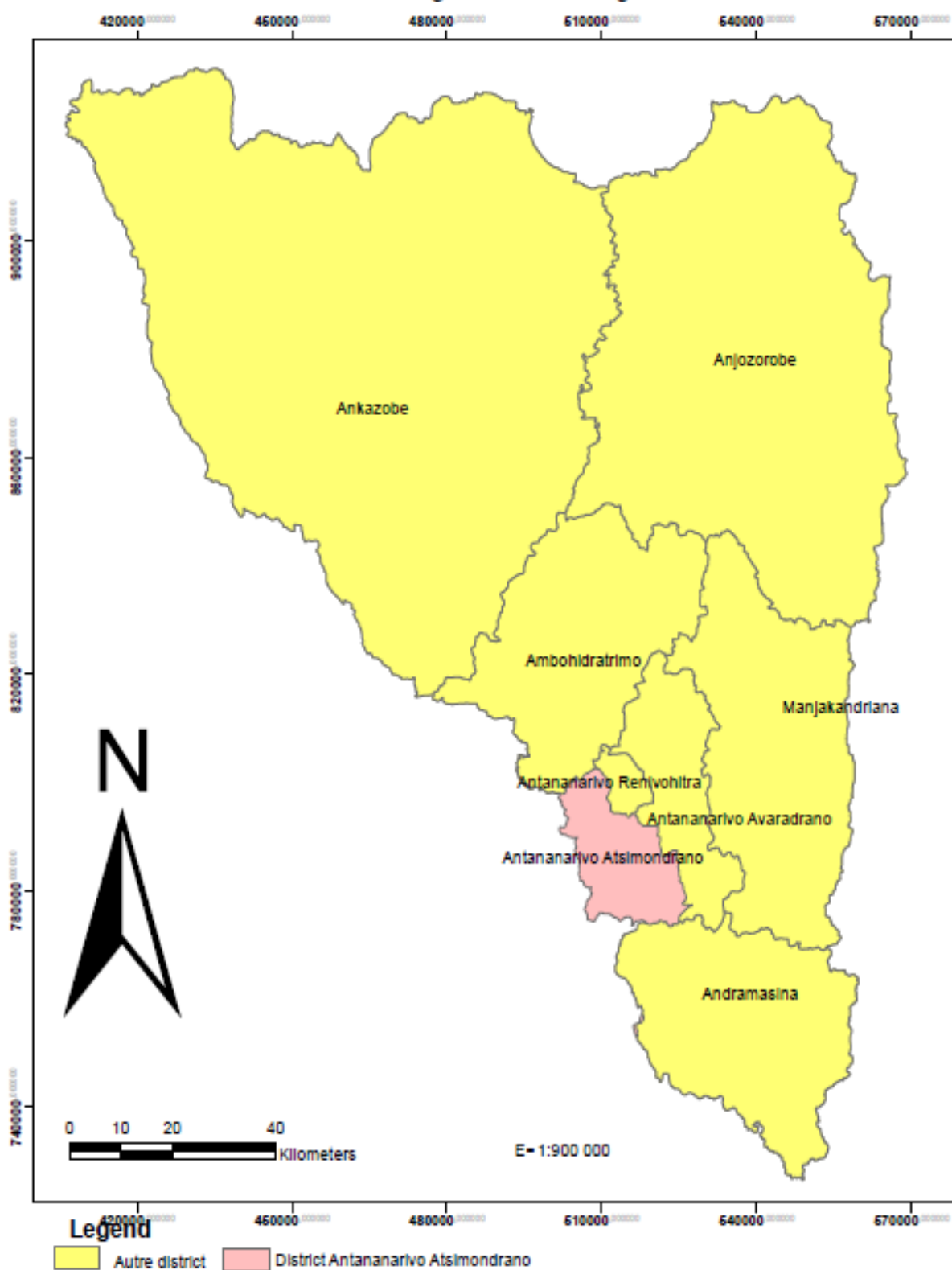
Elle est entourée par la Fokontany de Merinkanjaka à l'Ouest et Manarintsoa au Sud ; les deux Fokontany sont situées dans la Commune Rurale d'Ambatomirahavavy. Sa bordure droite par la Route Nationale N°01A de longueur 852m et Au Nord le Fokontany d'Ambohimasina situé dans la commune Rurale d'Alakamisy Fenoarivo.

Cette zone est encadrée par les coordonnées Laborde :

$X_{\min}=503711.483\text{m}$     $Y_{\min}=792085.099\text{ m}$

$X_{\max}=504405.042\text{ m}$     $Y_{\max}=792935.317\text{ m}$

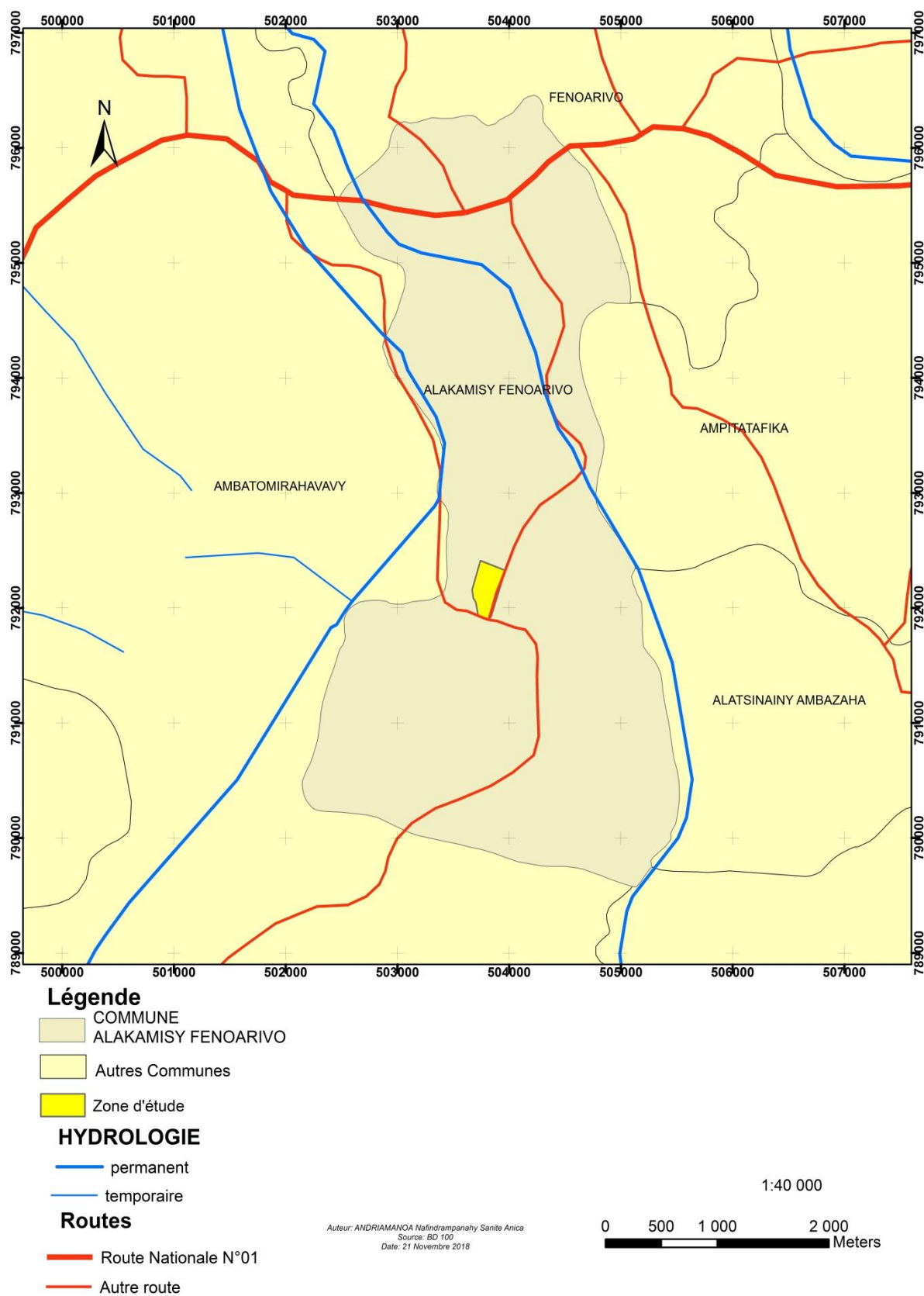
# Limite du district d'Antananarivo Atsimondrano dans la région d'Analamanga



carte 1 : Limite du district d' Antananarivo Atsimondrano



## Zone d'étude



Carte 2 : Localisation de la zone d'étude



### III. Aspect géographique

#### 3.1 Le relief

La Commune Rurale d'Alakamisy Fenoarivo présente un relief morcelé dont l'altitude varie entre 1200 et 1400m, composé de collines escarpées et de plaines inondables (*Mahavazina*).

Le relief est également caractérisé par des vallées interstitielles pénétrant le site sur sa partie Nord –Ouest et Centre Ouest.

La « ville » est implantée sur un site collinaire avec un dôme culminant à 1403 m au niveau des réservoirs de la JIRAMA (fokontany Antanety). Les zones d'agglomération sont comprises entre 1260 m et 1320 m, le CUR de Vontovorona est à environ à 1300 m d'altitude et les plaines sont entre 1257 m et 1260 m.

Située dans la partie sud-ouest de la Région Analamanga (district Antananarivo Atsimondrano),

#### 3.2. Exploitation du sol et sous-sol

Le sol est de type latéritique.

#### 3.3. Climatologie

Comme dans toutes les hautes terres centrales, la commune jouit d'un climat tropical d'altitude caractérisé par l'alternance d'une saison pluvieuse et chaude de Novembre en Avril et d'une saison fraîche et relativement sèche de Mai en Octobre.

Cette division générale de l'année doit être nuancée par l'effet de l'altitude qui influe sur les températures et la dissymétrie du relief qui entraîne des différences entre les versants au vent et sous le vent.

Situé à une altitude moyenne de 1250m, l'agglomération de Tananarive connaît des températures relativement douces : moyenne de 13° C pour le mois le plus froid et moyen de 22° C pour le mois le plus chaud.

Tableau 2 : *La température mensuelle en 2017*

Température en °C	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Temp mini	17	17	17	15	13	10	10	10	11	13	15	17
Temp maxi	27	27	27	26	24	22	21	22	24	27	28	28

(Source : Direction des exploitations météorologiques, 2003)

Pour la précipitation, on observe 1364mm de pluie en moyenne par année dans la capitale, concentré quasi-exclusivement pendant la saison des pluies, et environ 60% au cours de mois de décembre, janvier et février. En ce qui concerne le cyclone, la région fait partie des zones de faibles risque cyclonique.

### 3.4.Végétation

La commune ne possède plus des forêts primaires. La superficie couverte par les quelques formations végétales est faible, constituée de conifère et d'eucalyptus. Le reste du couvert végétal est composé de savanes herbeuses, sur flanc de colline, qui servent généralement de pâturage aux bovidés, tandis qu'on trouve des marais à juncs dans les bas-fonds.

### 3.5.Hydrologie

La rivière Andromba constitue le réseau hydrographique bordant le site sur la limite orientale. Elle prend source au Sud de Vontovorona au niveau de Behenjy, traverse la commune d'Alakamisy Fenoarivo dans les fokontany Antanety II et Ambohimiarina et coupe la RN1 au niveau de pont d'Ambodisaha.

La rivière Andromba suit une pente forte en amont de Vontovorona, de l'ordre de 10 m/km et de Vontovorona à Ikopa, sa pente est de l'ordre de 3 m/km. Cette diminution de pente génère la difficulté de drainage de la rivière Andromba en période de crue. En effet, une stagnation d'eau surgit au niveau de la plaine de Vontovorona notamment dans la plaine de Mahavazina

Ce qui serait l'origine l'inondation de la zone de la plaine de Vontovorona.

L'APIPA possède une station d'annonce de rue installée à Antombonana (Vontovorona), qui contrôle une superficie de bassin versant de 400 km<sup>2</sup>. Suivant les valeurs observées à cette station, il a été estimé suivant la loi normale les débits fréquents suivants :

**Tableau 3 : Caractéristiques des crues au niveau d'Antombonana (Vontovorona)**

Période de retour	Crue (m <sup>3</sup> /s)
5 ans	116,5
10 ans	144,4
20 ans	171
50 ans	205,5
100 ans	231,4

Source : APIPA

Cette plaine inondable est estimée à 95 ha. Initialement, la plaine était à vocation rizicole et du fait de la non maîtrise de l'eau, elle comprend des activités désordonnées comme la culture maraîchère, la pisciculture, la briqueterie.

Le plan d'eau le plus important de la commune est le lac Mangidy ou Lohazozoro situé à l'extrême Sud, dans le Fokontany d'Antanety II. Il sert pour l'adduction en eau potable de la commune. Le lac est d'origine tectonique, établi dans les cratères d'anciens volcans. L'eau de surface du lac Lohazozoro occupe une superficie de 33 ha (33000m<sup>3</sup>). La profondeur moyenne mesurée en 1984 est de 3m. Il est intéressant de signaler que le niveau de la rivière Andromba, passant à environ 100m du lac est beaucoup plus bas que celui-ci.

### 3.6.Occupation du sol

Les grandes affectations du sol observées dans la zone sont :

Les lacs, les rizières, les zones boisées, les zones cultivées en dehors des plaines, le campus universitaire, les voiries toutes catégories confondues,

Les constructions estimées à partir des surfaces des toits .A préciser que cette estimation ne prend pas en compte la superficie des parcelles sur lesquelles ces constructions sont bâties.

## Chapitre II : ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE

### I. Démographie

#### 1.1 Population

##### 1.1.1. Importance par Fokontany

L'importance de chaque Fokontany sur le plan de la superficie et du nombre d'électeur est présentée dans le tableau suivant. Le Fokontany Antanety II est le plus grand (10,5km<sup>2</sup>) et de loin le plus peuplé (2 033électeurs).

Tableau 4 : la superficie et les nombres d'électeurs par Fokontany

Fokontany	Superficie (km <sup>2</sup> )	Nombres d'électeur
ANTANETY II	10,50	2033
AMBOHIMASINA	5,50	1735
ANKADIVORY	4,50	1564
AMBOHIMIARINA	1,50	1042
AMBODIVONA	3,00	637
TOTAL	25	7011

Source : Monographie de la commune 2017

##### 1.1.2. Nombre de population et accroissement

Du fait de l'installation du campus de l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, dans le cadre de la politique sa décentralisation de l'enseignement universitaire, dans les années 1975 avec la création de Centres Universitaires Régionaux (CUR Vontovorona), la région a connu une croissance très rapide de la population.

Le tableau suivant donne la répartition de la population en 2005.

FOKONTANY	< 5 ans		6-17 ans		18-25 ans		26-44 ans		45-60 ans		>60 ans	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
AMBODIVONA	53	52	86	83	52	53	99	98	39	36	14	13
AMBOHIMASINA	359	339	539	519	451	220	619	410	184	101	90	66
ANTANETY II	86	58	675	469	357	355	498	468	326	322	81	70
AMBOHIMIARINA	85	94	96	108	75	86	200	190	52	78	25	20
ANKADIVORY	176	141	313	330	71	63	311	224	81	59	40	35
TOTAL	759	684	1709	1509	1006	777	1727	1390	682	596	250	204

Le détail du recensement établi au 31 décembre 2017 et faisant ressortir le nombre de la population dans la commune rurale d'Alakamisy Fenoarivo est donné dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Répartition de la population par tranche d'âge et sexe en 2017

Désignation des Fokontany	SEXE MASCULIN					SEXE FEMININ					Total général
	0 à 5 ans	6 à 17 ans	18 à 60 ans	61 an s et +	S/Tot al	0 à 5 ans	6 à 17 ans	18 à 60 ans	61 an s et +	S/Tot al	
<b>Ambodivona</b>	121	201	344	48	<b>714</b>	126	181	326	47	680	<b>1394</b>
<b>Ambohimiarina</b>	387	376	564	102	<b>1449</b>	358	494	505	133	1490	<b>2939</b>
<b>Ambohimasina</b>	233	771	1450	84	<b>2538</b>	924	812	1494	78	3308	<b>5846</b>
<b>Ankadivory</b>	421	535	965	63	<b>1984</b>	376	455	963	66	1860	<b>3844</b>
<b>Antanety II</b>	877	2278	2500	294	<b>5949</b>	976	2545	2142	206	<b>5869</b>	<b>11848</b>
<b>Total</b>	<b>2039</b>	<b>4181</b>	<b>5823</b>	<b>591</b>	<b>12634</b>	<b>2760</b>	<b>4487</b>	<b>5430</b>	<b>530</b>	<b>13207</b>	<b>25871</b>

Source : Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo, 31 Décembre 2017

Arrêté au nombre de VINGT CINQ MILLE HUIT CENT SOIXENTE ONZE (25 871)  
population

### 1.2. Densité

Concernant la densité administrative, la moyenne observée est de 615 habitants au km<sup>2</sup>, la commune rurale Alakamisy Fenoarivo ayant une densité de 1034/ km<sup>2</sup>, et le Fokontany d'Antanety II enregistre 1 289 habitants/ km<sup>2</sup>.

### 1.3. Structure de la population

Le tableau représente les données démographiques de la commune rurale d'Alakamisy  
**Tableau 6 : Structure de la population de la commune**

Population d'âge scolaire	13% de la population totale
Population scolarisable (6 à 17 ans)	28% de la population totale
Population potentiellement active (18 à 60 ans)	55% de la population totale
Taille moyenne des ménages	7 personnes
Densité administrative de la population	452 habitants / Km <sup>2</sup>

*Source: Commune Rurale d'Alakamisy Fenoarivo*

La structure de la population dans la zone indique qu'il y a presque autant d'hommes que de femmes (soit, 49,7% contre 50,3%) et confirme la tendance au niveau national quant à la jeunesse de la population malagasy.

Les enfants de moins de 5 ans représentent environ 15% de la population,

## II. Infrastructure

Le niveau d'équipements de la ville est globalement satisfaisant, les besoins de proximité (enseignements, socioculturels, santé, sportifs, etc.) sont presque accessibles soit au niveau du Fokontany soit au niveau du chef-lieu de Commune. Par contre, en considérant les distances à parcourir pour avoir accès à certains de ces équipements (marchés, centre de soins) des efforts devraient être déployés en matière de couverture. En effet presque l'ensemble est concentré aux alentours du CUR.

### 2.1. Equipements administratifs

- Les établissements et enseignement

Voici Le tableau donne le nombre des établissements scolaires dans la commune.

**Tableau 7 : Les établissements scolaires dans la commune**

Etablissement	Nombre	
Ecoles préscolaires	10	
Ecoles Primaires	11	
Secondaire et premier cycle	Public :6	Privé : 5
Lycée	Public :1	Privé : 4
Centre Agricole	1	
Université	1	

*Source : Monographie de la Commune RURALE D'Alakamisy Fenoarivo, 2017*

La commune possède aussi des centres de formation spécialisés accueillant des orphelins et des enfants abandonnés ou en détresse scolaire. Ces centres sont implantés dans la partie sud de la commune (Fokontany Antanety II) étant donné que cette partie possède des surfaces disponibles. Il s'agit de :

- Centre Ketsa installé à Ambohitsaratelo, Fokontany Antanety II
- Centre Yamuna, installé à Antanety II
- Village d'Enfant SOS, Vontovorona

Le tableau ci-dessous regroupe tous les établissements scolaires par Fokontany.

**Tableau 8 : les établissements scolaires par Fokontany**

<b>FOKONTANY</b>	<b>Etablissement Scolaire</b>
<b>ANTANETY II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecole Supérieure Polytechnique VONTOVORONA</li> <li>- EPSA SOS VONTOVORONA</li> <li>- Lycée Privé LA GRAND VICTOIRE ANTANETY II</li> <li>- EPP ANTANETY II</li> <li>- Collège privé LA COLOMBE ESPOIR</li> <li>- Ecole Privée TOMBONTSOA MANOHIADANANA</li> <li>- Ecole Privée NEW DESTINY</li> <li>- Collège privé LE STATICIEN</li> </ul>
<b>AMBOHIMASINA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CEG FENOARIVO</li> <li>- EPP AMBOHIMASINA</li> <li>- Lycée Privé MANOHISOA</li> <li>- Ecole Catholique Saint Ignace de LOYOLA, AMBOHIMASINA</li> <li>- SEKOLY FITAHIANA FJKM AMBOHIMASINA</li> <li>- Lycée Privé ESPERANCE ANTSINANANTSENA</li> <li>- Lycée Privé NY AVO</li> </ul>
<b>ANKADIVORY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPP ANKADIVORY</li> <li>- EPP AMBOHIMIARINA I</li> <li>- Ecole Privée LES JOLIS ORIONS ANKADIVORY</li> </ul>
<b>AMBOHIMIARINA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPP AMBOHIMIARINA II</li> <li>- SEKOLY FJKM AMBOHIMIARINA</li> <li>- SEKOLY KATOLIKA Md. LIOKA AMBOHIMIARINA</li> </ul>
<b>AMBODIVONA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lycée Privé SPRING SCHOOL AMBODIVONA</li> </ul>

*Source : Monographie de la Commune Rurale d'Alakamisy Fenoarivo, 2017*

## 2.2. Equipements religieux

A Madagascar les églises sont classées en deux grandes catégories, celles qui sont adhérentes au FFKM (confédération des églises chrétiennes de Madagascar) et celles qui n'en font pas partie. Les organisations culturelles existant dans la commune sont :

- Les églises rattachées au Fiombanan'ny Fiangonana Kristiana eto Madagasikara (FFKM) sont composées de :
- FJKM (Fiangonan'I Jesoa Kristy eto Madagasikara)
- EKAR (Eglizy Katolika apostolika Romana)
- LOTERANA (Eglizy Loterana)
- Les indépendants du FFKM,

Les églises indépendantes (aussi dénommées « Fiangonana Zandriny) existant dans la commune sont: -Jesosy mamonjy, Fiangonana Ara-pilazantsara, Eglizy Adventiste, Témoin de Jehovah, Fiangonana Pentekotista mitambatra, Assemblé de Dieu.

Tableau 9 : Les diverses églises par fokontany de la commune

FOKONTANY	EGLISE
ANTANETY II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FJKM Vontovorona FANANTENANA</li> <li>• AUMONERIE CATHOLIQUE UNIVERSITAIRE</li> <li>• AUMONERIE PROTESTANTE UNIVERSITAIRE Vontovorona</li> <li>• EKAR Md PIERA SY PAOLY Vontovorona</li> </ul> <p>JESOSY MAMONJY</p>
AMBOHIMASINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EKAR Md Ignace de Loyola Ambohimasina</li> <li>• FJKM Ambohimasina</li> <li>• JESOSY MAMONJY</li> </ul> <p>ARA-PILAZANTSARA</p>
ANKADIVORY	RHEMA
AMBOHIMIARINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FJKM AMBOHIMIARINA JEROSALEMA</li> <li>• EKAR Md LIOKA AMBOHIMIARINA</li> </ul>

Source : Monographie de la Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo, 2017

## 2.3. Equipements sportives et de loisirs

La commune est devenue un site d'investissement privilégié pour les activités de loisir. Ainsi dans le Fokontany Antanety II, plus de cinq « espace loisir » comprenant divers terrains de jeux, piscine, salle de fête ont ouvert leurs portes au cours des trois dernières années. La commune Alakamisy Fenoarivo est ainsi devenue une destination prisée des Tananariviens le week-end.



Les infrastructures existantes pour le sport sont :

- Terrains de foot privé
- 1 Terrain de basket Ball
- 1 Terrain de hand Ball
- 1 Terrain de volley Ball

Ces terrains sont répartis dans la commune. Notons que la plupart de ces terrains ne respectent pas les normes techniques (emplacements, orientation, dimensions, état,...)

#### 2.4.Equipements Administratifs

Les services de sécurité implantés dans la commune sont :

- Poste Avancé Antanety II : 1
- Postes Fixe ZP Alakamisy : 1
- Quartier Mobile : 14
- Chefs de quartiers : 18

Leur nombre est insuffisant pour assurer la protection des habitants et de leurs biens.

#### 2.5.Equipements sanitaires

Pour l'heure, les déchets solides sont gérés au niveau de chaque ménage, sans qu'un service d'enlèvement ou de gestion des ordures soient mis en place. La densité actuelle permet encore cette pratique mais constituera une nuisance dans le futur. L'agglomération ne dispose pas de site de décharge.

Le Fokontany possède également de nouvelles toilettes et douches publiques, alors voici les équipements sanitaires présents au niveau de la ville:

- 03 Lavoirs non fonctionnels
- 01 WC public fonctionnels
- 01 Douche publique
- Aucun bac à Ordures. Mais deux dépôts sauvages identifiés

La gestion des déchets est un des problèmes principaux de la fokontany ; en suite manque de bac a ordure ou de lieu fixe pour le dépotoir des déchets et en fin manque aussi des WC publique.

#### 2.6.Equipement de la santé

La zone dispose 04 centres de soins dont 03 centres de soin privés qui se situent en grande partie autour du CUR et 01 dispensaire

Ceci concerne tout équipement entrant dans le domaine de la santé et de l'hygiène publique. Le programme est de faciliter l'accès pour tous dans les établissements de santé de base et d'encourager l'ouverture des établissements et centres de santé de base.

## 2.7.Equipements communaux

### 2.7.1. Marché

Le site comporte un marché de quartier, le marché communal est situé sur la bordure de la RN1. L'espace destiné au marché est trop exigüe par rapport à l'effectif des commerçants. De ce fait, l'étalage des produits se fait par terre et en dehors du marché.

### 2.7.2. Gare routière

Une seule gare routière est implantée dans la commune, 02 coopératives assurent la liaison directe avec Antananarivo de façon hebdomadaire.

### 2.7.3. Abattoir

Une tuerie est présente à l'entrée du site, elle devrait faire l'objet d'une mise au norme du fait de son emplacement qui pourrait engendrer des pollutions de la rivière mais aussi du fait de l'état des équipements.

## III. Situation foncière

Actuellement, la situation foncière du Vontovorona, précisément la Fokontany d'Antanety II est quasiment constituée par des propriétés privées titrées résultant de l'opération domaniale concertée(ODOC) afin de régulariser les occupations. Aussi, le statut des terrains est principalement constitué par

- Le campus universitaire de Vontovorona, la délimitation du campus n'est pas encore matérialisée, une demande d'acquisition du terrain est en cours.
- La propriété « Vontovorona domaine » TN°5398-BAT, un domaine privé de l'Etat actuellement morcelé à différents types de propriétaires. Cette propriété constitue quasiment la totalité du Fokontany d'Antanety II.
- Et les terrains domaniaux, soumises actuellement à des régularisations des occupations en vue de créer des titres fonciers ou des certificats fonciers.

## IV. Transport

Seulement 15% des routes sont en bon état, le reste est en terre dégradée. En période de pluies, ces routes en terres sont difficiles d'accès. .

Le déplacement à Vontovorona se regroupe généralement en deux types, le déplacement vers l'extérieur et le déplacement à l'intérieur.

Le déplacement vers l'extérieur est assuré sous forme de ligne de bus pour transport public et par la pratique des voitures personnelles. Le mouvement à l'interne s'effectue principalement par mode doux (bicyclette, marche à pieds).

### 4.1.Transport public

Exploité sous forme de ligne de bus reliant Vontovorona avec Antananarivo, deux coopératives assurent actuellement le trajet Anosy – Cur Vontovorona.

#### 4.1.1. Fonctionnement

- ✓ Début du travail : 5h
- ✓ Fin du travail : 20h
- ✓ Coût du Frais : 600Ar (Cur-Tanà)
- ✓ Coopératives : KOFIAMO, COTRASMAR

Le type de véhicule le plus utilisé est le Mercedes sprinter 28 et 32 places.

Cette ligne de bus ne dessert pas les Fokontany mais seulement le trajet Anosy - Cur. Les communes desservies sur ce trajet sont Anosizato Est et Ouest, Ampitatafika, Fenoarivo, Alakamisy Fenoarivo.

Le terminus se trouve dans la Fokontany Antanety II à l'entrée du SOS Village d'enfant. Un arrêt de bus se trouve à l'entrée du campus universitaire. L'absence de desserte à l'intérieur des quartiers

Lors des activités organisées au centre de loisir du CNAPS, les coopératives assurent l'extension de sa ligne vers le centre pour satisfaire le besoin de ses clients.

#### 4.1.2. Bénéficiaire

Cette ligne de bus est indispensable au fonctionnement de Vontovorona puisque la plupart des résidents quittent la zone le matin pour se déplacer à Antananarivo ou aux commune périphérique pour travailler ou étudier et de revenir le soir.

Le weekend, Vontovorona est l'une de destination tananarivienne pour la festive et la journée récréative

#### 4.2. Transport des marchandises

Les transports des marchandises est effectué par des charrettes, les marchandises se déplace de grossiste à Vontovorona vers l'épicerie du fokontany, pour la petite marchandise les vendeurs se contentent d'utiliser leur bicyclette;

A 2h du matin, certains bus sont utilisés pour transporter les produits maraichers de la zone vers le marché de gros Anosizato et d'Anosibe.

Jeudi est le jour du marché d'Alakamisy Fenoarvo les charrettes sont utilisés pour transporter le produit locaux

#### 4.3. Déplacement à l'intérieur

La pratique le plus utilisée et le marché à pied, et les vélos. L'usage des véhicules particuliers sont utilisé par les résidents qui travaillent dans la capitale

#### 4.4. Principale contrainte

Pour les lignes des bus, les contraintes sont: l'absence des pénétrations à l'intérieur du quartier, la tarification par trajet, l'irrégularité des horaires et la faiblesse des vitesses commerciales, la très faible lisibilité des lignes et des destinations desservies et l'inconfort ainsi que la couverture insuffisante de la zone à urbaniser. Le mauvaise aménagement des équipements du terminus et des arrêts de bus (abris bus, bloc sanitaire, bacs à ordures inexistants...)

Pour les charrettes: un moyen de transport des marchandises très pratique par les quartiers ou Fokontany aux alentours d'Antanety II mais des itinéraires localement très sérieux

La pratique de la charrette produit des bruits matinaux, la perturbation de déplacement humain et la dégradation de la roue.

## V. Voieries et Réseaux Divers

### 5.1. Le Réseau de voirie, organisation générale

L'accessibilité du Vontovorona a été réalisée lors de la construction du campus universitaire de Vontovorona.

La route nationale N°01A débute au croisement avec la route nationale N°01 à Alakamisy Fenoarivo dénommé « Binara » et s'est arrêtée à l'entrée du campus.

Une voie à grande emprise, en bitume dégradé se trouve le long du campus séparant l'université avec les activités des villageois.

Le réseau de voirie de cette zone d'étude est constitué par la route Nationale n°1 A, les routes communales et les voies de desserte.

- La route nationale N°01A : Assure la liaison du Vontovorona avec la commune rurale d'Alakamisy Fenoarivo, avec la commune de Fenoarivo et la ville d'Antananarivo en se raccordant à la RN1,
- Les routes communales Sont constituées par les voies de liaison entre les Fokontany, voie de connexion et voie de distribution dans les quartiers.
- Les voies de desserte Ce sont les chemins d'accès à l'habitation et les voies de désenclavement

#### 5.1.1. Hiérarchisation des voies

##### 5.1.1.1. Voie principale

C'est une grande artère qui peut assurer tout déplacement dans la zone. Cette axe peut accueillir tout type de véhicules et mode de déplacement.

Elle est constituée par les axes majeurs sur lesquelles se greffent les différentes voies de liaison et de desserte.

##### 5.1.1.2. Voie secondaire

Elle est composée par des voies de liaison entre les Fokontany à l'intérieur de la zone et la liaison avec les Fokontany et communes et périphériques.

##### 5.1.1.3. Voie tertiaire

Les voies tertiaires sont des voies de distribution et de desserte à l'intérieur des quartiers : les voies d'accès à l'habitation, voie de désenclavement,...

#### 5.1.2. Etat des routes, caractère physique et dimensionnel

##### 5.1.2.1. Route nationale N°01A :

- ✓ Route en bonne état, revêtue en bitume
- ✓ Emprise : à l'entrée du Vontovorona, E (min)=10m
- ✓ Longueur : L= 1,1km
- ✓ Couche de roulement : 8m

##### 5.1.2.2. Voie principale :

Cette voie se trouve le long du campus universitaire. Elle a divisé la zone en deux partie, dans la partie Est se trouve le campus et les villages, dans la partie Ouest les espaces commerciales et les nouveaux occupants.

Au sud, cette voie assure la sortie vers pont d'Ambohimiarina, vers d'Ambatomirahavavy et au Nord vers les Fokontany périphériques jusqu'à la ville d'Imeritsiatosika.

- Route en bitume dégradé au niveau du campus jusqu'au pont d'Ambohimiarina
- Route en terre compacté vers le centre de loisir du CNAPS
- Longueur : L (environ) = 8Km
- Emprise maximum : E (max)= 15 m
- Couche de roulement : 10 m

#### 5.1.2.3. Voie secondaire

La voie secondaire est constituée par des pistes en terre, voie de liaison entre les Fokontany. Cet axe assure la connexion des Fokontany avec la route principale.

- Piste en terre carrossable
- Emprise maximum :  $E(\max) = 10 \text{ m}$
- Couche de roulement :  $7 \text{ m}$
- Longueur :  $L(\text{environ}) = 15 \text{ Km}$

#### 5.1.3. Principales contraintes

A l'intérieur de la zone, le réseau routier existant ne résulte pas d'un effort de planification urbaine cohérent, mais relève du développement anarchique et irrégulier de la zone. A l'exception des tronçons bitumés, le réseau carrossable se caractérise par des voies tertiaires onduleuses et non revêtues et soumises aux aléas météorologiques.

Les déplacements piétons prédominent dans la zone mais sont rendus difficiles par l'inexistence des trottoirs et la non-sécurisation des traversées piétonnes.

Aussi, l'utilisation du vélo est encore importante pour le déplacement entre les Fokontany.

Compte tenu de l'importance des déplacements piétons et l'utilisation du vélo, le PUDé tiendra compte de ce mode de déplacement dans ses propositions d'aménagement urbain.

#### 5.2. Le réseau d'assainissement

Lors de l'implantation du CUR de Vontovorona, un réseau d'assainissement a déjà été conçu en système de réseau séparatif :

- l'assainissement des eaux pluviales adopte comme exutoire les rizières du bas-fonds de l'Ouest de Vontovorona ;
- l'élimination des effluents liquides des eaux usées s'effectue en système de puisard et en cas d'excès, le trop plein est conduit vers une lagune créée et la surverse est évacuée vers les rizières des bas-fonds de l'Ouest de Vontovorona.

Actuellement, les puisards construits n'arrivent plus à absorber les effluents, ce qui augmente la quantité à rejeter extérieurement par le lagunage. La surverse rejetée par le lagunage est utilisée pour l'irrigation des activités culturelles des rizières.

Pour toutes les extensions de la ville de Vontovorona, aucun réseau n'a été conçu :

- l'assainissement des eaux pluviales suit directement des escarpements naturels, menant vers les exutoires naturels, soit les bas-fonds,
- l'assainissement des eaux usées s'effectue soit par puisard si les propriétaires ont demandé du permis de construire au niveau de la Commune soit par épandage en milieu naturel si les propriétaires n'ont pas prévu le mode d'évacuation.

#### 5.3. Eau potable

##### 5.3.1. Adduction en eau potable

Les ressources du lac de Vontovorona (ou lac Lohazozoro) sont exploitées pour l'adduction d'eau au niveau de Vontovorona. La présence de cette ressource et son importance par rapport au lac de Mandroseza permet de satisfaire les demandes en croissance.

Le système d'adduction d'eau potable a été installé par la JIRAMA en 1984 et a débuté de fonctionner en 1985 au moment du fonctionnement du Centre Universitaire Régional (CUR) pour alimenter les bâtiments de la cité universitaire et les bâtiments administratifs de Vontovorona.

### 5.3.2. Réseaux et équipements de la JIRAMA

La JIRAMA utilise une pompe de 130 m<sup>3</sup>/h pour le puisage de l'eau brute. L'eau brute est ensuite traitée à la station de traitement, comprenant un traitement physico-chimique et traitement biologique.

Après le traitement, l'eau traitée est refoulée vers les réservoirs en vue de la distribution. La JIRAMA a mis en place 3 réservoirs de 1000 m<sup>3</sup> de capacité pouvant fonctionner en système gravitaire pour l'alimentation en eau. Actuellement, deux de ces trois réservoirs sont fonctionnels pour alimenter la Cité universitaire CUR, les villages autour de Vontovorona, Ambodisaha et Alakamisy Fenoarivo. L'un des réservoirs est en attente d'utilisation pour la zone d'aménagement de la CNAPS.

### 5.3.3. Production d'eau potable

Initialement au début de la production, la JIRAMA avait produit 400 m<sup>3</sup>/jour. Actuellement, la production est de 3000 m<sup>3</sup>/jour, qui sont déjà la capacité de production du système actuel. Une extension doit être prévue en cas de nouvel besoin important.

### 5.3.4. Approvisionnement en eau potable

La JIRAMA avait produit 400 m<sup>3</sup>/jour. Actuellement, la production est de 3000 m<sup>3</sup>/jour, qui sont déjà la capacité de production du système actuel. Une extension doit être prévue en cas de nouvel besoin important.

Le Fokontany Antanety II existe ;

- 7 Bornes fontaines ; réseau JIRAMA
- 11 Puits fonctionnels ;

La ressource en eau utilisée est puisée dans le lac Lohazoro.

## 5.4. Electricité

### 5.4.1. Système de production

Vontovorona est alimenté en énergie électrique à partir du réseau interconnecté de la JIRAMA appelé « Réseau interconnecté de Tananarive ».

Ce réseau est composé de la centrale hydroélectrique d'Andekaleka d'une puissance installée de 58000 KW et la centrale thermique d'Ambohimambola d'une capacité de 14500 KW. L'énergie produite par ces centrales est acheminée vers les centres de consommations à partir des deux sous-stations : Mandrozeza ayant une tension de 35 KV et Ambohimambola ayant une tension de 20 KV.

### 5.4.2. Réseau de distribution

La distribution de l'énergie électrique à Vontovorona est effectuée par des lignes haute tension (HT), Moyenne Tension (MT), et Basse tension (BT). Les lignes sont réparties dans les localités avec des transformateurs aériens.

### 5.4.3. Approvisionnement à l'électricité

Plusieurs éclairages sont utilisés dans le Fokontany Antanety II, alimenté par la JIRAMA, par panneau solaire, par pétrole et par bougie.

La route goudronnée n'est pas un éclairage public.

#### 5.4.4. Problèmes rencontrés

La zone subit fréquemment de problème de délestage et de basse tension à cause de défaillance au niveau des postes de transformation surtout au niveau de la cité universitaire. Les équipements du transformateur ne supportent plus le besoin actuel des étudiants

Le nombre de branchement en électricité au niveau de la JIRAMA est en régression à cause de l'insuffisance des matériels de distribution (câble, compteur,...) et du coût élevé d'installation.

Au titre des principaux dysfonctionnements, relevons l'insuffisance de l'éclairage public, le non couverture de certaines zones habitées, la cherté du coût de l'électricité et les coupures récurrentes.

#### 5.5. Réseau de Communication et information

- ✓ Zone couverte par tous les opérateurs mobiles : AIRTEL-TELMA-ORANGE.
- ✓ Existence des cybers privés.

#### 5.6. Potentialités et contrainte

La Commune rurale Alakamisy Fenoarivo ont des potentialités importantes dont :

- La possibilité d'aménagement ;
- Enorme potentialité en terrain urbanisable ;
- Main d'œuvre considérable ;
- Zone privilégiée par sa situation pour les activités artisanales.

Par contre, l'état financière de la Commune limite les possibilités de faire des opérations d'urbanisme.

### VI. Cadre économique

L'agriculture et l'élevage ont une place importante dans l'économie de la région. L'enclavement freine l'écoulement des produits et constitue des facteurs limitant son développement.

La géographie de la région offre une potentialité agricole considérable. Des spéculations diverses y sont pratiquées : la riziculture, les cultures vivrières (manioc, maïs, patate douce, des fruits et des légumes, ...).

L'élevage de la région est constitué par l'élevage de bovins qui touchent presque 25% de la population. Cependant, les conditions sanitaires des cheptels restent fragiles à cause de la mal nutrition chronique et saisonnière des animaux.

#### 6.1. Agriculture

L'agriculture est primordiale pour la vie en milieu rural et indispensable pour les activités économiques de la population de cette commune.

Les Cultures dominantes dans la commune est donnée les produit suivante :

Tableau 10 : *Les productions agricoles*

Culture	Types	Production en tonne
Riziculture	Riz	300 t
Racines et tubercules	Manioc	270 t
	Taro	80 t
	Patate douce	41 t
Légumineuses et céréales	Haricot vert, concombre, courgette, tomate	150 t
	Pommes de terre	250 t
	brade	8 t
Fruits :	Orange	25 t
	Canne à sucre	118 t.

Source : *Monographie de la commune rurale Alakamisy Fenoarivo, 2017*

Les résultats ci-dessous, issus des estimations faites en 2005, donnent les différentes surfaces utilisées dans l'agriculture:

- Surface cultivable : 588 ha
- Surface cultivée : 300 ha
- Surface irrigable : 395 ha
- Surface irriguée : 180 ha

## 6.2. Elevage

L'élevage est une activité complémentaire de l'activité effectuée dans la commune constitué par l'élevage de bovins qui touchent presque 25% de la population.

Un recensement effectué dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude en 2008 donne les chiffres suivants.

Tableau 11 : *Elevage*

Cheptel	Ankadivory	Ambohimasina	Ambohimiarina	Ambodivona	Antanety
Bovidés	17	8	21	16	13
Porcins	35	47	80	65	96
Volailles	540	250	420	327	105

Source : *RakotondrahantaVolahajanirina, 2011*

## 6.3. Industrie, entreprise et société

Deux sociétés se sont installées dans la commune au cours des cinq dernières années. Il s'agit de HOMEOPHARMA qui exploite une usine d'extraction d'huiles essentielles et produit des extraits de plantes médicinales et de TENA SAFIDY SARLU qui est une société d'exportation de viandes transformées.



Outre ces deux grandes sociétés, il existe aussi quelques entreprises de travaux et de construction installées dans la commune.

#### Entreprises et Sociétés

- Entreprises des travaux publics : Ambodivona : Mr RAMAROSANDRATANA Olivier
- Entreprises de constructions de mobiliers :

Ambohimiarina : Meuble NANTENAINA

Ambohimasina : Meuble Harivola

Ankadivory : Meuble Jean Claude

#### 6.4. Artisanat

Activités existantes : Il existe quelques activités de type artisanal éparpillé au sein de la commune. Il s'agit de –Broderie - Vannerie (confection de nattes, paniers, chapeaux) - Confection d'instruments de musique (tambour à percussion, « kabôsy », jambé) - Confection d'articles en boiserie (tige pour sac, maquettes et objets de décoration).

Par ailleurs la Fabrication artisanale des briques en terre cuite a pris de l'importance. On dénombre actuellement 10 associations au niveau de la commune dans ce domaine d'activité. Produits de l'artisanat : la commune produit des tableaux, des articles de vannerie et de rabaneriez (natte, panier...etc.). Ceux-ci sont livrés aux principaux marchés artisanaux de la capitale.

#### 6.5. Problème et activités environnemental

Rappelons que la commune ne possède pas de domaine forestier ni de structure d'encadrement du service de Cantonnement de l'Environnement, des Eaux et Forêts.

Problème de pollution du lac de Vontovorona :

Généralement, le lac est atteint par de nombreuses sources de pollution dite permanente et périodique. La pollution permanente est due à la présence des :

Activités urbaines :

- Comme les rejets d'eaux usées
- Agglomération avoisinante environ 50m par rapport à l'ouvrage de captage et quelques constructions avoisinantes au Nord et à l'Est du lac. Des nouvelles constructions se font mêmes à 300m à l'Est de l'ouvrage
- Présence de lavandières sur le bord.

#### Activités agricoles :

- Influence des activités agricoles : présence des rizicultures sur le bassin versant Nord, Sud et Sud-Ouest en amont du captage
- Présence de pêcheurs au niveau du lac
- Pâturage et abreuvement de zébus aux alentours du captage environ 3m

La pollution périodique est due à la présence de site touristique saisonnière :

- Le bassin versant Ouest de la station est une propriété privée destinée à recevoir des visiteurs à chaque fin de semaine.
- Pendant les vacances et spécialement tous les lundis de pâques et de pentecôte des dégâts et des pollutions au niveau de l'ouvrage de captage ont été constatés, et les espèces de plantes aquatiques à croissance rapide appelées « Volondrano » perturbent souvent l'adduction d'eau.

#### Activités de reboisement

Les efforts de reboisement les plus importants relevés au niveau de la commune ont concernés

- pour l'année 2006 avec les concours des Ministères des Arts et de la Culture,
- pour l'année 2008 avec les concours de l'association des Entrepreneurs en BTP et du Ministère des Travaux Publics, pour l'année 2014, avec les membres de l'association : ROTARY CLUB

## Chapitre III : PROJECTION DES BESOINS

### I. Généralité

En général, le problème d'un site à aménager se traduit par une insuffisance ou absence de ce qui serait nécessaire (équipement, sécurité,...) d'où la nécessité des besoins. En matière d'aménagement, l'estimation concerne surtout les hectares à urbaniser, les équipements communautaires et infrastructures (routes, réseaux divers). Elle se fait par rapport à une situation donnée jugée insuffisante ou dégradée.

Les projections sont basées sur un modèle de demande (demande en équipement, demande en surface habitable, demande en services urbains, en qualité d'habitat...).

#### 1.1. Evolution démographique

La démographie est un élément essentiel de la composante de l'économie.

La population du Fokontany Antanety II en 2009 et 2015 est obtenue au niveau de la Commune estimée à 8442 habitants en 2009 et 11 217 habitants en 2015. Donc, on a connu un accroissement de 36,89% en l'espace de 6 ans ; renvoyant ainsi le taux d'accroissement annuel à 6.14%. Ce fort accroissement est caractéristique de celui des périphéries de l'agglomération Tananarivienne.

Le tableau ci-après représente les données disponibles.

Tableau 12 : Taux d'accroissement annuel

Année	Population	Taux annuel
2017	11848	6.14%

Source : Monographie de la commune Alakamisy Fenoarivo

Pour faire l'évolution démographique de la Fokontany, on utilise la formule suivante

$$P_n = P_i(1 + T_n/100)^{n-i} \quad [3]$$

$P_i$ : Nombre de population « année » i

$T_n$ : Taux d'accroissement « année » n

$P_n$ : Nombre de population « année » n

Récapitulation de l'évolution du nombre de la population de la Fokontany tous les 5 ans

Tableau 13 : Évolution démographique

Année	2017	2022	2027	2032
Populations	11848	15971	21510	28973

Dans les 15 années qui viennent, le territoire de la Fokontany attendra encore à caser l'excédent de sa population, mais les stratégies d'urbanisation dans le présent document définiront les grandes orientations.

### 1.2. Statut des terrains

Le Fokontany a une superficie de 898,05 ha

- Zones constructible Titrées et certifiées : 387,19Ha 63% du fokontany
- Zone occupée construite non titrées : 64,49 ha
- Terrains vacants titrés ou certifiés=105,35 Ha correspondant à 11% du Fokontany
- Terrains vacants non-titrés=119,22 Ha soit 12% du Fokontany

Ainsi les terrains vacants du Fokontany Antanety correspondent à 25% du Fokontany soit 224,57 ha, quant aux zones non constructibles, elles occupent 327,15 Ha c'est à dire 36% du Fokontany (routes, zone inondable lac)

Par rapport aux statuts des parcelles, Antanety est le Fokontany dont le territoire est le plus titré ou Certifié.

A part cela, il faudra retenir :

- Une variation de divisions parcellaires important de 63 m<sup>2</sup> à moyenne de 2000m<sup>2</sup>
- Le plus grand îlot correspond au domaine du CUR (plus de 1,3 ha)
- Un morcellement parcellaire de 360 m<sup>2</sup> du lotissement de SEIMAD

## II. Estimation des besoins

### 2.1. La zone urbanisée

Environ 17% du territoire est actuellement urbanisée. Cette zone urbanisée correspond à la zone dont la densification sera appelée à être accentuée. Se trouvent également dans cette zone urbanisée, les différents quartiers qui feront l'objet de restructuration.

Tableau 14 Estimations de la zone Urbanisée (2017)

Type : Les bâtis	Nombre	Superficie (ha)	
Equipements commerciaux (zone du marché)	1	1.91	
Equipements industriels	0	0	
Equipements hôteliers/loisir	CNAPS	1	15.09
	autres centres de loisir/hôtel	5	4.55
Equipements sociaux (école, centre de soins)	zone universitaire	1	23.73
	propriété SOS Village d'enfants	1	19.84
	écoles	6	3.70
	centre de soins	5	0.19
Equipement administratif	Poste avancé	1	0.19
	Bureau Fokontany	1	0.289
Autre Bâtis (usage habitation)		18.04	
TOTAL		64.779	

Source : estimation cartographique, 2017

## 2.2. Evaluation des besoins en logement

Le nombre de logements doit être proportionnel au nombre de ménages sans parler de la qualité des maisons- ce qui fait s'il y a 11838 personnes dont la moyenne est 7 personnes par ménage, il devrait y avoir approximativement 1693 logements. Donc pour 28963 personnes, ce sera 4138 logements en 2032.

Du point de vue espace, un ménage occupe en moyenne 200 m<sup>2</sup> de superficie. Pour les 4138 ménages en 2032, la surface minimale nécessaire sera de 827600 m<sup>2</sup>.

### 2.2.1. Les besoins en équipements

Les estimatifs en matière de besoins en équipements sont basés sur la projection démographique avec une population estimée à 28963 habitants en 2032

#### 2.2.1.1. Equipements éducatifs

Le programme national sur l'éducation vise à améliorer l'accès à l'éducation (augmenter la capacité d'accueil de l'établissement scolaire) et à assurer la réussite de l'apprentissage (améliorer le cadre de vie à l'école : embellir l'environnement scolaire, augmenter les équipements pédagogiques : manuels et guides, autres auxiliaires pédagogiques,...) La Commune a pour but d'éradiquer l'analphabétisation.

La population scolarisable entre 6 à 17 ans est 4843 habitants, c'est-à-dire 40.88% de la population totale en 2017.

L'estimation des besoins théoriques dépend du rapport entre le nombre des enfants scolarisables et les normes requises au niveau des enseignements respectifs (30 élèves/salles). Les besoins en nombre de salles de classes seront évalués à partir de ces besoins théoriques, et la norme serait de 1m<sup>2</sup> par élève, en 2032.

Tableau 15 : L'estimation des besoins équipement scolaires par rapport aux enfants scolarisables

	2017			2022			2027			2032		
Population scolarisable	4843			6525			8789			11839		
Salle (30élèves / classe)	Théo	Exist	Inst	Théo	Exist	Inst	Théo	Exist	Inst	Théo	Exist	Inst
	162	130	-	218	130	88	293	218	75	395	293	102

(Théo : Théorie ; Exist : Existant ; Inst : Installés)

#### 2.2.1.2. Equipement de la Santé

La couverture en équipements de santé est évaluée à partir de la comparaison de l'effectif de la population actuelle et de la population ciblée par les établissements de soins existants tout en considérant la durée de déplacement des malades pour atteindre un Centre de Santé de Base la plus proche.

En général,

- ✓ Un Centre de Santé de Base niveau II (CSBII) devrait desservir 10 000 habitants.
- ✓ Un Centre Hospitalier Universitaire devant en principe desservir jusqu'à 800 000 habitants et un Centre Hospitalier de District jusqu'à 200 000 habitants.

Tableau 16 : Estimation des équipements de le santé

Etablissement de santé	2017			2022			2027			2032		
	11848 hab			15961 hab			21500 hab			28963 hab		
	Theo	Exist	Inst	Theo	Exist	Inst	Theo	Exist	Inst	Theo	Exist	Inst
CSB	2	0	-	2	0	2	3	2	1	3	3	0

### 2.2.1.3.Équipement Sanitaires

Un équipement sanitaire peut desservir une zone géographique de rayon entre 200 à 400m. Ainsi, la durée du trajet des usagers est aux environs de 4 à 10mn si on considère comme moyen de déplacement, la marche piétonne avec une allure de 2,5 – 3 Km/h. Alors :

- ✓ Toilettes publiques : 1/2500 si le taux de branchement est inférieur à 25%
- ✓ Bornes fontaines : 1/ 200 ménages non branchés
- ✓ Lavoirs : 1/2500 si le taux de branchement est inférieur à 25%
- ✓ Bacs ordures : 1/ 1000 habitants

C'est la comparaison des équipements sanitaires existants par rapport au besoin théorique selon la norme.

Comparaison entre les équipements existants et le besoin théorique

Tableau 17 : Estimation des besoins sanitaire

Équipement	Existant	Besoins théoriques	Commentaire
Toilettes publique	1	12	Très insuffisant
Bornes fontaines	7	145	Très insuffisant
Lavoirs	3	12	Très insuffisant
Bacs ordures	0	29	Très insuffisant
Douche	1	12	Très insuffisant

### 2.2.1.4.Équipement Socio culturel

Les besoins en équipements socioculturels sont déterminés soit à partir du nombre de la population ciblée par l'équipement soit à partir de la nécessité de la commune.

Les équipements socioculturels regroupent :

- ✓ La maison de la culture ayant pour fonction d'abriter un large public des œuvres et des activités culturelles ;
- ✓ Le centre d'animation culturelle destiné {recevoir des activités culturelles, des conférences, des fêtes scolaires, ... ;
- ✓ La bibliothèque constituée par le centre de documentation, la bibliothèque de prêt ainsi que la bibliothèque scolaire et universitaire;
- ✓ Le jardin public.

Tableau 18 : Estimation des équipements socio-culturels

Équipement socioculturel	2017			2022			2027			2032		
	11848 hab			15961 hab			21500 hab			28963 hab		
	Théo	Exist	Inst	Théo	Exist	Inst	Théo	Exist	Inst	Théo	Exist	Inst
Maison de la culture [u	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centre d'animation culturelle	La norme est de 1 pour 50 000 habs mais le nombre de la population ne dépasse pas cette norme, donc jamais d'installé ce centre jusqu'à 2032											
Bibliothèque	2	0	-	3	0	3	4	3	1	5	4	1

#### 2.2.1.5. Equipement Sportifs

Les équipements sportifs sont déterminés à partir de la superficie de terrain de sport par habitant.

En général,

Les équipements sportifs englobent :

- ✓ Les terrains de sport en plein air
- ✓ Les gymnases
- ✓ Les piscines

La norme du terrain de sport en pleine aire est  $5.2\text{m}^2$  par habitants et le gymnase est  $0.3\text{m}^2/\text{Hab}$ .

On utilise alors  $150607.6\text{m}^2$  pour le terrain en pleine air et  $8688.9\text{m}^2$  pour le gymnase.

#### 2.2.1.6. Equipement Commerciaux

Les équipements commerciaux sont composés des :

- ✓ Marchés de quartier destinés à pourvoir la population résidente dans son environnement immédiat
- ✓ Marché communal qui cible l'ensemble de la population de la Commune
- ✓ Marché de paysans qui assure le regroupement et l'écoulement des produits venant des producteurs des Communes voisines
- ✓ Centres commerciaux spécialisés dans les produits manufacturés

Les normes correspondent aux centres commerciaux.

Tableau 19 : Norme des équipements commerciaux

Equipement commerciaux	Norme
Marché communal	$0,18\text{m}^2/\text{Hab}$
Marché de quartier	1/5 000
Centre commercial	$0,56\text{m}^2/\text{Hab}$
Marché de paysan	1/commune au moins

Tableau 20 : Besoins en équipements commerciaux

Equipement commerciaux	2017			2022			2027			2032		
	11848 hab			15961 hab			21500 hab			28963 hab		
	Theo	Exist	Inst	Theo	Exist	Inst	Theo	Exist	Inst	Theo	Exist	Inst
Marché communal	2433	0	-	2873	0	2873	3810	2873	937	5165	3810	1355
Marché de quartier	3	1	-	4	1	3	5	4	1	6	5	1
Centre commercial	6634	0	-	8938	0	8938	12040	8938	3102	16219	12040	4179

#### 2.2.1.7. Equipement Administratif

Les équipements administratifs réunissent tous les établissements administratifs.

En ce qui concerne les établissements de sécurité publique (Police, ...), les normes suivantes ont été considérées :

- ✓ Norme internationale : 3 policiers pour 1000 habitants
- ✓ Un commissariat central est installé au niveau d'une ville
- ✓ Un commissariat de police est implanté au niveau de différent arrondissement administratif et est formé en moyenne de 60 policiers.
- ✓ Une poste de police de proximité doit inclure 13 policiers.

### 2.3.Transport

A Antananarivo, l'autobus et le taxi sont particulièrement convoités. Pour le cas de Vontovorona, il existe une seule et unique station de bus qui est à la fois Primus et terminus se situant dans le Fokontany d'Antanety II et une seule ligne de bus.

La population locale a une forte besoin en termes de transport car elle constate l'insuffisance des véhicules, ce qui cause un long fil chaque matin et chaque après-midi. Ce cas est également très fréquent les jours de fête.

Malgré l'insuffisance des véhicules, la coopérative ne cesse d'augmenter le cout du frais de transport, selon les enquêtes. Ainsi, la population a le souhait de pouvoir se déplacer librement et que le frais ne doit plus dépasser le cout actuel.

Concernant les autres moyens de transport, comme la charrette, on constate qu'une forte proportion de la population locale l'utilise encore, or c'est le plus grand facteur de dégradation.

Des aménagements suivants sont envisagés :

- ✓ La mise en place des arrêts de bus la réparation des routes et la surveillance du secteur de transport dans la commune.
- ✓ La création d'une nouvelle coopérative à cause de l'insuffisance des moyens de transport, surtout ceux qui desservent les quartiers, et l'inexistence de concurrent du coopérative actuelle.

En dernier lieu, comme 40 % des ménages enquêtés utilisent des vélos pour se déplacer dans les quartiers, les projets de voirie comptent aménager des voies cyclables pour toutes les catégories de route.

### 2.4.L'aménagement des Voeries et Réseaux Divers

#### 2.4.1. Voeries

##### Les principes

Les aménagements des voeries ont pour objectifs de :

- ❖ Réaliser un découpage équitable du territoire :
  - Un (01) axe longitudinal central. Son rôle est d'articuler les polarités entre elles
  - Cinq (05) axes transversaux qui feront un découpage par tranche du territoire, ainsi qu'un raccordement avec les axes périphériques
  - Et enfin deux (02) axes périphériques qui servent de voie de contournement et délimitation du territoire, mais également un carrefour de communication avec les avoisinants.
- ❖ Permettre au site son insertion et son raccordement à l'échelle territoriale, à travers :
  - Le raccordement avec le réseau national par les routes nationales
  - Le captage du dynamisme économique venant des deux (02) axes nationaux
  - La création d'une trame urbaine en adéquation avec ces nouvelles fonctions de ville satellite et plateforme multimodale.

#### 2.4.1.1.Les aménagements des voiries primaires en périphériques :

La construction des voies primaires en périphériques s'agit de contourner la liaison inter régionale par rapport au centre-ville. De contourner les grands trafics de transport au cœur du site. Ces voiries primaires faciliteront le transit entre la RN1 et la RN7.

Ce principe rendra Vontovorona un carrefour de communication avec les avoisinants.

Ces voiries sont composées de :

- Une voie de profil de 17m longeant la rivière d'Andromba. Elle prend son entrée au pont d'Andromba et se termine au raccordement avec l'axe principal vers Maizinandro à la sortie d'Ivelo.



- Une voie en périphérie à l'ouest. Elle assure la liaison directe de la RN1 avec le centre de loisir du CNAPS et les futures zones résidentielles et administratives. Elle prend son entrée au pont d'Ambodisaha.

#### 2.4.1.2.. Reserve et protection de l'emprise de l'axe principal actuel

La voie principale actuelle possède une emprise de 17m allant du CUR Vontovorona au Centre de loisir du CNAPS. Sa fonction actuelle est d'assurer la connexion à l'intérieur de la zone, la ligne du transport en commun : Tana-Vontovorona et Vontovorona-Maizinandro et la desserte des Fokontany.

Cette fonction sera maintenue et améliorée afin de maîtriser le futur déplacement en ville.

Cet axe divise pratiquement la zone de Vontovorona en deux parties ce qui facilite la desserte des quartiers par des voiries secondaires et être une articulation des polarités de la ville.

#### 2.4.1.3.Reserve du tracé pour les voiries tertiaires

Les quartiers seront desservis par des voies tertiaires d'emprise minimum de huit(07) mètre. Les tracés de ces voiries seront réservés et protégés dans l'application du plan de voirie.

Le principe du tracé est basé sur les informations parcellaires que chaque parcelle de terrain devrait être accessible.

#### 2.4.1.4.Aménagement des axes transversaux

Il s'agit de découper le territoire en tranche pour favoriser le déplacement à l'intérieur de chaque Fokontany et de faciliter le raccordement avec les axes périphériques.

#### 2.4.2. Assainissement

En matière d'assainissement, on mettra en place un système permettant à la zone d'éviter les éventuelles submersions provoquées par les eaux pluviales et l'évacuation des eaux usées d'une manière réaliste suivant le développement de la ville. En effet, l'évacuation des eaux pluviales s'effectuera à travers les collecteurs assurant le drainage vers les rizières constituant de bas-fonds exutoire.

Ainsi, ces collecteurs projetés comprennent ceux qui sont déjà tracés, mais méritent d'être réhabilités et redimensionnés suivant l'évolution de l'urbanisation.

L'assainissement en eaux usées devra tenir compte de l'évolution démographique et la conception suivra les échéances temporelles de l'urbanisation.

#### Besoin en Assainissement

Les propositions retenues sur chaque volet d'assainissement (eaux pluviales, eaux usées) seront en fonction essentiellement des priorités de chaque zone concernée, des critères techniques, de la continuité du bâti, du mode de desserte en eau potable, de la topographie et plus particulièrement de la densité démographique.

Il est à signaler que le présent Plan d'Urbanisme donnera les lignes directrices pour l'assainissement de la ville dans l'horizon 15 ans sans arriver à un niveau d'Avant-projet. Des études plus détaillées doivent être réalisées pour la réalisation de ces aménagements : Plan d'Urbanisme de Détail, Etudes techniques détaillées de l'assainissement de la ville,... Il est prévu 11850 m canaux collecteurs pour collecter les canaux secondaires.

Les canaux secondaires prévus sont de 12800 m de long.

#### 2.4.3. Electricité

La consommation moyenne d'un ménage composé de 7 personnes est évaluée à 1.5KVA, ceci en employant des appareils électriques élémentaires. Avec une population de 28966 habitants, environ 4138 ménages consommeraient environ 6207KVA.

#### 2.4.4. Eau Potable

En matière d'approvisionnement en eau potable, la zone d'étude est généralement assurée par la Société JIRAMA.

Le besoin en eau relatif à cette évolution, tout en tenant compte d'une hypothèse que

- ❖ la dotation journalière par habitant bénéficiant le branchement de la JIRAMA est de 45 l/jour/hab,
- ❖ le système d'approvisionnement communautaire couvre 70% de la population et la dotation journalière est de 35 l/jour/hab.

Ce besoin sera 114.4m<sup>3</sup>/j en 2015 et 228 m<sup>3</sup>/j en 2032.

#### Besoin en infrastructure d'approvisionnement en eau :

Pour le cas de la JIRAMA, l'extension du réseau secondaire suivant les demandes de branchement et le renforcement du système de pompage de l'eau brute (un rajout de 130 m<sup>3</sup>/h) pourra assouvir le besoin en eau pour ceux qui seront utilisateurs du réseau de la JIRAMA.

Le projet d'extension prévoit aussi l'utilisation du troisième réservoir de 1000 m<sup>3</sup> qui est déjà installé.

Pour le cas d'approvisionnement de système communautaire, l'extension du réseau de distribution et de mise en place de point de distribution suivant l'éparpillement des habitations.

Pour la préservation de la ressource en eau de la JIRAMA (Lac Lohazozoro), du fait des constructions déjà installés, une délimitation du périmètre de protection est une nécessité à entreprendre conjointement avec le Ministère de l'Eau, de l'Energie et de l'Hydrocarbure

**PARTIE III :**

**ETUDE TECHNIQUE**

## Chapitre I. INTERVENTIONS TOPOGRAPHIQUES DE L'INGENIEUR

L'étude topographique se déroule suivant plusieurs étapes. On a repartie les études en trois parties :

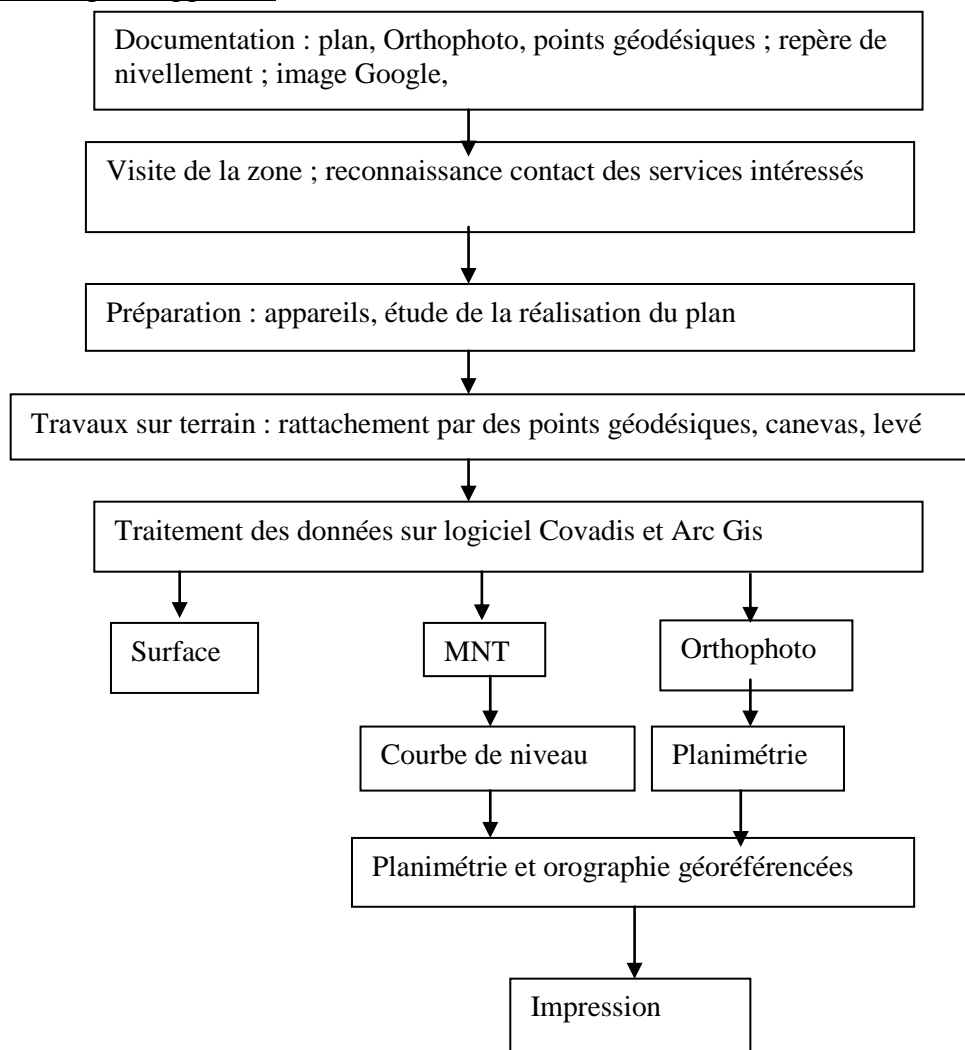
- Méthodologie adoptée
- Descente sur terrain
- Calcul Topographique
- Et traitement des données sur ordinateur

Grâce à ces étapes on obtient le plan topographique de la zone à étudier. Mais avant tout, voici quelque notion générale sur les outils et sciences géographiques.

### I. Méthodologie adoptée

Dans ce mémoire, le lever topographique n'est pas une fin en soi, il est un moyen pour y asseoir le projet d'Urbanisme. Voilà pourquoi, dans ce chapitre vous ne trouverez pas tous les détails de réalisation du lever qu'on a faits.

#### Méthodologie d'approche



## II. Descente sur terrain

La topographie est la base de toute étude et tout travail en génie civil. Sans lui, aucun travail n'est commencé. Elle a pour fin de cartographier la surface ou une partie de la surface terrestre en symbolisant les éléments y figurant : plaine, colline, montagne, cours d'eau, chemin de fer, route, bâtiment, points géodésique, village, culture, et autres éléments. La carte topographique montre tant de chose par exemple les points côtés, les changements de pente et tout cela c'est à partir des symboles. On l'appelle Géomètre Topographe celui qui pratique la topographie. Avant d'obtenir donc une carte ou un plan topographique, il y a nombreuses démarches à suivre comme suit :

### 2.1. Reconnaissance

La reconnaissance est une étape préliminaire pour tous travaux topographique.

Puisqu'il s'agit d'un projet d'urbanisation, il est nécessaire de visiter la zone pour avoir une idée de la façon dont on doit axer les études.

La première étape est la recherche des points de référence. Il existe deux point géodésiques successifs A et B près de la zone d'étude ;

Tableau 21 : Les coordonnées des points géodésique A et B

Point	X (m)	Y (m)	Z (m)
A	503 782,10	792 085,10	1287,29
B	503 772,88	792 350,04	1284,76

Le second est l'emplacement des points polygonaux. C'est-à-dire les maximums visés possibles. On prend A, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15 et B dix-sept points de stations polygonaux, distant de plus de 30 m chacune placés autours de la zone.

Enfin, on établit le plan croquis pour faire le levé de détails sur terrain, car un levé de terrain doit s'accompagner d'un croquis clair, précis et lisible par une autre personne que le dessinateur l'ayant réalisé. Cela demande habilité et habitude.

Notons que certains géomètres arrivent de plus en plus à travailler sans croquis de terrain grâce à l'introduction d'une codification des points levés et enregistrés sur un carnet de terrain. L'effort d'apprentissage d'une codification est rapidement rentabilisé par le gain de temps lors de la phase d'habillage d'un lever de détails. L'échelle utilisée dans ce plan croquis vaut au 1:3000.

### 2.2. Levé planimétrique et altimétrique

#### 2.2.1. Les matériels utilisés

- Station totale TC1610: c'est un appareil qui fonctionne le plus souvent par émission d'une onde électromagnétique, qui permet la mesure du déphasage de l'écho de cette onde renvoyée par un réflecteur.
  - Ecart-type angulaire :  $\sigma_a = 2mgon$
  - Ecart-type de distance :  $\sigma_l = 2cm$
- Prismes et une chaîne

### 2.2.2. Levé planimétrique proprement dite

Le levé planimétrique utilisé est le cheminement polygonal fermé. C'est-à-dire, on vise un point de départ et on ferme sur un même point. Dans ce cas de cheminement rattachés au système général (système de projection Laborde), il est nécessaire de faire plusieurs visées pour orienter les stations de départ et d'arrivée (calcul d'un *G0station* de station) et améliorer ainsi la précision de l'orientation du cheminement.

On mesure à chaque station l'angle horizontal  $H_z$  et l'angle vertical  $V$  (en cercle gauche et droite) puis la distance inclinée entre station.

### 2.2.3. Levé altimétrique

On utilise la méthode de nivellement indirect pour déterminer les coordonnées des points polygonaux. Soit  $D_l$  la distance inclinée suivant la ligne de visée et  $V$  l'angle zénithal, on peut déterminer la dénivelé entre le point de station  $S$  et les points visées  $P$  par la formule :

$$\Delta H_{SP} = h_s + D_{lSP} * \cos V - h_p \quad [4]$$

Avec :  $\Delta H_{SP}$  : Dénivelé entre la station  $S$  et le point visé  $P$

$h_s$  : Hauteur d'appareil

$h_p$  : Hauteur de prisme

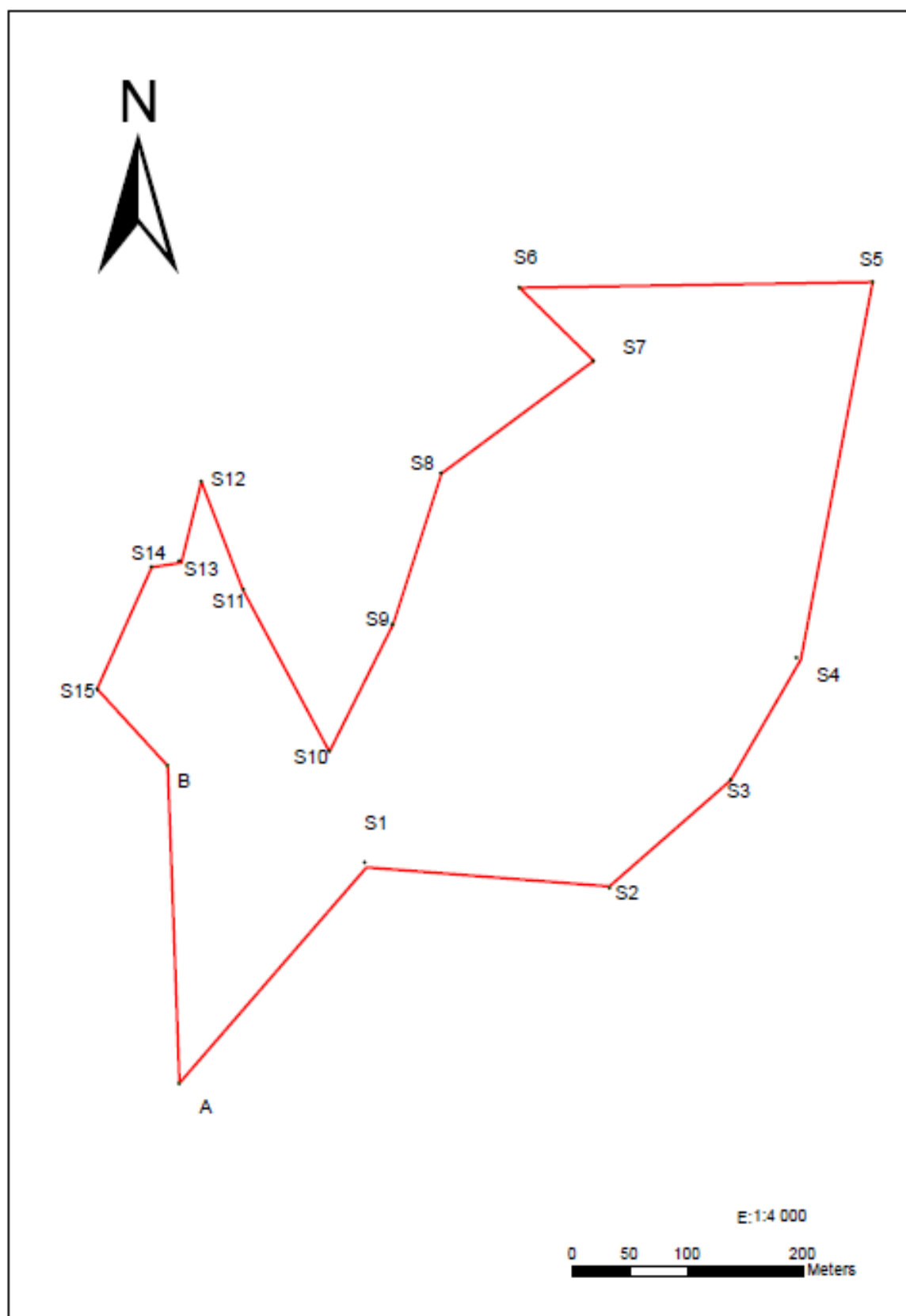
### III. Calcul topographique

Dans tous les calculs, il faut appliquer les corrections correspondantes à chaque type de calcul. Donc, il y a le calcul de la fermeture et le calcul de la tolérance. Si la fermeture dépasse la tolérance, on ne peut pas faire la correction. Ce procédé doit être scrupuleusement effectué pour les angles, les coordonnées planimétriques et altimétriques.

On a effectué un cheminement fermé avec un polygonal aux sommets qui sont : A, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15 et B. Nos levés ont été rattachés avec le point géodésique A et B, qui sont le plus proche du site.



## CHEMINEMENT POLYGONALE FERME



Carte 3 : Polygonale de base



### 3.1. Calcul des angles au sommet

#### 3.1.1. Angle horizontale

La moyenne des angles horizontaux se fait en cercle gauche et en cercle droite. On obtient les valeurs des angles horizontaux.

$$H_z = \frac{H_z(0) + H_z(100)}{2} \quad [5]$$

Avec  $H_z$  : Angle horizontale en gon

$H_z(0)$  : Angle au sommet d'origine 0 en gon

$H_z(100)$  : Angle au sommet d'origine 100 en gon

#### 3.1.2. Fermeture et tolérance angulaire

Puisque le polygonal est fermé, la formule de la fermeture angulaire est la suivante :

$$F_a = \sum H_z \text{calc} - \sum H_z \text{théo} \quad [6]$$

Pour les angles intérieurs,

$$\sum H_z \text{théo} = (n - 2) * 200 \quad [7]$$

$\sum H_z \text{calc}$  : La somme des angles au sommet

Application numérique : nombre de sommet  $n=17$

D'où  $\sum H_z \text{théo} = 3000$  gon

Et  $\sum H_z \text{calc} = 3000.0074$  gon

Donc,  $F_a = 74''$

Leur tolérance angulaire est donnée par la formule ci-dessous:

$$T_a = 2.7 * \sigma_a * \sqrt{n} ; [8]$$

Avec l'écart-type angulaire de l'appareil  $\sigma_a = 20''$

Application numérique :  $T_a = 223''$

#### 3.1.3. Compensation angulaire

D'après le calcul ci-dessus,  $F_a < T_a$  ; donc on peut faire une compensation

Pour faire la compensation, on divise la valeur de la fermeture avec le nombre de sommet. On a la formule suivante :

Soit la correction angulaire

$$C_a = -F_a \quad \text{Et} \quad C_{ai} = \frac{C_a}{n} \quad [9]$$

Avec  $C_a$ , la compensation à faire sur chaque angle aux sommets.

Application numérique :  $C_{ai} = -4''$

Tableau 22 : Les angles au sommet

Station	Point visé	Angle Horizontale (gon)		Hz (gon)	Hz compensé (gon)	Gisement (gon)
		CG	CD			
A	B	48.4630	48.4419	48.4525	48.4520	
	S1					199.7391
S1	A	260.3876	260.3920	260.3898	260.3894	
	S2					260.128481
S2	S1	149.2249	149.2570	149.2409	149.2405	
	S3					209.36898
S3	S2	176.5511	176.5314	176.5412	176.5408	
	S4					185.90977
S4	S3	181.2765	181.2750	181.2757	181.2753	
	S5					167.185064
S5	S4	85.8563	85.8671	85.8617	85.8613	
	S6					53.0463133
S6	S5	49.8641	49.8417	49.8529	49.8524	
	S7					302.898752
S7	S6	311.8983	311.8926	311.8954	311.8950	
	S8					14.7937628
S8	S7	159.2141	159.2282	159.2212	159.2207	
	S9					374.014493
S9	S8	210.2522	210.2722	210.2622	210.2617	
	S10					384.276238
S10	S9	337.9829	338.0310	338.0070	338.0065	
	S11					122.282769
S11	S10	206.0763	206.1116	206.0939	206.0935	
	S12					128.376269
S12	S11	42.9206	42.9017	42.9112	42.9107	
	S13					371.286994
S13	S12	270.8992	270.8749	270.8870	270.8866	
	S14					42.1735943
S14	S13	138.8315	138.8320	138.8317	138.8313	
	S15					381.004892
S15	S14	125.2329	125.2230	125.2280	125.2275	
	B					306.232408
B	S15	245.0686	245.0416	245.0551	245.0547	
	A					351.287077
SOMME				3 000.0074	3 000.0000	
			Fa	0.0074		
			Cai	-0.0004		

### 3.2. Calculs des coordonnées des points de station

Soit A (503 782,10 m, 792 085,10 m, 1287,29 m) et B (503 772,88 m, 792 350,04 m, 1284,76 m) deux points géodésiques.

#### 3.2.1. Moyenne des angles verticaux

La compensation des angles verticaux est définie par :

$$V = \frac{V_{CG} + (400 - V_{CD})}{2} \quad [10]$$

Avec  $V$ : angle vertical (gon)

$V_{CG}$  : Angle verticale en cercle gauche (gon)

$V_{CD}$  : Angle vertical en cercle droite (gon)

#### 3.2.2. Calcul des distances horizontal $D_h$

$$D_h = D_p * \sin V \quad [11]$$

$D_p$ : Distance suivant la pente (m)

Tableau 23 : Angle vertical moyen ( $V_{moy}$ ) et distance horizontale ( $D_h$ )

Station	Point visé	AV moy(gon)	Dp(m)	Dh(m)
A	S1	99.9946	244.320	244.304
S1	S2	99.9551	212.678	212.662
S2	S3	99.9310	138.481	138.472
S3	S4	100.0000	116.956	116.930
S4	S5	99.9703	321.157	321.071
S5	S6	99.9687	305.399	305.398
S6	S7	99.8753	88.770	88.684
S7	S8	99.9237	162.013	161.924
S8	S9	99.9281	132.872	132.869
S9	S10	99.9203	119.854	119.843
S10	S11	99.9383	154.857	154.851
S11	S12	99.9134	97.127	97.127
S12	S13	99.8592	68.938	68.933
S13	S14	100.0287	25.067	25.067
S14	S15	99.9290	112.497	112.496
S15	B	99.9139	87.126	87.125
B	A	99.9766	265.197	265.178

### 3.2.3. Distances corrigées $D'_h$

Les distances doivent être réduites à la projection par calcul de la distance réduite  $D_0$  à partir de la distance inclinée  $D_p$ . Pour les parcours à longs côtés ou très fortes dénivelées, il faut mesurer l'altitude des stations par nivellement indirect; pour les parcours peu dénivelés, on se contente d'une altitude moyenne des stations pour la réduction de  $D_h$  à  $D_0$ . Dans un but d'amélioration de la précision, les lectures de distances sont réciproques. En appliquant la correction liée à la projection : correction réduite à l'horizontale, correction au niveau 0.

La distance réduite au niveau 0 est une distance courbe qu'il faut ramener à la distance corde

$$D_0 = \frac{D_h * R}{R+h} \quad [12]$$

Distance horizontale entre A et B,  $D_h = 265,325$  m

Rayon de la terre  $R = 6400$  km :

Altitude au point A,  $h = 1287,29$  m

Application numérique  $D_0 = 265,271$  m

La correction est alors  $D_h - D_0 = 0,054$  m = 5.4cm au niveau zéro

### 3.2.4. Calcul de correction liée à la projection :

Pour la projection Laborde, le cylindre est incliné de 21 grades par rapport à l'isomètre centrale. L'isomètre centrale passe par le centre de projection 49 grades Est Paris et 21 grades au Sud.

Pour diminuer le coefficient de correction, on utilise une astuce appelée: « coefficient de réduction d'échelle  $K_0 = 0.9995$  ».

Le coefficient de réduction est donné par la formule suivante ;

$$K_0 = \frac{D_{Proj}}{D_{\text{élip}}} \quad [13]$$

Avec  $D_{Proj}$ : Distance projection(m)

$D_{\text{élip}}$  : Distance ellipsoïde

Et la distance par rapport à l'isomètre centrale  $\eta$  est donnée par la formule suivante ;

$$\eta = (X - X_0) * \cos 21^{\text{grad}} - (Y - Y_0) \sin 21^{\text{grad}} \quad [14]$$

En appliquant cette formule ; on va calculer  $\eta_A$  et  $\eta_B$

Avec  $\eta_A = (X_A - X_0) * \cos 21^{\text{grad}} - (Y_A - Y_0) \sin 21^{\text{grad}}$

Et  $\eta_B = (X_B - X_0) * \cos 21^{\text{grad}} - (Y_B - Y_0) \sin 21^{\text{grad}}$

### Application numérique

Soit A (503 782,10m; 792 085,10m; 1287,29 m), B (503770.88 m ; 792350.04m ; 1284.99m) et  $M_0$  (400000 m; 800000 m), l'origine de la projection Laborde Madagascar.

On a  $\eta_A = 100.750$  km et  $\eta_B = 100.665$  km

Interpolation de la table de Laborde

100 km  $\longrightarrow$  0.99962362

110 km  $\longrightarrow$  0.99964958

10 km  $\longrightarrow$  2596

0.75km  $\longrightarrow$  194.7 sensiblement ou égale 195

Donc pour 100.750 km  $\longrightarrow$  0.99962557

Pour 100.655km  $\longrightarrow$  0.99962532

On va prendre la moyenne entre  $\eta_A$  et  $\eta_B$  et on obtient  $K_0 = 0.99962532$

$$D_{Proj} = D_{\text{élip}} * K_0 \quad [15]$$

Tableau 24 : *La distance horizontale corrigé*

Station	Point visé	Dh(m)	D'h(m)
A	S1	244.304	245.304
S1	S2	212.662	213.661
S2	S3	138.472	139.472
S3	S4	116.930	117.930
S4	S5	321.071	322.071
S5	S6	305.398	306.398
S6	S7	88.684	89.683
S7	S8	161.924	162.923
S8	S9	132.869	133.869
S9	S10	119.843	120.843
S10	S11	154.851	155.851
S11	S12	97.127	98.127
S12	S13	68.933	69.933
S13	S14	25.067	26.067
S14	S15	112.496	113.496
S15	B	87.125	88.125
B	A	265.178	266.178

### 3.3. Calcul de gisement : $G_{ij}$

Le gisement d'une direction AB est l'angle horizontal mesuré positivement dans le sens horaire entre l'axe des ordonnées du système de projection utilisé et cette direction AB. Pour obtenir les coordonnées des sommets A, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15 et B du polygonal, il faut connaître les gisements et distance entre ces points. Pour les gisements, on effectue une transmission de gisement en partant du gisement de la direction AB. Avec A et B les points géodésiques le plus proche du site. Ces points ont été rattachés aux levés avec ces points.

Pour pouvoir calculer le gisement d'une direction il suffit d'avoir les différences des coordonnées ( $\Delta X$  et  $\Delta Y$ ) et la distance horizontale séparant les deux points.

A partir des coordonnées des points A et B, on trouve le gisement de départ  $G_{BA}$  tel que.  $G_{BA} = 199,7391 \text{ gon}$

On peut déduire les gisements de l'autre côté en appliquant la formule de gisement suivante

$$G_{ij} = \sum G_{\text{réf}} + \sum \alpha_i \pm 200 \text{ gon} \quad [16]$$

Avec ;  $G_{ij}$  est le gisement de la direction recherchée

$\sum \alpha_i$  : la somme des angles aux sommets

#### 3.3.1. Calcul de $\Delta X$ et $\Delta Y$

La connaissance d'une part du gisement  $G_{ij}$  et d'autre part de la distance horizontale  $D_h$  de chaque direction « ij » de la polygonale permet de calculer directement les coordonnées de l'un de i ou de j qui est encore inconnue mais l'autre c'est déjà connue. Ce calcul se fait à l'aide de  $\Delta X$  et de  $\Delta Y$  qui sont définies par les formules suivantes :

$$X_i = X_j + \Delta X_{ji} \quad [17]$$

$$Y_i = Y_j + \Delta Y_{ji} \quad [18]$$

#### 3.3.2. Calcul de fermeture en X et en Y :

La fermeture linéaire est notée par  $f_x$  et  $f_y$

$$\text{Avec } f_x = \sum \Delta X_{ji} \text{ Et } f_y = \sum \Delta Y_{ji} \quad [19]$$

Application numérique  $f_x = 80 \text{ mm}$  et  $f_y = 130 \text{ mm}$

#### 3.3.3. Calcul de fermeture planimétrique $f_p$

$$f_p = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad [20]$$

Application numérique  $f_p = 152 \text{ mm}$

#### 3.3.4. Calcul de tolérance

Pour un cheminement fermé, on a la formule suivante

$$T_p = 2.7 * \sigma_L * \sqrt{n} \quad [21]$$

Avec l'écart type en distance  $\sigma_L = 20mm$  et n est le nombre de coté

Application numérique  $T_p = 222 \text{ mm}$

#### 3.3.5. Compensation de $\Delta X$ et $\Delta Y$

Puisse que  $f_p < T_p$  ; donc on peut compenser les valeurs de  $\Delta X$  et  $\Delta Y$ .

On note  $CX_I$  la compensation en  $\Delta X$  et  $Cy_I$  celle de  $\Delta Y$  ; on peut trouver la compensation apportée à chaque valeur à l'aide de la formule suivante

$$Cx_I = \frac{f_x}{n} \quad \text{et} \quad Cy_I = \frac{f_y}{n} \quad [22]$$

Application numérique  $CX_I = 4.7 \text{ mm}$  et  $Cy_I = 7.6 \text{ mm}$

Pour calculer les coordonnées de chaque sommet de la polygonale, on utilise tous les calculs ci-dessus. Les résultats seront résumés dans le tableau suivant :

Tableau 25 : coordonnées planimétriques des points polygonaux

Station	Point visé	D'h(m)	Gisement	DX(m)	DY(m)	D'X(m)	D'Y(m)	X(m)	Y(m)
A	B							503 782.096	792 085.099
	S1	245.304	199.7391	1.001	-244.302	0.998	-244.293		
S1	A							503 783.094	791 840.806
	S2	213.661	260.1314	-172.305	-124.644	-172.308	-124.635		
S2	S1							503 610.786	791 716.171
	S3	139.472	209.3865	-20.343	-136.970	-20.346	-136.960		
S3	S2							503 590.440	791 579.211
	S4	117.930	185.9167	25.657	-114.081	25.654	-114.072		
S4	S3							503 616.094	791 465.139
	S5	322.081	167.1902	158.248	-279.375	158.245	-279.366		
S5	S4							503 774.339	791 185.773
	S6	306.398	53.0557	226.062	205.339	226.059	205.348		
S6	S5							504 000.397	791 391.121
	S7	89.683	302.8970	-88.592	4.034	-88.595	4.044		
S7	S6							503 911.802	791 395.165
	S8	162.923	14.7881	37.276	157.575	37.273	157.584		



S8	S7							503 949.075	791 552.749
	S9	133.869	374.014195	-52.742	121.953	-52.745	121.963		
S9	S8							503 896.331	791 674.712
	S10	120.843	384.285369	-29.283	116.210	-29.286	116.220		
S10	S9							503 867.044	791 790.931
	S11	155.851	122.316844	145.434	-53.178	145.431	-53.169		
S11	S10							504 012.475	791 737.762
	S12	98.127	128.427318	87.604	-41.944	87.601	-41.934		
S12	S11							504 100.076	791 695.828
	S13	69.933	371.327692	-30.007	62.059	-30.011	62.069		
S13	S12							504 070.065	791 757.897
	S14	26.078	42.2023166	15.434	19.767	15.431	19.777		
S14	S13							504 085.496	791 777.673
	S15	113.523	381.033027	-33.031	107.567	-33.034	107.576		
S15	S14							504 052.462	791 885.249
	B	88.126	306.252501	-86.707	8.543	-86.710	8.553		
B	S15							503 770.880	792 085.099
	A	266.178	351.296176	-183.653	191.288	-183.656	191.297		

### 3.4. Calculs des altitudes des points de station

Les altitudes des points d'appui sont obtenues par la méthode de nivellement indirect. D'abord, il faut éliminer l'erreur de collimation par le calcul de la moyenne des altitudes entre les deux points A et B.

De A vers B

$$\Delta Z_{AB} = h_a + D_n - h_p \quad [23]$$

B vers A

$$\Delta Z_{BA} = C_B - h_a - D_n + h_p \quad [24]$$

$$D_n = D_p * \cos V \quad [25]$$

$\Delta Z$  : Différence d'altitude entre le point A et B (m)

$D_n$  : Dénivelée entre les deux points (m)

$h_a$  : Hauteur d'appareil (m)

$h_p$  : Hauteur de prisme (m)

$V$  : Angle vertical (gon)

La précision du calcul de cote en nivellement indirect, en utilisant la Station Totale T1610 par exemple, atteint jusqu'à l'ordre millimétrique pour la distance et en décimilligon pour l'angle.

#### Fermeture et tolérance

Comme dans tous les cas, en nivellement indirect, il existe aussi de compensation et de tolérance altimétriques traduisant par les formules suivantes ::

$$f_z = \sum \Delta Z \quad [26]$$

Et la tolérance:

$$T_Z = 2.7 * \sigma_a * \sqrt{\sum_i^n D_{hij}^2} \quad [27]$$

La correction en altitude est

$$C_{ij} = -f_z \quad [28]$$

Application numérique  $f_z = -107 \text{ mm}$

$$T_Z = 278 \text{ mm}$$

$$C_{ij} = 107 \text{ mm}$$

Le résultat de calcul des altitudes sera dans le tableau suivant :

Tableau 26 : *Altitudes compensées des points polygonaux*

Station	Point visé	V(gon)	DZ(m)	D'Z(m)	Z(m)
A	B	99.9510	0.188	0.194	1287.504
	S1				1 287.698
S1	A	100.7207	-2.407	-2.401	
	S2				1 285.297
S2	S1	100.7115	-1.547	-1.541	
	S3				1 283.756
S3	S2	100.9976	-1.832	-1.826	
	S4				1 281.930
S4	S3	101.4545	-7.335	-7.329	
	S5				1 274.601
S5	S4	100.6104	-2.928	-2.922	
	S6				1 271.680
S6	S5	98.4828	2.113	2.120	
	S7				1 273.799
S7	S6	97.5159	6.317	6.323	
	S8				1 280.122
S8	S7	98.6671	2.782	2.788	
	S9				1 282.910
S9	S8	99.3065	1.305	1.312	
	S10				1 284.222
S10	S9	99.2828	1.744	1.751	
	S11				1 285.973
S11	S10	99.8394	0.245	0.251	
	S12				1 286.224
S12	S11	99.5837	0.451	0.457	
	S13				1 286.681
S13	S12	99.6107	0.153	0.160	
	S14				1 286.841
S14	S13	100.1915	-0.338	-0.332	
	S15				1 286.509
S15	S14	99.9975	0.003	0.010	
	B				1 284.996
B	S15	99.7649	0.979	0.986	
	A				
		Fz= -0.107 m			
		Tz=0.278 m			

Voici le résumé de calculs des points polygonaux :

**Tableau 27 : Résumé des coordonnées des points de cheminement polygonal fermé**

Station	Xréel (m)	Yréel (m)	Zréel (m)
A	503 782.096	792 085.099	1287.504
S1	503 783.094	791 840.806	1287.69831
S2	503 610.786	791 716.171	1285.29714
S3	503 590.440	791 579.211	1283.75596
S4	503 616.094	791 465.139	1281.93006
S5	503 774.339	791 185.773	1274.6014
S6	504 000.397	791 391.121	1271.67976
S7	503 911.802	791 395.165	1273.79935
S8	503 949.075	791 552.749	1280.1223
S9	503 896.331	791 674.712	1282.91027
S10	503 867.044	791 790.931	1284.22202
S11	504 012.475	791 737.762	1285.97277
S12	504 100.076	791 695.828	1286.22414
S13	504 070.065	791 757.897	1286.68123
S14	504 085.496	791 777.673	1286.84088
S15	504 052.462	791 885.249	1286.50875
B	503 770.880	792 340.040	1284.996

### 3.5. Levé de détails :

En utilisant la Station Totale, l'opérateur a deux choix possibles pour la méthode de levé. L'une des deux méthodes c'est de lever les points en mesurant l'angle horizontal, l'angle vertical et la distance suivant la pente en respectant toujours leur densité. Tandis que la seconde, c'est qu'on fait le levé des points cette fois ci en introduisant dans l'appareil les coordonnées X, Y et Z de la station, ainsi que le gisement de la direction Station-Référence, la hauteur de l'appareil, la hauteur du prisme. Il ne fait que de lire sur l'écran les coordonnées en trois dimensions de chaque point levé.

Nous choisissons l'échelle du levé à 1/3000 pour qu'il y ait plus de détails sur le plan venant d'établir car à cette échelle, tous les objets ayant au moins un mètre de large seront y figurés. Notons biens aussi que le choix des détails à lever dépend bien sûr de l'utilisation ultérieure et des caractéristiques du futur plan.

#### IV. Traitement des données topographiques

On sait déjà que l'une des finalités de l'étude topographique est d'obtenir un plan ou une carte. Avant d'atteindre ce but, il faut procéder par le traitement des données brutes recueillies sur terrain (angles et distances) en faisant des calculs soit manuellement ou par l'intermédiaire d'une calculatrice soit à la présence de logiciel de traitement. Les logiciels comme AutoCAD et ArcGIS sont fiables, rapides et performants pour le traitement des données et aussi pour l'établissement des plans.

##### 4.1.Etat actuel de la zone

Le site à aménager est constituée par des mosaïques de culture, en générale, cette zone marécageuse est inondée pendant la période de pluie.

On a choisi spécialement le logiciel SIG (ArcGIS) pour l'établissement du plan d'état actuel de la zone d'étude.

Voici la démarche à suivre pour l'établissement du plan actuel du site à aménager :

Pour numériser la zone, on lance l'ArcMap : la fenêtre principale d'ArcMap représente un document ArcMap. Un document est un fichier d'extension **.mxd** contenant une carte et sa mise en page. Il stocke les références aux emplacements des sources de données (les couches) et toutes les personnalisations d'interface, de couches, de mise en page, etc.

Pour l'ajout des données : on va cliquer sur l'onglet « + » et on sélectionne tout simplement l'objet à ajouter par exemple l'Orthophotographie Antananarivo Atsimondrano. Après avoir introduire dans les systèmes de projection les paramètres de celle de Laborde Madagascar, on crée un dossier en ouvrant l'ArcCatalog et enfin après avoir cliqué l'outil crayon sur la barre d'Editor, on peut commencer la numérisation de la zone.

##### 4.2.Modèle Numérique du terrain

D'après le calcul ci-dessus, le traitement se fait par le logiciel Covadis. On obtient ainsi une modélisation numérique en altimétrie du terrain (MNT ou Modèle Numérique de Terrain) par déplacement automatique sur une grille de points ou profils avec pointé altimétrique de l'opérateur.

Le logiciel COVADIS traite et trace automatiquement l'MNT en suivant le menu :

- Il faut modifier le format des points : FORMAT/STYLE DE POINT
- Si les textes sont illisibles, vous pouvez les agrandir ou les réduire : COV EDITION/POINT TOPO/HAUTEUR DES ALTITUDES.
- Transformer les points en 3D : COVADIS 2D/ POINT TOPO/Modification des altitudes.
- COVADIS 3D/ Calcul de MNT/Calcul et dessin du MNT

Avant toute chose, il faut modifier en 3D les points topographiques. Le MNT sera sous forme de triangle par la méthode de Delaunay.

#### 4.3.Courbe de Niveau

Ce sous paragraphe est consacré à la modélisation et à la représentation d'un terrain en trois dimensions ; en effet, sur une carte, sur un plan, l'altimétrie est une donnée essentielle. Les courbes de niveau sont destinées à donner sur une carte un aperçu du relief réel. Une courbe de niveau est l'intersection du relief réel avec un plan horizontal d'altitude donnée en cote ronde. Les courbes sont équidistantes en altitude ; leur espacement horizontal dépend de la déclivité du terrain à représenter et de l'échelle du plan.

Dans le cas précédent sur le levé au 1/1000, les logiciels de topographie proposent un tracé automatique des courbes de niveau à partir d'un semis de points. Il existe deux courbes de niveau : les courbes maîtresses en trait continu épais et coloré en rouge, et les courbes intercalaires en trait continu de couleur cyan. Ci-après représente la courbe de niveau de la zone d'étude :

Démarche à suivre :

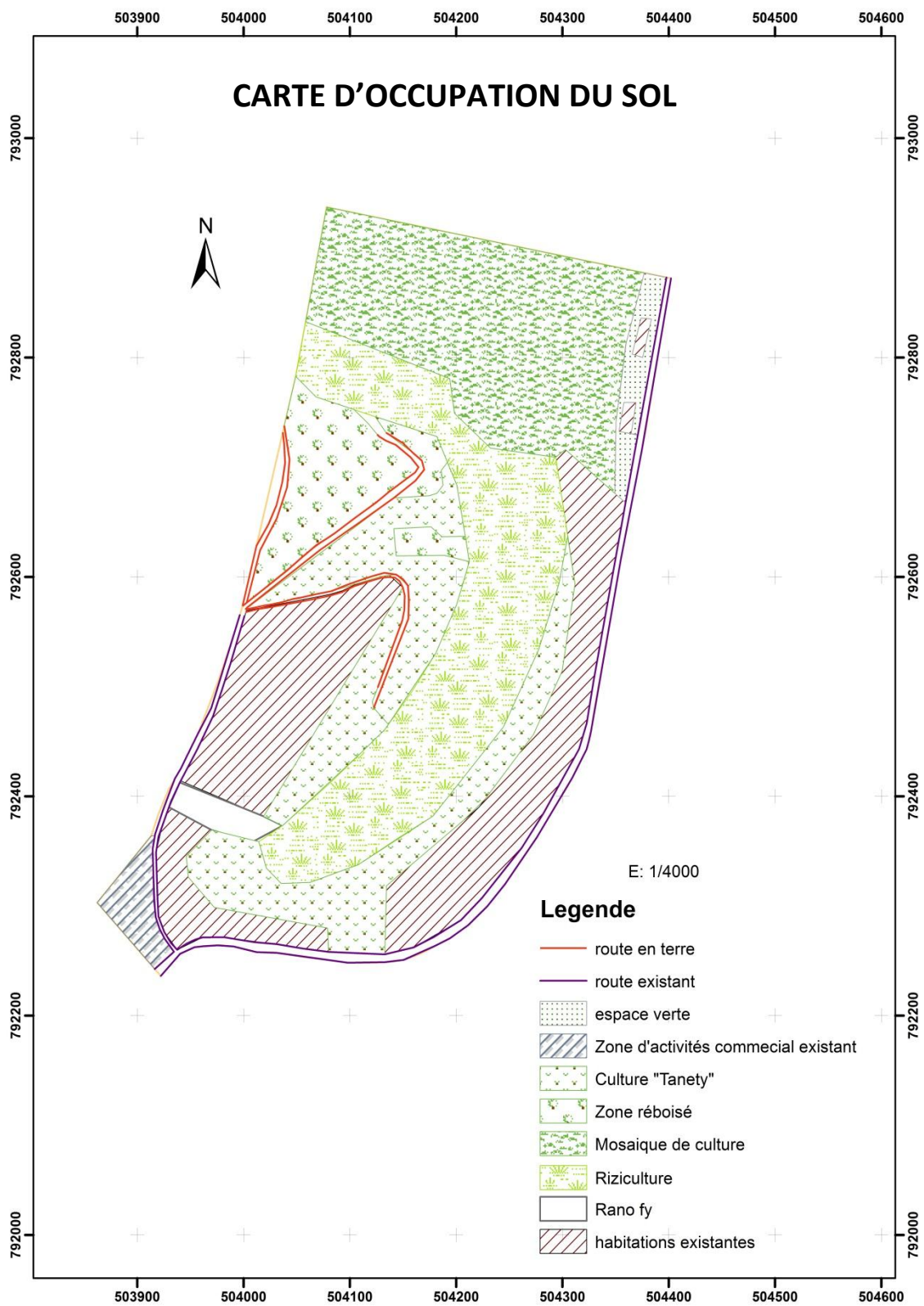
COVADIS 3D/COURBE DE NIVEAU/AUTOMATIQUE\_MNT/Oui

- Choisir deux types de ligne: courbe maîtresse et intercalaire.
- Différencier ces couleurs et cliquer sur OK. Ensuite vous pouvez coter les courbes en allant dans le menu.

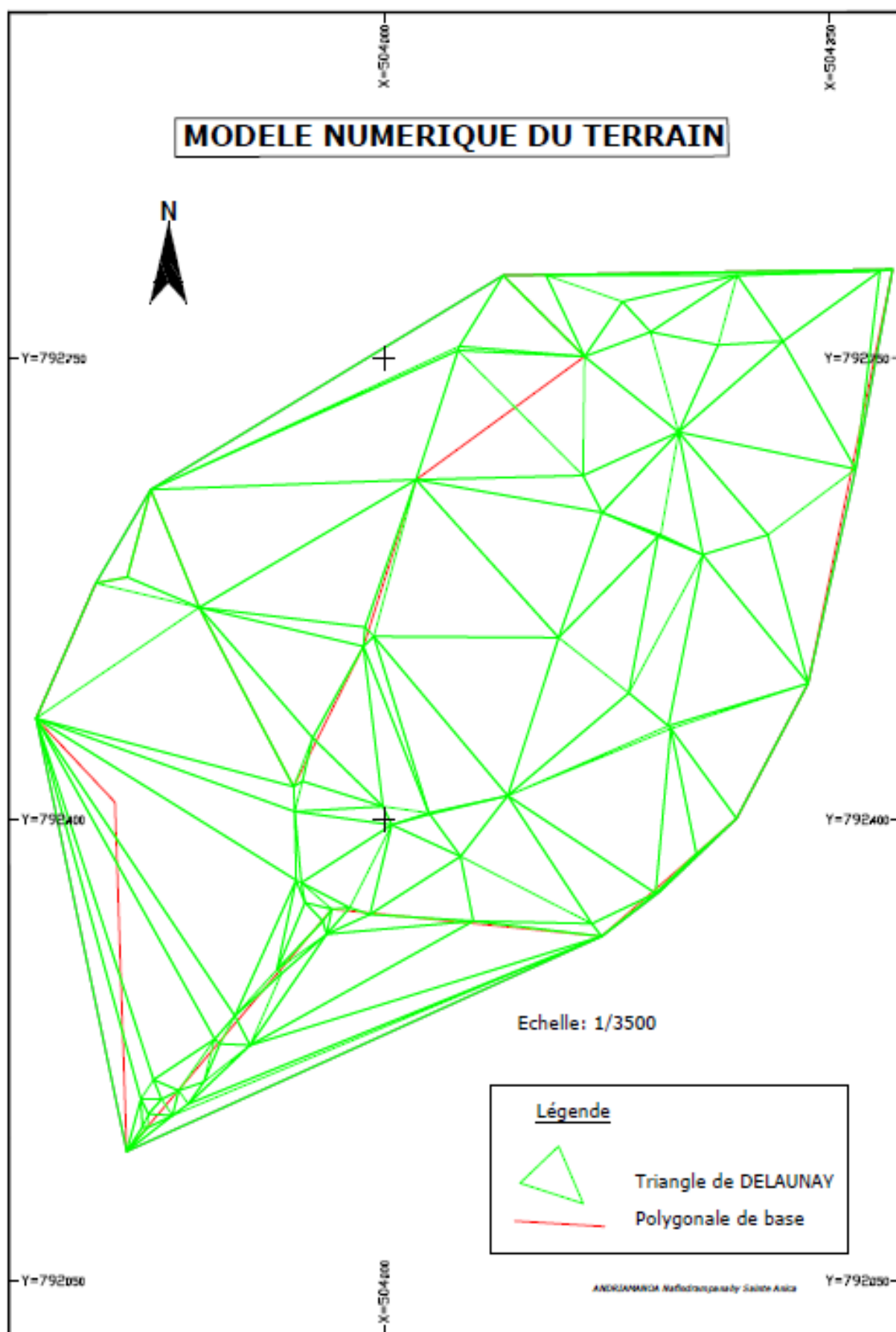
COVADIS 3D/COURBES DE NIVEAU/COTATION DES COURBES

- Spécifier le texte: le type de police, la hauteur.
- Le type de cotation se fait manuel soit par sélection d'axe soit par intervalle (automatique).

L'équidistance entre deux courbes est sur 5m

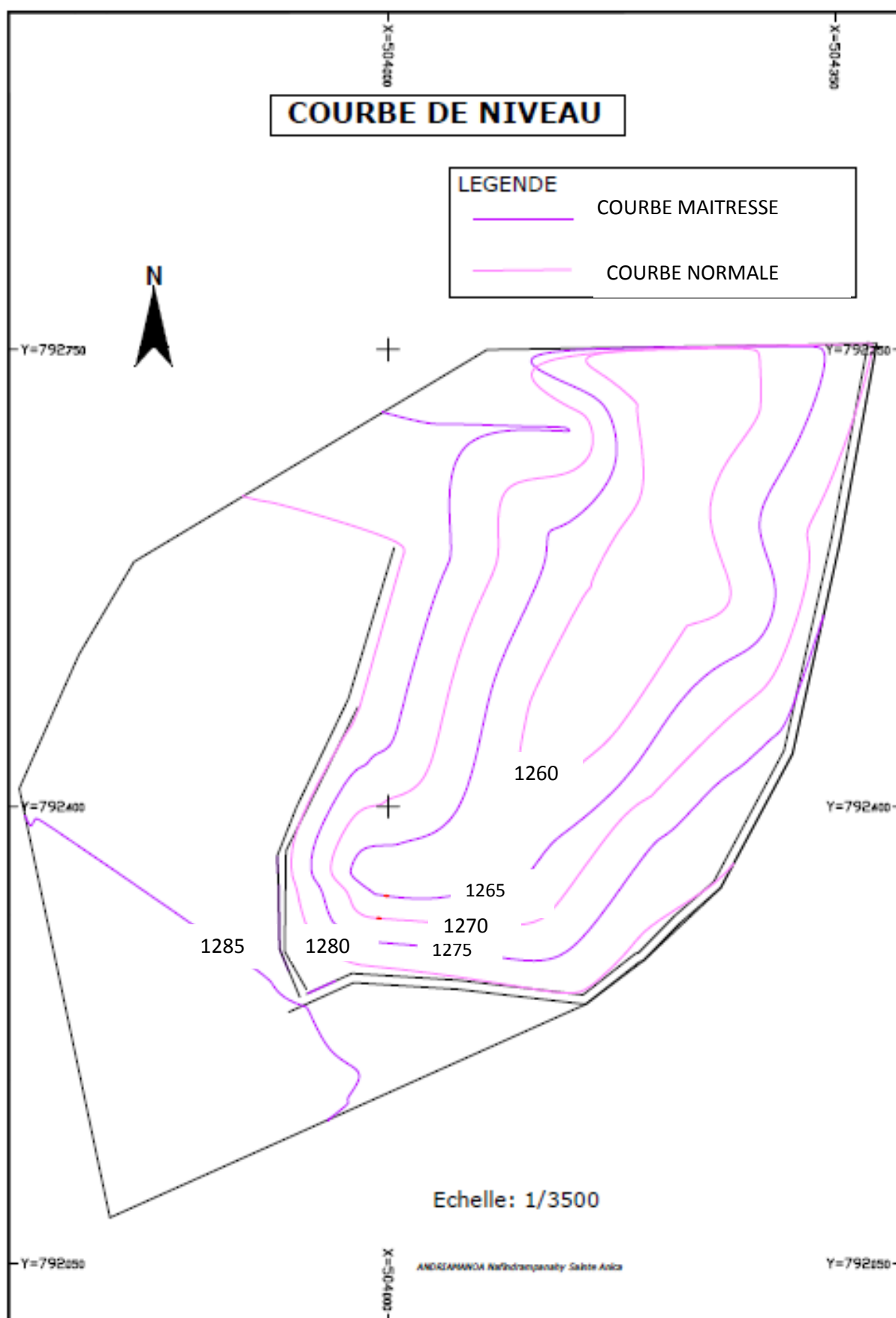


Carte 4 : Situation actuelle de la zone



Carte 5 : Modèle Numérique du terrain





Carte 6 : Courbe de Niveau

#### 4.4. Calcul de cubature

Au sens propre, le mot cubature se définit comme la détermination d'un cube ayant un volume égal à celui d'un solide donné. Dans le domaine topographique ou celui du génie civil, le calcul de cubature a pour objet d'évaluer les volumes de terres à déplacer pour avoir une plateforme déterminée d'un projet. Ces volumes comprennent le remblai et le déblai, selon le cas. Il est très important pour l'aménagement d'urbanisme pour un terrain marécageux. Pour ce terrain, on ne parle que du remblayage.

Il existe deux méthodes pour le calcul de cubature.

- La première exige deux MNT, l'un pour le terrain naturel et l'autre pour le projet. Le logiciel, par exemple l'AutoCAD-COVADIS, les superpose et donne directement le volume du remblai après traitement.
- La seconde méthode consiste à calculer la surface en deux dimensions (2D) à partir de la superposition de deux MNT, puis coter la hauteur entre les deux modèles et enfin calculer le volume par la formule suivante :

$V=S*H$ , où  $S$  est la surface en 2D souvent exprimée en  $m^2$

Et  $H$  la hauteur moyenne entre les deux MNT, exprimée en m.

#### 4.5. Remblayage de la zone

Avant tout, le remblayage est une action de remblayer qui consiste à surélever ou combler une surface donnée en y apportant des matériaux pour atteindre l'élévation voulue. Rappelons toutefois que lors d'une étude d'avant-projet sommaire d'un projet, le concepteur a besoin d'une vue en coupe du terrain naturel suivant l'axe du projet en question. Ce graphe est appelé « Profil en Long », alors que les « Profils en Travers » sont des vues en coupe perpendiculaire à l'axe du projet.

Pour trouver ce volume, on peut appliquer la détermination altimétrique c'est à- dire la détermination des dénivelées entre deux points et les altitudes des points. Suivant la précision souhaitée et le relief du terrain,

Dans notre étude, nous ferons en sorte que la zone inondée aura le même niveau d'altitude que celui de la route nationale n°01A (Z=1270) existante délimitant la partie Est du site, Pour cela, il est question de la connaissance du volume de terre nécessaire pour combler ce vide. A notre temps, des logiciels de traitement comme *Covadis* donnent automatiquement ce volume. Après traitement, on a donc besoin de  $1406221 m^3$  de terre pour assurer le même niveau entre la route Nationale n°01A et la zone inondé.

## Chapitre II : ETUDE HYDRAULIQUE

L'objectif de cette étude hydraulique est de connaître les paramètres nécessaires pour caractériser les ouvrages d'assainissements. Les différentes infrastructures que l'on propose dans le PUDé devront être préservées contre les effets corrosifs et destructeurs des eaux. Cette étude comprend alors les caractéristiques du bassin versant, le débit de crue et le dimensionnement des canaux collecteurs.

### I. Pluviométrie

La pluviométrie c'est une étude du volume, des caractéristiques et de la répartition des précipitations sur une partie ou sur la totalité de la surface du globe terrestre.

#### 1.1. La pluviométrie moyenne annuelle :

Elle peut être obtenue par la formule qui suit :

$$\bar{P} = \frac{\sum P_i}{N} \quad [29]$$

Avec:  $\bar{P}$ : Pluviométrie moyenne annuelle

$P_i$  : Pluviométrie annuelle

$N$  : Nombre d'années d'observation

#### 1.2. La pluviométrie quinquennale et décennale humide annuelle :

$$P_{5S} = \bar{P} + 0.84\sigma \quad [30]$$

$$P_{10S} = \bar{P} + 1.28\sigma \quad [31]$$

Avec ;  $P_{5S}$ : Pluviométrie quinquennale humide annuelle [mm]

$P_{10S}$ : Pluviométrie décennale humide annuelle [mm]

$\sigma$ : Ecart-type de la pluviométrie

$$\sigma^2 = \frac{\sum (P_i - \bar{P})^2}{2N-1} \quad [32]$$

### II. Etude du bassin versant

#### 2.1. Caractéristiques géomorphologiques du Bassin Versant

Un bassin versant ou bassin hydrographique est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête (ou lignes de partage des eaux) et irriguée par un même réseau hydrographique (une rivière, avec tous ses affluents et tous les cours d'eau qui alimentent ce territoire). A l'intérieur d'un même bassin, toutes les eaux reçues suivent, du fait du relief, une pente naturelle et se concentrent vers un même point de sortie appelé exutoire.

L'exutoire d'un bassin est le point le plus en aval du réseau hydrographique par lequel passent toutes les eaux de ruissellement drainées par le bassin. La ligne de crête d'un bassin versant est la ligne de partage des eaux. La ligne ainsi définie, limite les bassins versants topographiques adjacents.

## 2.2. Délimitations

Chaque BV est séparé de ceux qui l'entourent par une ligne de partage des eaux appelée « ligne de crête ». Cette ligne de crête peut être tracée sur une carte topographique de la manière suivante :

- Marquer l'exutoire sur la carte topographique ;
- Monter perpendiculairement aux courbes de niveau jusqu' à la crête (plus haut niveau ou ligne de partage des eaux) ;
- Suivre la crête jusqu' à l'endroit où, en redescendant perpendiculairement au courbe de niveau.

## 2.3. Caractéristiques du Bassin Versant

Un bassin versant, relatif à un exutoire d'un cours d'eau est la totalité de la surface topographique drainée par ce cours d'eau et les affluents en amont de l'exutoire.

Un bassin versant est caractérisé par sa surface S, son périmètre P, le coefficient de Gravelius K son coefficient de ruissellement C qui dépend de la nature du terrain et sa pente moyenne.

### 2.3.1. Surface S

La surface est la portion du plan délimitée par la ligne de crête, ou contour du bassin. Sa mesure est faite soit à l'aide d'un planimètre, soit par la méthode des petits carrés ou bien à l'aide de logiciel SIG, et est généralement exprimée en Km<sup>2</sup>. Elle se traduit par la formule suivante :

$$A = L * l \quad [33]$$

Avec A est l'aire du bassin ; L et l sont respectivement la longueur et la largeur du rectangle équivalent.

### 2.3.2. Périmètre P

Le périmètre est la longueur, généralement exprimée en km, de la ligne de contour du bassin ; sa mesure est faite à l'aide d'un curvimètre ou à l'aide de logiciel spécifique. Pour certaines applications on trace le périmètre stylisé du bassin en lissant son contour. Il est défini par la formule comme suit :

$$P = 2 * (L + l) \quad [34]$$

Avec P est le périmètre du bassin ; L et l sont respectivement la longueur et la largeur du rectangle équivalent.

### 2.3.3. Le coefficient de Gravelius K

Le coefficient de compacité

Le coefficient de compacité

$$K_G = \frac{P}{2 * \sqrt{\pi S}} \simeq 0.28 * \frac{P}{\sqrt{S}} \quad [35]$$

P : Périmètre du bassin

S : Surface du bassin

Si  $K_G = 1$ , donc le BV est de forme arrondie et Si  $K_G > 1$ , donc le BV est de forme allongée

#### 2.4. Le dénivelé du BV :

Comme son nom l'indique, la dénivelée est un écart de niveau ou différence d'altitude entre deux points déterminés. Alors, tout simplement, la dénivelée d'un BV se définit comme la différence entre l'altitude maximale et celle minimale.

$$\Delta Z = Z_{\max} - Z_{\min} \quad [36]$$

Avec  $Z_{\max}$  : altitudes maximale

$Z_{\min}$  : altitudes minimale

#### 2.5. Pente du Bassin

La pente du BV est obtenue en faisant le rapport entre la dénivelé c'est-à-dire la différence entre l'altitude maximale et l'altitude minimale sur le long cheminement hydraulique. Cette valeur est ajustée en multipliant par 0,95.

$$I = 0.95 * \frac{Z_{\max} - Z_{\min}}{L} \quad [37]$$

Avec ;  $I$  : Pente moyenne du Bassin

$L$  : Longueur le plus long cheminement hydraulique

### III. Etude hydrologique

D'une manière générale, l'étude hydrologique concerne la propriété de l'eau et sa circulation naturelle à la surface de la Terre.

#### 3.1. Estimation du débit de crue

Cette estimation est primordiale pour l'étude hydrologique. A partir de cette estimation, on peut créer des ouvrages de captage qui peuvent résister à la crue exceptionnelle. On estime le débit exceptionnel passant dans la zone avec une fréquence d'une fois tous les 50 ans. Les précipitations exceptionnelles tombant sur notre Bassin Versant entraînent cette crue. Elle dépend de l'intensité de pluie et des caractéristiques de BV : la topographie, la forme, la géologie du BV. Donc, pour pouvoir estimer cette crue, il faut connaître la pluie exceptionnelle qui se répète tous les 50 ans et la superficie du BV.

#### 3.2. Calage hydraulique

Le diamètre hydraulique et le rayon hydraulique sont communément utilisés pour le calcul des écoulements dans un tube, une conduite hydraulique ou un canal. En utilisant ce diamètre particulier, on peut faire des calculs similaires à ceux d'un tube circulaire. Ces deux grandeurs sont homogènes à une longueur.

Le rayon hydraulique est utilisé dans l'équation de Hazen-Williams ou pour déterminer le coefficient de Chézy (avec la formule de Chézy ou celle de Bazin). Il est notamment utilisé pour les écoulements à surface libres c'est-à-dire dans des conduites non pleines (comme les égouts) ou les canaux.

$$D_h = \frac{4S}{P} \quad [38]$$

Le rayon hydraulique est le quart du diamètre hydraulique, alors que le rayon est la moitié du diamètre.

$$R_h = \frac{S}{P} \quad [39]$$

Pour une section circulaire (typiquement : une conduite en charge), le rayon hydraulique vaut la moitié du rayon géométrique  $r$  :

$$R_h = \frac{r}{2} \quad [40]$$

### 3.3. Etude technique du système de drainage :

Les infrastructures doivent être munies d'un avant-projet sommaire en matière d'assainissement.

#### 3.3.1. Débit du canal :

On se propose de dimensionner les deux fossés latéraux pour évacuer les débits de ruissellement provenant du BV qui menace notre zone pendant la période de crue. Il y a plusieurs formules pour calculer le débit passant dans un canal, on se bornera ici à exposer la fameuse formule de **MANNING STRICKLER** définie par :

$$Q_c = K * S * R_h^{\frac{3}{2}} * I^{\frac{1}{2}} \quad [41]$$

Avec

$K$ : Le coefficient de rugosité du canal

$R_h$  : Le rayon hydraulique

$I$ : La pente longitudinale du drain fixée à 0.001 m/km<sup>2</sup>

$S$ : Section mouillée (m<sup>2</sup>)

$P$ : Périmètre mouillé (m)

$Q_c$ : Débit calculé par la formule de MANNING STRICKLER (m<sup>3</sup>)

#### 3.3.2. Choix du type de l'ouvrage de drainage

On a choisi comme ouvrage de drainage, des canaux de section trapézoïdale donnant directement à l'égout, avec un fruit uniforme  $m=1$  pour assurer la stabilité des talus existants. Le choix de cet ouvrage a pour but de minimiser les dépenses dans l'élaboration de nouveau quartier. Cette section est économique car il joue deux rôles en même temps : celui d'un mur de soutènement et celui d'une fosse.

#### 3.3.3. Vitesse d'écoulement :

L'écoulement dans les canaux doit être régularisé à une vitesse qui ne dépasse pas la tolérance admissible. Cette vitesse maximale admissible dépend de la nature du canal. Si le canal est en maçonnerie de moellons ou en béton, la vitesse maximale sera évidemment grande. Mais si par contre, on utilise des matériaux moins résistants, cette vitesse sera plus faible.

$$V = \frac{Q_c}{S} \quad [42]$$

Si la vitesse  $V < 1$  m/s: le canal est en terre

$V < 2.5$  m/s: le canal est en maçonnerie de moellons

$V > 2.5$  m/s: le canal est obligatoirement bétonné

## Chapitre III: ELABORATION DU PLOF

### I. Quelque définition

- PLOF

Plan Local d'Occupation Foncière. Dans son sens large, le PLOF désigne tout support cartographique qui permet de renseigner sur la répartition spatiale des différents statuts des terrains, permettant de délimiter les territoires de compétence du Guichet Foncière et du Service Foncière. Plus particulièrement, c'est un Logiciel développé à partir de la superposition des informations foncières alphanumériques et cartographiques (plans, cadastres, titres fonciers, demandes de titre), numérisées et saisies au niveau des services topographiques et domaniaux, avec un fond d'image satellitaire ou aérienne de haute résolution (ou un plan de repérage topographique). Le PLOF est destiné dans sa conception pour les Guichets fonciers ou CRIF et informe sur l'ensemble des statuts des terres et leur répartition spatiale dans la Commune. Le PLOF dans sa version imprimée est appelée PLOF « papier », par opposition au PLOF numérique.

- Certificat foncier :

Acte administratif attestant de l'existence de droit d'occupation, d'utilisation, de mise en valeur, personnels et exclusifs, portant sur une parcelle de terre, établi par suite d'une procédure spécifique légalement définie. Le certificat reconnaît un droit de propriété opposable aux tiers jusqu'à preuve du contraire.

- Guichet Foncier :

Service administratif communal, compétent pour la gestion de la propriété foncière non titrée et pour la gestion des terrains relevant du domaine communal. Cette gestion concerne notamment la reconnaissance des droits de propriété validée par un certificat foncier ainsi que les mutations y afférentes.

- Statuts des terres :

Les statuts des terres peuvent conditionner la procédure de sécurisation foncière. En effet, la procédure de traitement d'une demande d'acquisition de terrain dépend du statut juridique de l'immeuble demandé. Les statuts des terres font partie des renseignements que le public demande auprès des Services Fonciers. Les cartes et les plans topographiques de repérage utilisés au niveau du Service Topographique devraient permettre de satisfaire cette demande. La loi n°2005-019 du 17 Octobre 2005<sup>1</sup> répartit les terres situées sur le territoire de la République de Madagascar en :

- terrains dépendant des Domaines de l'Etat, des collectivités décentralisées et des autres personnes morales de droit public ;
- terrains des personnes privées et
- terrains constitutifs des aires soumises à un régime juridique de protection spécifique.

- Titre foncier :

De manière générale, copie authentique de la page du livre foncier relative à l'immeuble immatriculé, attestant de la propriété au profit du détenteur du titre. A Madagascar le titre foncier est le nom donné au compte spécifique de chaque immeuble dans le livre foncier.

Le propriétaire de l'immeuble reçoit un duplicata authentique du dit titre.

## II. Méthodologies

Le PLOF est un système d'information constitué de trois niveaux d'informations :

- Niveau 1 : Le fond image

C'est la phase d'acquisition des images Orthophoto ou images satellites à très haute résolution pour faciliter l'exploitation du plan et rassemblement des données de base par l'administration foncière et/ou par la commune

- Niveau 2 : PLOF initial

C'est la phase de constitution : report sur le fond image des droits et demandes de droits fonciers écrits et conservés par l'administration foncière et report des dépendances du domaine public. Le PLOF initial est constitué de la couche titre, du fond image, de la couche du domaine public et de la couche des terrains à statut spécifique.

- Niveau 3 : PLOF actualisé

C'est la phase de gestion et de mise à jour permanente des données provenant soit des Guichets Fonciers communaux et/ou du CRIF en matière de certificats fonciers, soit de l'administration foncière en matière de titres fonciers.

### Méthodologie d'amélioration de la qualité du PLOF

De ce fait, une nouvelle méthodologie est alors entreprise pour améliorer la qualité de PLOF, Les étapes de ce dernier se procèdent comme suit :

- ❖ Protocole d'accord entre le service foncier et la commune
- ❖ Acquisition des données : Inventaire du plan existant: c'est un travail au niveau de la CIRTOPO pour inventorier les propriétés titrées inclus dans la zone d'étude.  
L'opération est effectuée à partir des plans de repérage de Vontovorona à l'échelle de 1/50 000è.
- ❖ Confrontation avec le PLOF existant
- ❖ Réfection ou restauration des plans en mauvaise état
- ❖ Scannage des plans

Cette opération consiste à convertir les plans analogiques inventoriés en fichier numérique au format image et parallèlement, à enregistrer les informations de la propriété dans un fichier Excel(le numéro titre, le nom de propriété, la date de bornage, la surface et la situation du terrain)

- ❖ Traitement sur SIG :

- géoreférencement, On prend comme fond de carte l'orthophoto du MCA 2007. Le géo référencement se fait à partir de cette base. Le traitement consiste à positionner les plans scannés sur l'orthophoto. L'exécution des levés sur terrain aussi est nécessaire afin d'améliorer et de contrôler le rattachement des plans. Ces points à relever devront être identifiés sur plan et sur l'orthophoto.



- vectorisations des informations sur le titre à partir du livre foncière et récupération des informations perdues à partir des dossiers individuels.

Transformation des tracés des images en vecteur soit de forme point, ou ligne ou polygone. Ces vecteurs constitueront la base de données géographique en combinant avec les informations sémantiques.

- ❖ Levé topographique : complètement sur terrain des plan muet, plan introuvable et plan illisible
- ❖ Constitution de la base des données SIG
- ❖ Travaux de suivi et contrôle de qualité
- ❖ Identification des statuts de terrain

Envoi de la liste des propriétés titrées inventoriées au niveau de la CIRTOPO à la CIRDOMA afin de délivrer le statut de terrain.

L'élaboration de PLOF est en cours lors de ce rapport livrable 1. En ce stade, 40% de la zone a été couverte des propriétés titrées et des certificats fonciers.

La phase du PLOF est au niveau de Géo-référencement des plans titrés au sein de la CIRTOPO Atsimondrano et Arivonimamo.



*Plans titrés aux archives du Topo*



*Géo référencement par un logiciel SIG*



*Vectorisation par un logiciel SIG*

### III. Approche

L'objectif global est de trouver un modèle de sécurisation foncière adapté à la situation des terroirs à partir de la mise en œuvre d'une approche consensuelle associant la population locale et différentes entités administratives ».

Les objectifs spécifiques sont :

- Établir un diagnostic foncier partagé,
- Formaliser avec les acteurs les modalités d'un processus pertinent de sécurisation foncière, et
- Généraliser la démarche pour une sécurisation des TGRNR établis en périphérie des aires protégées dans les communes ne disposant pas de guichet foncier.
- Sécuriser les droits dans leur diversité
- Gérer et planifier de façon concertée les usages des foncière
- Faciliter l'accès et la valorisation de la fonction urbaine et rurale
- Améliorer et mettre en synergie la décentralisation et la déconcentration de la gestion foncière
- S'engager sur la transparence et la recevabilité

### IV. Résultats attendus

Les résultats attendus sont formulées ci-après :

- ✓ Un diagnostic foncier sera formalisé ;
- ✓ Le processus de sécurisation foncière sera initié ; et
- ✓ Une méthodologie pour la sécurisation foncière des TGRNR dans des communes ne disposant pas de guichets foncier sera établie

### V. Finalités et utilités

Dans sa conception, le PLOF constitue un outil clé de mise en œuvre de la réforme foncière engagée par Madagascar et permet d'éviter les superpositions entre la propriété privée titrée et la propriété privée non titrée. Son importance est justifiée par les finalités ci-après :

- Il constitue un plan de base pour différents usages : fiscalité locale, aménagement du territoire, adressage,...
- C'est un nouveau plan de repérage numérique avec des statuts juridiques de la terre et sert de support aux échanges d'informations foncières entre l'administration et les Guichets Fonciers communaux,
- Le PLOF est une carte des statuts juridiques de la terre qui détermine les espaces de compétence du Guichet Foncier communal,

- Le PLOF représente les dépendances du domaine public et met en évidence les droits fonciers écrits tels qu'ils sont conservés par les administrations foncière et domaniale (titres fonciers, terrains à statut spécifique,...),
- Les informations contenues dans un PLOF évoluent par la délivrance de nouveaux certificats et de titres fonciers mais peuvent également évoluer par l'amélioration progressive des données initiales.

## VI. Rôles des Services Fonciers dans la gestion du PLOF

- Échange d'informations entre les services et Guichets Fonciers

La fréquence des échanges varie selon les contextes et selon le dispositif du Guichet Foncier. Une date de référence doit être systématiquement mentionnée sur les versions successives du PLOF. Le Guichet Foncier communal et le CRIF sont les premiers responsables de la conservation des données portant sur la propriété privée non titrée, sous formats papiers et numériques. Néanmoins, pour une meilleure sécurisation des données, l'administration foncière peut conserver des données.

Suivant l'article 19 de la loi n°2006-031, «toutes inscriptions et modifications effectuées sur les documents du Service Administratif de la Collectivité Décentralisée de base doivent être communiquées aux Services Fonciers déconcentrés de l'Etat pour mise en concordance de l'information foncière, selon des modalités qui seront fixées par décret ». C'est-à-dire, les Services Fonciers déconcentrés et les Services Fonciers décentralisés doivent s'échanger des données pour la mise à jour des documents de repérage des terrains titrés ou certifiés. Cet échange vise à éviter les chevauchements entre les zones de compétence des deux niveaux de gestion foncière.

- Transformation du certificat foncier en titre foncier

La conservation des droits et charges sur les terrains immatriculés exige qu'on doive reporter sur un document topographique de repérage toutes les propriétés foncières titrées; ensuite, introduire dans la couche titre les coordonnées délimitant la parcelle pour en former une parcelle titrée pour les certificats transformés en titre.

Il en est de même pour les transformations des titres cadastrales en titres fonciers à numériser dans la couche titre. Ainsi, le service des domaines doit communiquer au Service

Topographique tous les dossiers des terrains faisant l'objet de titrage foncier. C'est-à-dire, le service des domaines joue un rôle de donneur d'informations pour la mise à jour des documents de repérage.

- Sauvegarde des informations

Les agents des Services Fonciers ont pour rôle d'intégrer les dernières et nouvelles informations dans la base de données du Service Foncier pendant la période d'échange et en même temps remplacer entièrement les anciennes informations afin d'éviter des confusions.

Par ailleurs, si on enregistre seulement sans avoir effacé les anciennes données, le volume des données du PLOF augmente.

**PARTIE IV :**

**PLAN D'AMENAGEMENT DU QUARTIER**

## Chapitre I: PRINCIPES D'AMENAGEMENT

### I. Problématiques et proposition des solutions

#### 1.1. Problématiques

La partie précédente de ce travail a mis en évidence divers problèmes rencontrés dans tous les domaines. Ces problèmes essentiels sont :

- ✓ Manque et aucune place des infrastructures; ce qui ne favorise pas l'évolution et le développement humain dans le cadre des activités pédagogiques.
- ✓ Inadaptation du droit de l'urbanisme au niveau de la Commune pour régler son extension.
- ✓ Existence d'une superficie inondable essentiellement constituée de rizières (plus de 4 hectares).
- ✓ Insuffisance de taux d'accès des systèmes de drainages et d'Adduction en Eau Potable.
- ✓ Manque des zones d'activités sportives et d'épanouissement défavorisant le développement humain
- ✓ Route Intercommunale Principale très serrée, en mauvaise état et sans entretien périodique.
- ✓ Absence de zones vertes à aménager.
- ✓ Insuffisance d'offre d'emploi au sein du quartier.
- ✓ Inexistence des infrastructures à vocation sociale et commerciale pour satisfaire tous les besoins de la vie quotidienne (sanitaire, commerciale, etc.).

Parmi ces problèmes, il y a plusieurs solutions, dont celles qui seront appropriées au projet de développement durable dans ce quartier. Parmi elles, on peut citer :

#### 1.2. Proposition des solutions

Vu que les problèmes sont nombreux, alors les solutions adéquates pour la CRF sont résumées par les cinq volets suivants ;

- ✓ L'adaptation de droit de l'urbanisme pour la mise en valeur du terrain public.
- ✓ L'emplacement des infrastructures manquantes à la norme de planification.
- ✓ L'amélioration des réseaux d'assainissement.
- ✓ La création des nouveaux quartiers.

##### 1.2.1. L'adaptation du droit de l'urbanisme

Le droit de l'Urbanisme concerne notamment la réglementation de l'Urbanisme, les autorisations d'utilisation du sol, l'aménagement des espaces réglementés, et les plans et schémas d'Urbanisme.

Ayant des objectifs bien précis, cette adaptation du droit de l'urbanisme :

- ✓ peut néanmoins favoriser la construction de logements,
- ✓ permet l'institution d'une nouvelle servitude de logement locatif (consistant à imposer aux constructeurs la réalisation de certains types de logements locatifs) ainsi que la possibilité dans certains secteurs de majorer le coefficient d'occupation des sols (COS) pour les programmes comportant au moins une moitié de logements locatifs sociaux,

et semble ainsi franchir une nouvelle étape en essayant d'influer sur l'occupation des logements d'habitation, prenant le relais des politiques publiques de financement du logement.

L'instruction de l'autorisation de construire est faite sur la base :

- ✓ des règles et servitudes fixées par les plans d'urbanisme applicables à l'emplacement considéré, en particulier, celles qui concernent le prospect, le coefficient d'occupation du sol, la hauteur, la localisation, la nature, le volume, l'aspect architectural des constructions et leur intégration dans l'environnement;
- ✓ des normes en vigueur en matière d'espaces verts, de parkings, d'équipements collectifs privés ou publics;
- ✓ des dispositions législatives et réglementaires en vigueur en matière de sécurité, de santé, d'hygiène et d'environnement.

#### 1.2.2. L'emplacement des infrastructures manquantes à la norme de planification

Conformément toujours au code de l'urbanisme, toutes personnes vivant dans une société devra profiter de leurs propres droits, c'est-à-dire se loger confortablement, s'approvisionner, étudier, travailler, se divertir, circuler librement. Dans ce quartier, quelques infrastructures manquantes seront essentielles et obligatoires.

On peut énumérer les infrastructures à créer suivantes :

- Pour les zones résidentielles, il y a des maisons d'habitations individuelles (Villas) et les logements collectifs (HLM) puis des parkings, etc.
- La zone d'activités pédagogiques et culturelles : écoles publiques telles que le CEG, le lycée, ayant chacun des cours de récréation, clôtures, terrains de Basket et de mini-foot, etc.
- La zone d'activités sportives et de loisirs: terrain de Hand-ball, Basket-ball, tennis, Volley-ball, mini-foot et bâtiment pour la salle des jeux, vestiaire, bureau de responsable, etc.
- Pour la zone administrative : bâtiment des sécurités publiques mixtes (poste de police, gendarme, garde) doté de Parkings.
- La zone d'activités sanitaires et cultuelles : dispensaire, édifice religieux, voie d'accès, parkings, etc.
- Pour la zone d'activités commerciales : pavillons grossistes, pavillons détaillants, bureau pour le responsable du marché, poste de garde, BF, bacs à ordures, etc.
- Les zones réservées pour les voies d'accès et les espaces verts : des arbres, gazon, végétations décoratives, arbustes et des voies revêtues, en pavée, etc.

Pour ces détails, le Fokontany d'Antanety II devra alors adopter et ordonner des propriétés locales d'urbanisation avec la politique d'Aménagement du Territoire. Pour cela, il doit fixer les orientations stratégiques du territoire concerné et déterminer à long terme, la destination générale des sols.

#### 1.2.3. L'amélioration des réseaux d'assainissement et des structures existantes

Pour la Commune Rurale d'Alakamisy Fenoarivo, l'amélioration des réseaux d'assainissement des quartiers est résumée par trois volets complémentaires et indépendants suivants :

- ✓ Collecte des déchets
- ✓ Elimination ou traitement des produits évacués
- ✓ Evacuation des Eaux Usés (EU) et des Eaux Pluviales (EP)

La rénovation en milieu rural est une opération qui consiste à le développer :

- ✓ en aménageant d'anciens quartiers dégradés, vétustes ou insalubres, et de constructions anarchiques ;
- ✓ en restaurant un site présentant un intérêt d'ordre historique et esthétique pour sauvegarder sa valeur et son authenticité;

Tout propriétaire qui entreprend des travaux entrant dans le cadre d'une opération de rénovation peut bénéficier d'une subvention dont le montant et les conditions d'obtention seront précisés par décret, ou des facilités de prêts spéciaux à la construction. La construction d'un bâtiment neuf ou l'aménagement d'un bâtiment existant dans le cadre d'une opération de rénovation urbaine ou de droit dans les conditions fixées par le Code général des Impôts, bénéficie des avantages fiscaux en faveur des propriétaires.

#### 1.2.4. La création des nouveaux quartiers

Il est évident que tous travaux d'aménagement du territoire doivent s'avérer compatible avec les orientations inscrites dans le SDR ou Schéma Directeur Régional. Il en est de même pour chaque Commune dans le cadre du PLU.

L'élaboration d'un PUDé est l'un de processus essentiels dans le cadre de création d'un quartier. Par définition, le « PUDé » est un plan s'appliquant à un quartier ou secteur déterminé faisant partie du territoire traité par le Plan Directeur. D'où la création d'un quartier ayant un aspect social favorisant la bonne qualité de vie et bien être de ses résidents, un aspect environnemental réduisant l'impact des activités sur le milieu naturel et un aspect économique encourageant le dynamisme du groupe. Le PUDé détermine, notamment en fonction des spécifications des quartiers ou secteurs intéressés :

- ✓ les modes particuliers d'utilisation du sol;
- ✓ le tracé des voies de circulation;
- ✓ les emplacements réservés aux services publics, les installations d'intérêt général et aux espaces libres;
- ✓ les règles et les servitudes de construction justifiées par le caractère des lieux ;
- ✓ les conditions d'occupation du sol de façon précise et nécessaire.

L'investissement local et/ou extérieur joue un grand rôle dans la bonne réalisation en temps et en norme des projets d'aménagement. Le rôle de l'Etat étant de définir un Projet d'Intérêt Général donnant le droit aux expropriations et acquisitions foncières.

## II. Principe d'aménagement

### Stratégie d'aménagement

- ✓ La Commune devra se procurer de terrains à titre de réserves foncières pour y recevoir le futur programme structurant ;
- ✓ La réhabilitation des routes communales et inter communales reste importante parce que ce sont les artères de l'agglomération, garantissant une meilleure viabilité dans la commune ;
- ✓ Concernant l'habitat, l'un des axes stratégiques majeurs est le développement des habitats sociaux qui se situe dans la majeure partie du territoire de la Commune.



Selon notre analyse, la relative jeunesse de la population d'Alakamisy Fenoarivo constitue un atout majeur dans l'apport de main d'œuvre pour l'industrie mais surtout dans l'économie en général.

Sur le plan économique la ville attire aussi les entrepreneurs à cause de l'expansion du secteur de la transformation, du marché de consommation de la commune sans oublier sa position de « nœud de communication ». Mais du point de vue social, la Commune devra encore entreprendre des efforts pour satisfaire ses habitants. Pour cela, on doit procéder dans un futur proche à l'élaboration du plan programme, ensuite à la restructuration de quelques parties de la Commune notamment le site. L'insuffisance d'infrastructures rend la zone précaire et il faudrait aménager le site.

#### Principe d'aménagement

Le principe d'aménagement prévoient les actions et les opérations d'aménagement à mettre en œuvre, notamment pour :

- mettre en valeur l'environnement, les paysages,
- lutter contre l'insalubrité,
- permettre le renouvellement urbain,
- assurer le développement de la commune,
- et préciser les principales caractéristiques des voies et espaces publics

## Chapitre II : PLAN D'AMENAGEMENT DU QUARTIER

### I. Les différents composants du plan d'aménagement

Comme on l'a vu précédemment, dans la partie généralités, un PUDi est un outil efficace, perspicace pour partager un quartier afin d'y faire régner l'égalité, la sécurité, l'ordre et le confort de chaque citoyen. Ce plan permet de préserver une certaine coalition entre les Hommes. Les étapes qui ont permis à la réalisation du PUDi sont : le traçage des voies de communications principales et le zonage.

#### 1.1. Traçage des voies de communication :

Les voies de communications principales assurent le lien entre les différentes « zones clefs ». On entend par « zones clefs », les zones où se trouvent les composants majeurs de la ville tels que les parcs, le bureau de gendarmerie, le centre médicale, les écoles.... Ces voies doivent alors assurer la circulation des différents véhicules et les piétons.

Ainsi on a choisi de tracer une rue au milieu de la zone où le relief est très peu accidenté. La rue est de 5m de largeur complétée par 2m de trottoir.

#### 1.2. Zonage

##### 1.2.1. Définition

Dans l'étude d'Avant-projet, le zonage est la première étape qui consiste à diviser l'espace en « Zones d' Activités », pour un quartier situé dans une section donnée, dans une agglomération quelconque. Celui-ci indique les éléments essentiels d'aménagement, localise les divers secteurs et les emplacements où s'appliquent les règles du POS.

##### 1.2.2. But

Le zonage a pour but de regrouper géographiquement les espaces compatibles, mais en pratique, il est souvent utilisé pour permettre l'instauration de nouveaux développements qui pourraient être un obstacle pour les résidents ou les commerces existants et afin de protéger la valeur des propriétés et maintenir une certaine homogénéité sociale.

##### 1.2.3. Contenu

Le règlement de zonage contient :

- Le type d'activité qui sera permis sur un lot particulier (comme espace vert, agriculture, habitation, commerce ou industrie) ;
- les densités d'occupation du sol de ces activités (souvent exprimée par un coefficient d'occupation des sols ou COS) ;
- la hauteur des immeubles ;
- l'espace qu'un immeuble peut occuper au sol, les distances entre les immeubles
- les proportions de chaque surface sur un même lot (par exemple, le pourcentage d'espace vert) et la quantité de parkings qui doit être fournie.

D'après l'étude du Plan d'Occupation du Sol, La surface totale de la parcelle délimitée est à peu près 23 Ha. Plusieurs zones vont alors être tracées pour arriver aux objectifs énoncés dans la partie précédente. Ce sont les zones résidentielles, les zones administratives, les zones d'activités sociales, les zones vertes, les zones d'activités sportives, les zones commerciales et les zones pédagogiques.

Le partage est représenté dans le tableau suivant :

Tableau 28 : *Zonage de la parcelle*

Zones	Surface occupé (m <sup>2</sup> )	Pourcentage par rapport à la surface totale (%)
Résidentielles	48270	21.09
Activités sociales	5408	2.36
Sports et loisirs	32879	14.36
Pédagogique	15012	4.81
Commerciales	3951	1.72
Administrative	1937	0.84
Culturel	6801	2.97
Zone verte	24419	10.67
Habitation existantes	5897	23.11

L'emplacement des zones ci-dessus doit être appliqué dans la règle de l'art, en respectant la loi de l'urbanisme.

## II. Justification du choix de la disposition :

### ➤ Zones résidentielles

Globalement, c'est le lieu où réside la population. La zone doit être subdivisée en plusieurs lots. L'accès aux différents lots doit être identifié dans le PUDé.

Par extension, c'est l'ensemble des faits géographiques relatifs à la résidence de l'Homme et concerne le regroupement des maisons, leur emplacement, leur forme, etc. Elle permet d'héberger les habitants favorisant le développement et l'épanouissement de l'Homme en améliorant ses conditions de vie à l'abri des difficultés diverses et les dangers imminents, garantissant un confort minimum d'habitation, des dispositions législatives et juridiques ainsi que des prescriptions techniques et d'hygiène publique (ensoleillement et aération des habitations, etc.), d'améliorer le niveau de vie familiale et assurer le bien être de chaque citoyen pour que l'ensemble de la société puisse travailler d'avantage au progrès de la Commune.

### ➤ Zone d'activités sociales

Il faudra que la zone soit installée dans un endroit tranquille, pour éviter les perturbations, car ces zones ont besoin de calme.

La création de la zone a pour but d'éduquer la masse populaire et de la tenir en bonne santé, de planifier des semaines de vaccination, d'éviter l'insuffisance de médicaments et il permet aussi d'assurer les soins primaires et de la santé maternelle, infantile, etc...). Permettre aux habitants de subvenir à leur besoin au point de vue matériel, intellectuel et spirituel.

### ➤ Zones d'activités sportives et de loisirs

Les zones d'activités sportives et de loisirs sont indispensables. Elles se situent près de l'école pour éviter le déplacement long des élèves au cours des activités sportives. Les terrains de sport sont très utiles pendant l'éducation physique et sportive, les manifestations scolaires

comme la journée des écoles, etc. Et c'est la création de cette zone d'activité sportive a pour but de :

- ✓ permettre le déroulement des rencontres sportives régionales et nationales ;
- ✓ Favoriser l'épanouissement de l'homme;
- ✓ Eduquer les citoyens par le sport ;
- ✓ entretenir les personnes âgées ;
- ✓ éviter la délinquance juvénile
- ✓ et prendre soin de la santé des jeunes

L'existence de la zone étant l'une des causes des actes de banditisme et surtout de la délinquance juvénile, alors la création de cette zone d'activités orientera les adolescents vers la bonne voie et améliorera leur éducation.

#### ➤ Zones d'activités pédagogiques et culturelles

La notion de pédagogie tient une place importante dans le développement d'un pays ou d'une collectivité décentralisée.

L'école se trouve à plusieurs centaines de mètres de la place de marché pour assurer la sérénité et d'éviter la sécurité des élèves.

L'existence de ces zones permet l'acquisition des différents niveaux d'éducation, des connaissances et méthodes d'approches face à un problème posé, d'une certaine maturité et d'obtention des diplômes pour la vie active, outre l'éveil d'un certain nombre de capacités physiques, intellectuelles et morales. On décide alors d'occuper quelques espaces pour construire des établissements scolaires dans le nouveau quartier.

Par raison de calme et de tranquillité, le centre culturel est détaché des autres activités. Une telle zone d'activité permet aux habitants de se former et de se développer intellectuellement et moralement.

#### ➤ Zones d'activités commerciales

La zone d'activité commerciale sera un lieu privilégié d'achats divers. Pour servir la population dans la vie quotidienne. Dans ce quartier existant, Il faut placer ces zones commerciales au bord de la rue principale. Cela perturbe la circulation des piétons.

L'emplacement des zones d'activités commerciales améliore le niveau de vie de la population. Donc, son existence est nécessaire pour satisfaire aussi bien les commerçants que les habitants.

#### ➤ Zone administrative

D'une manière générale, le Fokontany n'est constituée que par les bureaux du Fokontany et du Poste avancé de la gendarmerie.

Les affaires administratives et la sécurité publique sont très importantes et dépendantes de la vie sociale. Cette zone est le juste nécessaire pour offrir et effectuer les services administratifs du quartier. Elle doit donc être accessible par tous les habitants, mais aussi facilement repérable par les visiteurs. On a choisi d'installer une postes de sécurité, pour le maintien de l'ordre public et la régularisation de la circulation routière, et rend possibles la relation et le contact entre les administrateurs et les résidents.

Donc il est préférable de la placer au centre du nouveau quartier et au bord de la rue principale, pour une meilleure organisation et des interventions rapides.

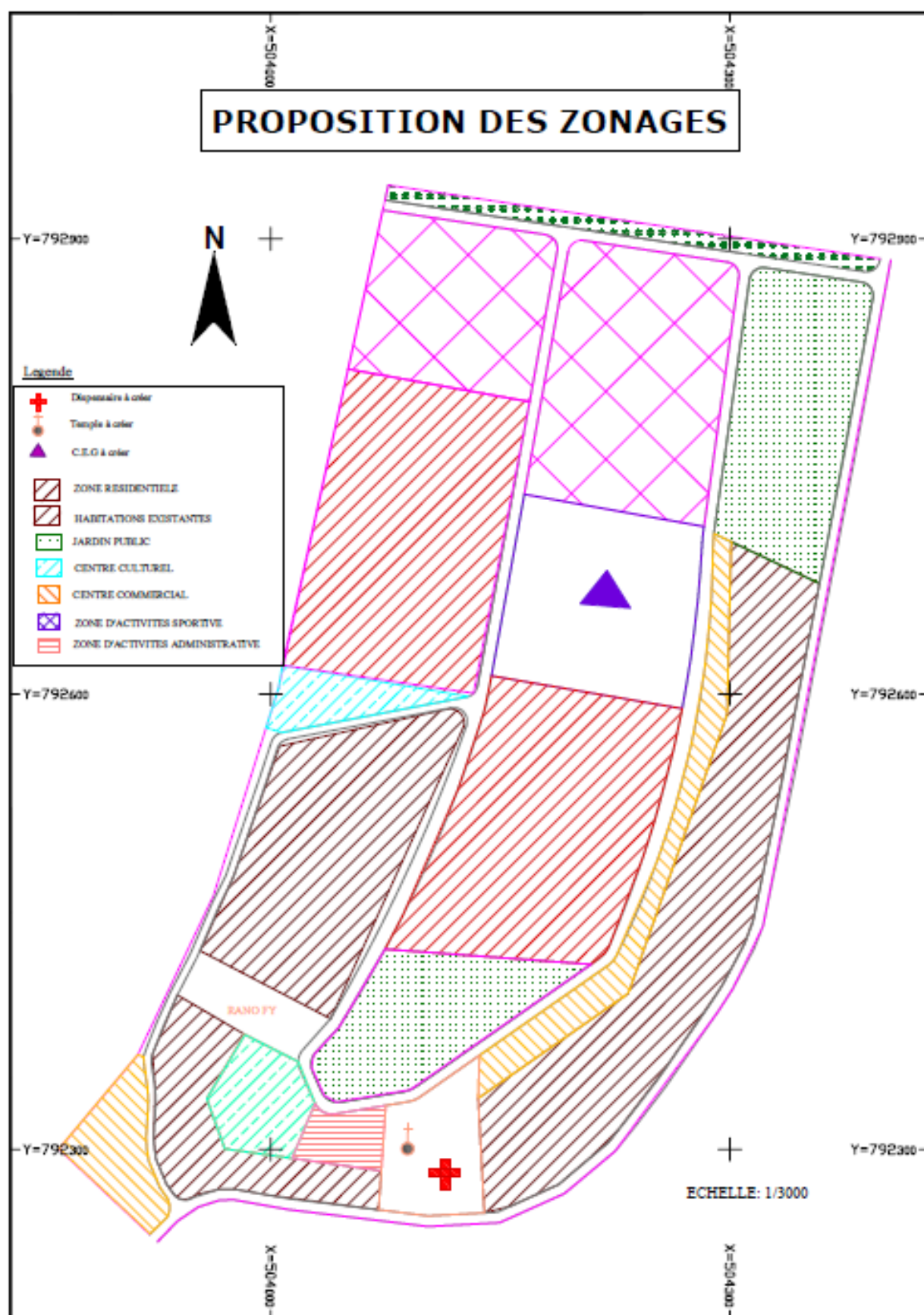
➤ Zone verte

Pour les espaces verts, on peut y trouver une zone verte avec arbres et arbres isolés. Pour purifier l'air et pour vivre dans un environnement sain.

Comme notre terrain est en pente, on a planté les arbres dans les zones à basse altitude. Elles seront donc une barrière naturelle contre la dégradation du sol car le périphérique de la partie nord existe de talus qui donnent directement sur des rizières. Ces espaces seront donc des zones vertes et des zones de traitement des eaux usées. Ainsi, les eaux déversées seront utilisées pour l'agriculture. On n'a pas oublié les canaux ou les drains. Ils sont à ciel ouvert, pour éviter la stagnation des détritiques et protéger toutes les infrastructures à créer pendant la période de crue.

Du point de vue esthétique, ces emplacements sont idéaux car ils donnent une vue panoramique à l'horizon.

Rappelons que l'on ne peut créer un PUDé sans PUDi. Donc on identifie en premier lieu les différentes zones dans le PUDi, et on effectue un aménagement par partie. Notre objectif est d'intégrer une meilleure prise en compte de l'environnement dans ce PUDé. Donc, on étudie de près chaque zone avec cette perspective.



Carte 7 : Zonage

### III. Conditions d'aménagement de chaque zone :

Les aménagements que l'on va créer doivent favoriser ou prendre plus en compte l'environnement. Donc rappelons brièvement les conditions environnementales à respecter : Il faut gérer les ressources naturelles existantes, l'air doit être purifié dans le quartier, le sol doit être protégé des eaux de ruissellement, de l'érosion et de toutes pollutions diverses et l'approvisionnement en eaux et en électricité doit être assuré. Il est très intéressant de promouvoir l'environnement dans les plans d'urbanisme. Non seulement le Plan respectera beaucoup plus son environnement, mais en plus il sera un atout considérable pour un développement économique. Ce développement sera obtenu grâce à la maîtrise et la gestion de ressources naturelles disponibles car ces ressources doivent être préservées pour la génération future.

#### 3.1.Conditions environnementales :

Plusieurs conditions doivent être remplies par chaque zone afin de préserver l'environnement. Il y a quelques zones qui ont les mêmes conditions. Ces zones sont regroupées en zone bâtie. Ce sont les zones qui possèdent des constructions immobilières en dessus telles que les zones résidentielles, les zones d'activités sociales, les zones pédagogiques, les zones commerciales, les zones sport et loisirs et la zone administrative.

##### 3.1.1. Les zones bâties :

Ces zones sont des zones présentant de nombreuses activités humaines. Ce sont des zones de partage et des zones d'habitation. Donc il est important de privilégier la purification de l'aire dans ces zones. Une aire pure est primordiale pour tout être vivant. De nombreuses expériences scientifiques ont pu démontrer que de nombreuses maladies sont provoquées par l'air pollué et que l'air pur permet d'améliorer le rétablissement des malades. D'où l'intégration d'une notion de purification d'air dans ces zones. Les bâtiments seront alimentés en électricité par des plaques solaires. Il faut aussi que chaque bâtiment soit équipé de bac enterré ou en surface pour récolter les eaux de pluie afin d'économiser l'eau. Il faut intégrer la notion de transformation des déchets ménagers en compostes.

##### 3.1.2. Les zones vertes :

Pour offrir le maximum de confort, il y aura des jardins, des espaces remplis de gazon, des circuits de promenade remplis de sentier et d'arbres avec plantes en tout genre.

Il y aura plusieurs espèces différentes de plantes et on pourra même intégrer les espèces endémiques dans la zone, mais à condition qu'il soit surveiller et protéger du public. Par contre, les plantes envahissantes ne seront pas introduites dans cette zone. Il faut planter des arbres dans les zones en pente pour protéger le sol de l'érosion. Ces arbres devront être plantés en nombre conséquents pour une protection maximale.

La zone comprendra une zone de traitement des eaux usées. Cette partie alimentera en eau pure les espaces vertes. On verra le bâtiment qui servira aux employés et à la distribution des eaux traitées et les cuves de traitements.

##### 3.1.3. Les voies de communication :

On a aménagé les rues principales de façon à avoir un équilibre judicieux entre les emprises, et ce qui souligne leurs caractères structurants.

Pour l'accès aux différentes zones, on a choisi de créer des rues à chaque division du zonage. Pour assurer l'accès aux différents logements, on a raccordé à la rue principale des ruelles. Les résidents peuvent alors facilement accéder aux différentes zones.

L'objectif de rendre facile l'accès à toutes les zones est alors assuré. Les voies à créer deviennent les types hiérarchisés capables de régler la circulation moderne pénétrant dans le quartier, elle assure la circulation des véhicules et celles des piétons dans les zones à créer.

### 3.2. Conditions et description urbanistiques :

Avant de décrire les espaces définis par chaque zone d'activité, on aborde rapidement l'urbanisme général du projet. Le PUDé est fondé sur l'idée suivante : la construction de différents équipements urbains est projetée sur des îlots appelés « Zones », dont la contenance totale est de 228326 m<sup>2</sup>.

Comme son nom l'indique, ce plan conformément au plan de zonage évoquera les petits détails. On y trouve alors la spécificité de chaque zone d'activités et le tracé des espaces viaires. Essayons alors de détailler une à une les zones d'activités à créer dans ce nouveau quartier.

Selon les objectifs que l'on veut atteindre, des conditions urbanistiques doivent aussi être respectées.

#### 3.2.1. Zones Résidentielles

Ces zones sont réservées par la construction des appartements individuels (Villas, Duplex) et des habitations collectives ou HLM (Habitation à Loyer Modéré). Ces divers types d'habitat seront bâtis suivant les normes de construction, et doivent satisfaire les besoins des nouveaux résidents, mais d'autre part, être des modèles envers les constructeurs.

Pour assurer une bonne desserte de cette zone et un accès facile il faudra créer des voies dont la largeur est supérieure à 3m.

#### 3.2.2. Zone d'activités Pédagogiques

La faiblesse du quartier est l'inexistence d'un CEG. Nous avons optés alors la solution de construire un CEG public.

On trouve deux grands bâtiments de forme « E ». Alors cette zone est dotée d'une grande cour pour la récréation, une cour d'honneur pour le levé de drapeau et muni des terrains pour l'éducation physique des élèves. Il y a un jardin qui sert d'endroit paisible à ces élèves pendant leur temps de pause. De la cours, on a accès au jardin et au parking, facilitant ainsi l'échange dans la zone.

#### 3.2.3. Zone d'activités sportives et de loisirs.

Elles sont séparées en deux endroits, l'une comporte quelque terrains et l'autre muni un gymnase couvert de forme rectangulaire composé de deux terrains mixtes (handball, basketball, volleyball, tennis) entouré par un gradin pour les spectateurs. Il y a aussi une piscine et un bâtiment pour le gardien proche d'un terrain de basket.

La piscine ne peut être entourée que de carrelage spécifique et non pas de gazon car la zone doit être protégée de la prolifération des bactéries.

On n'oublie pas les zones vertes disposées pour encadrer les terrains. et le vestiaire placé au-dessous du gradin

Les zones d'activités sont entourées par des murs en maçonnerie de brique, de clôture afin d'éviter la perte des ballons vers l'extérieur.

Tous les terrains sont orientés de Nord-Sud pour équilibrer l'ensoleillement des équipes.



#### 3.2.4. Zone d'activités Administratives

En considérant qu'une agglomération représente une aire de commandement, une poste de police est à prévoir pour assurer la sécurité intérieure et faire régner l'ordre. On y trouve un bâtiment dans cette zone pour le poste de police bâtiment comporte tous les éléments nécessaires et accessibles:

- Trois salles pour les bureaux de l'inspecteur, de commissaire et des agents de police.
- Des toilettes, des salles d'eau, etc.
- deux salles réservées pour les gardes vues (cellules) et pour l'accueil.

A l'extérieur, il y a un espace réservé aux parkings et doté de jardin.

#### 3.2.5. Zone d'activités sociales

Dans cette zone est composée d'un édifice religieux (Fiangonana Loterana Malagasy) ; et d'un dispensaire

Ceux-ci ont pour rôle de :

- Permettre aux habitants de subvenir à leur besoin au point de vue matériel, intellectuel et spirituel ;
- Favoriser le développement de l'homme dans plusieurs domaines.

#### 3.2.6. Zone d'activités culturelles

Les zones d'activités culturelles sont séparées en deux endroits et se trouvent presque près des zone d'habitation : l'une comportant une bibliothèque municipale, et une salle d'exposition se trouve à côté de la zone résidentiels(HLM) et l'autre composé de centres d'accueil pour les personnes âgées, les associations dans la Commune et d'un centre culturel pour les jeunes (danse, musique, fitness, etc.).

#### 3.2.7. Zone d'activités Commerciales

La zone est nécessaire pour l'échange et est un atout nécessaire pour l'économie. Le centre commercial devrait être vaste afin de couvrir les grossistes et les détaillants, des magasins de prêt à porter, des magasins bios, des centres de coiffure etc....

On n'aura pas à chercher loin les produits locaux ainsi que ces différents services annexes. On a créé des bâtiments de forme plutôt simple qui suit le sens du terrain et on doit créer aussi des parkings de 5 x 2,5 m pour chaque véhicule. Les parkings de chaque centre commercial devront contenir plusieurs véhicules. L'objectif est de favoriser la marche plutôt que l'utilisation des véhicules en ce qui concerne les résidents à proximité. D'où un nombre peu élevé de parking.

Il existe un bureau de responsable du marché et les gardiens

Les bacs à ordures et les salles d'eau, les WC seront accessibles pour tout public et commerçants.

Le centre commercial sera clôturé afin d'assurer la sécurité de tous les équipements du marché. C'est un espace fonctionnel pour les habitants.

#### 3.2.8. Les voies de communication ou viaires

La largeur de la rue principale est de 7m, un trottoir de 1.5m borde chaque côté de la chaussée pour les voies principales et 3m de large pour les chaussées à l'intérieur des habitations et des équipements. Les rues principales permettent à la fois la séparation des différentes zones d'activités et les relations entre ilots, elles ont pour vocation à accueillir des commerces et des équipements.

Cette largeur est prise pour rendre la rue accessible, éviter les embouteillages et faciliter la circulation des usagers.

La circulation des voitures pollue l'air. Donc on plantera des arbres le long des rues, dans des fosses spécialement conçues pour la gestion des eaux de ruissellement. En plus de

purifier l'air, ces fosses absorberont les eaux de ruissellement qui n'ont pas été captées par les canalisations.

On a aménagé les rues principales de façon à avoir un équilibre judicieux entre les emprises, et ce qui souligne leurs caractères structurants.

#### 3.2.9. Zone verte :

Le but d'installation des zones vertes est d'acquérir l'appellation de « quartier vert ». Pour atténuer les effets de la pollution urbaine, la sauvegarde des espaces verts et leur importance devront être des priorités. L'espace vert est composé des jardins publics et des zones engazonnées et boisées.

Les espaces boisés seront placées dans les parties sensibles qui sont sujet à une dégradation rapide du sol, elles sont identifiées grâce au plan de masse. Des arbres seront plantés à la partie basse de ce site. C'est surtout pour éviter l'érosion des terres arables.

Cela paraît être idéal car la parcelle existe la partie à basse altitude se situe de ce côté. Les plantes protégeront la terre et l'eau de pluie sera absorbée par ces verdure, ce qui permet aussi d'économiser de l'eau. Du point de vue esthétique, cela rendra le quartier plus herbeux.. Des jardins et parcs publics seront installés dans le quartier. On a surtout créé des zones attractives. Les futurs résidents et visiteurs pourront entrer en toute liberté. Cependant, les automobiles ne pourront pas y accéder.

#### 3.2.10. L'éclairage public

Ce site est alimenté en énergie électrique à partir du réseau interconnecté de la JIRAMA appelé « Réseau interconnecté de Tananarive ».

L'équipement électrique ne pose que peu de contrainte au niveau des réseaux de desserte.

Les supports s'implantent facilement. Pour notre étude la zone est desservie par plusieurs poteaux électriques ; ce qui facilite l'alimentation en électricité des différents îlots projetés.

L'éclairage public a pour objectif :

- d'assurer la sécurité des usagers de la voie publique (passants et automobilistes)
- d'améliorer la visibilité pendant la nuit;
- de permettre aux promeneurs et autres visiteurs d'admirer le site à des heures tardives de la journée ;
- de faciliter la vie économique et sociale des habitants dans leurs activités quotidiennes.

En général, l'espacement entre (02) points lumineux consécutifs est de 45 à 50 m sur les bords de la route.

#### 3.2.11. Autre

Il est bien à noter qu'il existe de zone verte dans chaque zone d'activité. On trouve un bac à ordures tous les 100m. On a compté 10 bennes à ordures réparties à l'intérieur du site et 05 bornes fontaines. On trouve aussi un lavoir public pour chaque secteur résidentiel.

#### IV. Le cahier de charges et règlement d'urbanisme

##### 3.1. Le cahier de charge

Le cahier de charge décrit précisément les besoins auxquels le prestataire doit répondre et organise la relation entre les différents acteurs tout au long d'un projet.

###### 3.1.1. Définition

C'est un document contractuel à respecter lors d'un projet ; le cahier de charge permet de lister avec précision les attentes et les exigences du donneur d'ordre (maître d'ouvrage ou maître d'œuvre), entraînant des pénalités en cas de non-respect. Il décrit précisément les besoins auxquels le prestataire ou le soumissionnaire doit répondre, et organise la relation entre les différents acteurs tout au long du projet. Il prend la forme d'un document pouvant contenir toutes sortes d'éléments permettant d'explicitier précisément les exigences liées au projet.

Le cahier de charge fonctionnel ne se contente pas de lister les fonctionnalités du projet, il spécifie, explique et délimite le projet ainsi que les conditions de la réalisation (contrainte technique, respect des normes, refonte de l'existant, ...)

Le cahier de charge fonctionnel est un dossier utilisé dans le cadre du développement d'un projet, rédigé selon des normes assez fixes, qui fixe l'ensemble des finalités du projet, mais également des éléments nécessaires à sa réalisation.

###### 3.1.2. Objectifs

Un projet correspond à un besoin de changement exprimé par un demandeur ; Pour répondre, différents fournisseurs proposent de la solution. Le cahier de charge fonctionnel est le document permettant de valider l'adéquation entre les besoins et les solutions proposées.

Ses objectifs sont de :

- Présenter le contexte global du projet
- Formaliser le besoin du client
- Formaliser les attentes et les besoins du donneur d'ordre de manière exhaustive

###### 3.1.3. Rôles

Ces fonctions sont multiples :

- Préciser et définir les objectifs et la finalité d'un projet ;
- Détailler le contexte du projet ;
- Répertorier l'ensemble des besoins et des caractéristiques des projets ;
- Identifier les contraintes, les intervenants et les interactions internes et externes au projet ;
- Rassembler l'ensemble des éléments dans un même document afin que chaque intervenant dispose des mêmes informations ;
- Repartir les charges et missions de chaque intervenant ;
- Faciliter les consultations pour une mise en concurrence des différents prestataires
- Evaluer plus rapidement les éventuels écarts entre les solutions proposées et le besoin réel, facilitant l'analyse et la comparaison entre les différentes propositions ;
- Faciliter la vérification et l'évaluation des résultats obtenue en se basant sur les références qu'il définit ;

Le cahier de charge fonctionnel prend les formes variables selon les types d'activité, il pose le cadre de travail et permet également de cadrer les missions qui vont être données à tous les acteurs du projet en vue de son bon déroulement.

### 3.2. Règlement d'urbanisme appliquant aux plans d'urbanisme directeur et plans d'urbanisme de détail

#### 3.2.1. Le plan d'urbanisme directeur

Il comporte :

- La répartition du sol en zone suivant leur affectation aux diverses fonctions ;
- Le tracé schématique des voies principales, à conserver, à modifier ou à créer avec leur largeur et leur caractéristique: voies de grande circulation de transit et de liaison entre les zones, les quartiers ou avec le réseau extérieur ;
- Les emplacements réservés aux principales installations d'intérêt général et aux espaces libres ;
- L'indication des espaces boisés à maintenir ou à créer et de ceux soumis à des servitudes spéciales d'aspect et de protection ;
- L'indication des parties du territoire dans lesquelles seront établis les plans d'urbanisme de détail;
- Les schémas de principe d'alimentation en eau, d'alimentation en énergie électrique et d'assainissement, indiquant l'ossature et les ouvrages généraux, de ces équipements ;

D'autre part :

- Un règlement qui fixe les règles et servitudes relatives à l'utilisation du sol ;
- Un programme justifiant les solutions adoptées décrivant les phases de l'urbanisation future et proposant l'échelonnement des opérations, une évaluation sommaire des dépenses qui seront entraînées par les opérations à la charge de la puissance publique, avec une répartition entre les diverses collectivités intéressées.

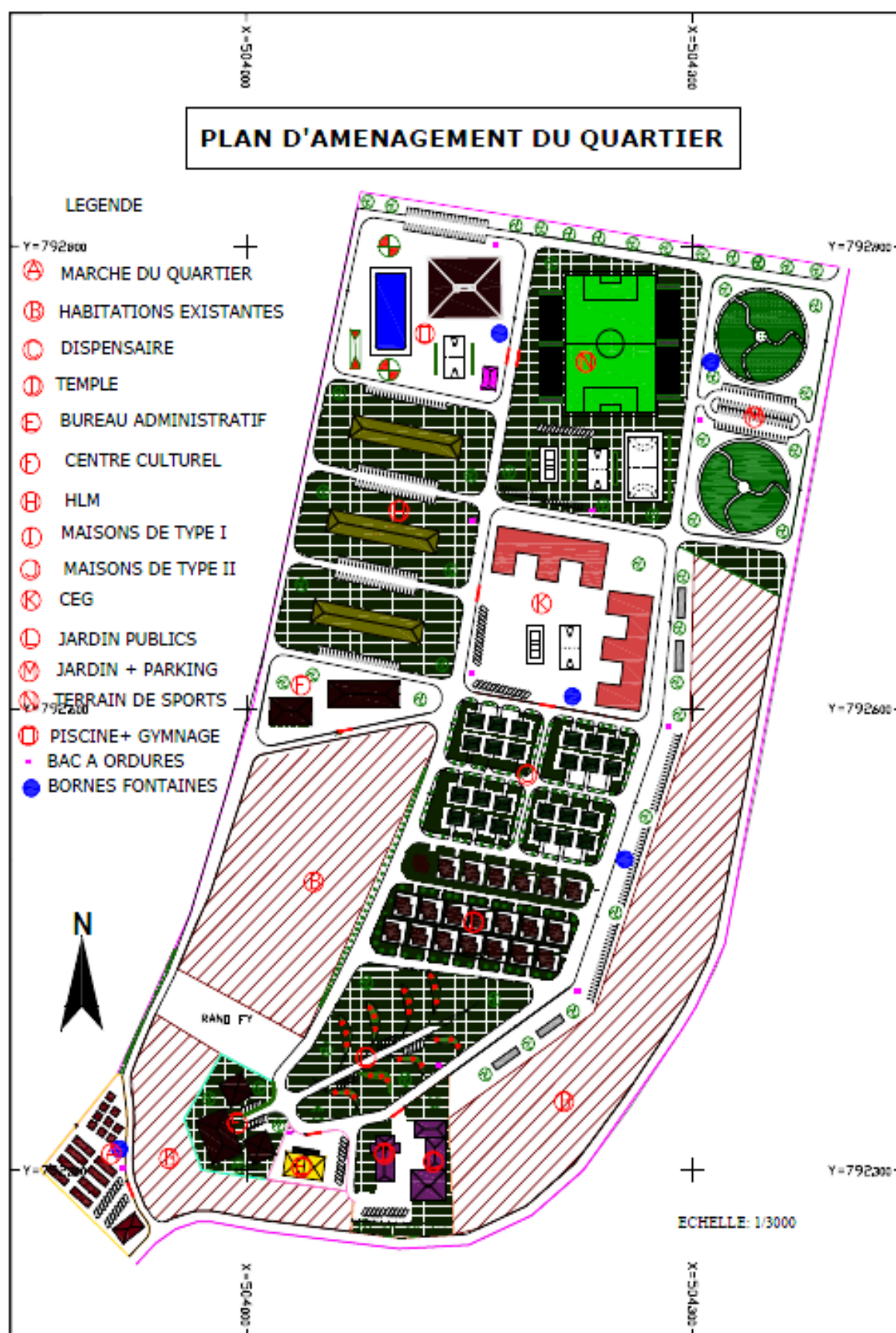
Le règlement peut, dans certaines zones, comporter l'interdiction de construire ou celle de procéder à l'installation ou à l'exploitation de nouveaux établissements industriels et l'extension des établissements existants

#### 3.2.2. Le plan d'urbanisme de détail

Il comporte, d'une part :

- ✓ La répartition du sol en fonction des modes particulières d'utilisation ;
- ✓ La configuration du ou des quartiers à organiser avec l'indication des densités de population souhaitables ;
- ✓ Le tracé des voies principales ou secondaires à l'exclusion des voies ne devant servir qu'à la desserte des immeubles ;
- ✓ Les emplacements réservés aux services publics, aux installations d'intérêt général et aux espaces libres;
- ✓ L'indication des espaces boisés à maintenir ou à créer et de ceux soumis à des servitudes spéciales d'aspect et de protection ;
- ✓ Les avant-projets d'alimentation en eau potable, d'alimentation en énergie électrique et du quartier ou du secteur intéressé ;
- ✓ Un règlement qui fixe les règles et servitudes de constructions justifiées par le caractère des lieux;
- ✓ Un programme justifiant les solutions adoptées et proposant l'ordre d'urgence des opérations prévues au plan

Une estimation des dépenses qui seront entraînées par les opérations à la charge de la puissance publique avec une répartition entre les diverses collectivités intéressées. Le Plan d'urbanisme de détail peut, le cas échéant, comporter des dispositions qui modifient celles du plan d'urbanisme directeur lorsque ces dispositions n'affectent que les secteurs ou quartiers considérés. Il peut déterminer les conditions d'occupation du sol de façon aussi précise que cela est nécessaire en particulier pour les îlots urbains défectueux à rénover.



Carte 8 : Plan d'aménagement du quartier

## Chapitre III : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET COUT ESTIMATIF DU PROJET

### I. Impact environnemental

#### 1.1. Généralités sur l'impact environnemental

L'impact sur l'environnement est l'un des critères de validation de l'opportunité du projet et du choix de son site d'implantation ; c'est donc une forme d'étude d'impact du projet qui est à réaliser. A ce stade d'étude, il convient de repérer les contraintes majeures susceptibles d'être rencontrées en phase de la réalisation.

Dans la phase de conception, les concepteurs devront prévoir de nouvelles prescriptions ou exigences environnementales. Les études préalables menées en amont lors de la phase de l'élaboration de l'opération comporteront donc les investigations nécessaires pour que ces exigences soient adaptées en fonction du site et du projet.

#### 1.2. Evaluation des contraintes

##### 1.2.1. Au cours de la réalisation

Avant la réalisation d'un grand projet, il faut tenir compte et évaluer les différentes contraintes aux voisinages du site du projet. Cette évaluation peut porter sur :

- l'identification des caractéristiques du voisinage pour estimer a priori sa sensibilité aux futures nuisances de nouveau projet. Il s'agira de répertorier dans le voisinage les activités les plus sensibles aux diverses nuisances : écoles, hôpitaux, bureaux, habitat par rapport au bruit, commerces de quartier par rapport aux modifications des possibilités de stationnement ou aux difficultés d'accès des clients, vibrations par rapport aux activités très sensibles d'un hôpital ou à un patrimoine ancien, etc.
- les difficultés d'accès en cours de l'exécution,
- l'interface de réalisation avec le domaine public,
- les risques de pollution du sol et de la nappe par la future infrastructure et les risques liés à l'achèvement des travaux.

Cette évaluation est à intégrer à l'étude de sol qui doit être réalisée. La gestion des déchets du futur chantier de construction ne nécessite pas d'étude particulière à ce stade.

##### 1.2.2. Pour la démolition

Pour les travaux de démolition, la sensibilité du voisinage aux nuisances du chantier est d'autant plus grande que les nuisances d'un chantier de démolition sont en général d'un niveau plus intense qu'en construction neuve. Plus la durée du chantier est importante, plus cette évaluation doit être précise.

Les contraintes liées à l'évacuation des déchets doivent être également évaluées. A ce stade de l'opération, il faut procéder à la réalisation du "diagnostic déchets" ainsi qu'au repérage des matériaux contenant de l'amiante conformément au code de la santé publique.

##### 1.2.3. Les éléments essentiels lors de l'impact environnemental

C'est le maître d'ouvrage qui est le premier responsable dans l'atteinte des objectifs généraux de l'opération à entreprendre. En effet, il doit annoncer sa volonté à ce que le projet soit conduit tout en respectant l'environnement et en réduisant les nuisances. La description du site à aménager et des éventuelles contraintes majeures mises en évidence lors des études auparavant doit préciser au préalable.

La gestion des déchets de chantier et la communication avec la population riveraine se comportent comme des exigences pour les réalisateurs du projet. C'est dans la première que le

maître d'ouvrage doit indiquer son engagement de respecter à priori l'environnement, c'est-à-dire :

- de prévenir ou de réduire la production des déchets dus aux différents facteurs. Il suffit donc d'être proportionnels la production des déchets et la recherche de solution favorable à la réduction des nuisances et aussi celle du volume des volumes des déchets produits ;
- d'inciter la population riveraine ou l'entreprise intéressée à la valorisation et à l'élimination des déchets produits après, leur tri, dans des centres de stockages adaptés.

Pour les opérations de démolition, le maître d'ouvrage doit joindre au programme le "diagnostic déchets".

Concernant la communication, le maître d'ouvrage doit indiquer, si le contexte du voisinage le nécessite, son intention de mettre en place une action d'information des riverains. Il doit alors préciser que le maître d'œuvre et les entreprises devront participer à ces actions d'information dont la forme, le contenu et le calendrier seront définis ultérieurement.

Enfin, le programme doit comporter toute exigence nécessitant un investissement de chantier important et spécifique.

### 1.3. L'impact environnemental proprement dit du Projet

#### 1.3.1. Analyse des impacts

Les impacts sont à évaluer selon le type de milieu concerné. En tout, il y a trois milieux récepteurs : milieu physique, milieu géologique et milieu humain. Les impacts sont aussi classés en deux catégories : impacts positifs et impacts négatifs.

Chaque activité qu'on a proposée auparavant génère l'impact respectif sur un milieu considéré.

Les impacts étudiés concerneront :

- La création des nouvelles infrastructures
- L'exploitation de celles existantes

Le tableau ci-après les résume

Tableau 29 : *Sources d'impact et récepteurs d'impact*

SOURCES D'IMPACT	RECEPTEURS D'IMPACT
Phase préparatoire	
Occupation des terrains	Population, zones sensibles,...
Préparation du site, aménagement	Population, eau, air et sol, espaces naturels, faune, flore, économie, culture.
Phase de construction	
Terrassement	Population, eau, air, sol, paysages, habitat, faune et flore.
Construction des bâtiments et des infrastructures	Population, eau, air, sol, paysages, faune, flore, activités économiques et socio-culturelles.
Voirie et réseau d'assainissement	Population, eau, air, sol, faune, flore, activités économiques et socio-culturelles.
Phase d'exploitation	
Présence des nouvelles infrastructures	Population, eau de surface et nappe phréatique, air, faunes, flores terrestres et aquatiques, activités économiques et socio-culturelles.

✓ Impacts positifs :

Tableau 30 : *Impacts positifs en milieu géologique et physique*

Milieu	Impact	Source
Sol	Amélioration de la qualité du sol	Plantation de verdure et d'arbres
	Réduction de l'érosion	Gestion des eaux pluviales
	Diminution des risques d'inondation	
Air	Amélioration de la qualité de l'air	Verdissement du paysage
Eau	Augmentation de la quantité d'eau disponible	Gestion des eaux pluviales Traitement et recyclage des eaux usées
Faunes et flores	Accroissement des espèces	Introduction d'espèces non envahissantes
	Amélioration de l'aspect attractif	Tracé de parc et jardin public de manière architecturale



Tableau 31 : *Impacts positifs en milieu humain*

Milieu	Impact	Source
Economique	Création d'emplois	Etude du projet Réalisation du projet
Socio-culturel	Amélioration de la qualité de vie	PUDé
	Augmentation du niveau culturel des riverains	Création des zones pédagogiques et zones d'activités sociales
	Assurance sociale	Existence des zones d'activités sociales
	Epanouissement des habitants envers le respect de l'environnement	Règle et code de l'urbanisme sur environnement
Santé	Diminution de maladies causées par l'air polluée	Plantation massif d'arbre
	Bonne gestion des ressources naturelles	Utilisation de plaque solaire Gestion des eaux pluviales

✓ Impacts négatifs :

Tableau 32 : *Impacts négatifs en milieu physique et géologique*

Milieu	Impact	Source
Sol	Tassement du sol	Circulation des véhicules durant le chantier
Air	Diminution de la qualité de l'air	Pollution par la poussière durant l'exécution
Eau	Perturbation des nappes	Réalisation des ouvrages
Faunes et flores	Dénaturation de l'environnement	Présence des infrastructures liées au chantier

Tableau 33 : *Impacts négatifs en milieu humain*

Milieu	Impact	Source
Socio-culture	Diminution des élèves dans les écoles privées	Création d'école publique
	Réduction des terres cultivables	Création du nouveau quartier
	Diminution des activités dans les secteurs privés	Augmentation des infrastructures publiques
Santé	Prolifération rapide de maladie	Echange entre différentes personnes lors des travaux d'exécution

### 1.3.2. Mesure d'atténuation

On sait déjà auparavant que des impacts négatifs et positifs se produiront avant, pendant et aussi après la réalisation du projet. Cependant, ce dernier doit exécuter mais surtout en prenant compte des mesures d'atténuation pour que tout le monde ressente comme si on était en présence des impacts légers.

- Mesure à prendre avant la réalisation
- ✓ Il faut persuader les propriétaires de terre à accepter par écrit l'installation du projet pour le bien de tous ;
- ✓ Il faut avoir des matériels ou constructions spécialisés pour les excréta, ordures et aussi des déchets des machines ou engins durant la construction ;
- ✓ Il faut obéir aux différents tabous de la zone ainsi que les alentours ;
- ✓ Il est obligatoire d'implanter des panneaux préventifs surtout à la prise de la RN (danger particulier, sortie de camion, etc.) et des casseurs de vitesse aux endroits déterminés ;
- ✓ Il ne faut pas oublier avant tout la visite de courtoisie aux autorités compétentes voisines du site pour la présentation de l'équipe.
- Mesure à prendre pendant la réalisation
- ✓ Les ouvriers qui que ce soient doivent porter les matériels de protections comme les gants, les casques, les tenues comme des combinaisons ou blouses, et les bottes etc. ;
- ✓ Il faut installer un mur de soutènement en moellon sur le demi-contour libre du site, engazonnement et plantation des plantes fixatrices pour protéger le remblayage contre l'érosion hydrique ;
- ✓ On essaie de limiter les travaux surtout les vas et viens des camions au moment d'entrée et de sortie scolaires ;
- ✓ Il faut avoir des agents permanents pour les surveillances (écartement d'attroupement, décharge et organisation des camions, etc.).
- Mesure à prendre après la réalisation
- ✓ Il faut renforcer et maintenir correctement la visibilité avant d'entrée dans le nouveau quartier (panneaux d'avertissement, marges des chaussées, etc.) ;
- ✓ La vitesse doit être contrôlée sur la traversée du quartier nouvellement créé ;
- ✓ Suppressions de toutes les installations provisoires et cession au profit des collectivités décentralisées comme les bureaux de chantier ;
- ✓ Décentralisation des constructions bâties comme des bureaux administratifs et autres ;
- ✓ Remise en état des abords de chantiers.

## II. Coût estimatif du projet :

L'étude du coût des travaux concerne le devis approximatif des dépenses effectuées lors de la conception du projet. Elle est orientée vers les travaux topographiques et la conception du plan lui-même et le devis approximatif de la réalisation des infrastructures d'utilités publiques.

### 2.1. Levé topographique

- Personnel

Tableau 34 : Coût du personnel

Désignation		Qualité	Nombre	Coût/jour [Ar]	Durée [j]	Décompte [Ar]
Chef de brigade		Ingénieur	1	70 000	5	350 000
Opérateur		Bacc+3	1	30 000	5	150 000
Dessinateur		Bacc+3	1	30 000	5	150 000
Porte prisme			2	10000	5	50000
Total coût du personnel						655000

- Matériels utilisés

Tableau 35 : *Coût des matériels*

Matériels	Cout unitaire (Ar)	Nombre	Nombre de jours	Total (Ar)
Station Totale	200 000	1	4	800 000
GPS	20 000	1	4	80 000
Total coût matériels				880 000

Total Coût levé topographique : 1 535 000 Ariary

- Traitement au bureau

Le traitement au bureau consiste à concevoir le plan topographique. Ses dépenses englobent alors les personnels intervenus et matériels utilisés pour fabrication du plan.

Tableau 36 : *Coût du traitement et sortie du plan*

Désignation	Description	Nombre	Nombre de jour	Coût unitaire(Ar)	Total (Ar)
Dessinateur	Technicien	1	20	10 000	200 000
Chef des traitements	Ingénieur	1	20	30 000	600 000
Impression	Sur papier A3	1	1	1 000	1 000
Total					801 000

Le coût des travaux topographiques est alors la somme de ces trois coûts précédents.

Tableau 37 : *Coût des travaux topographiques*

Type de travaux	Montant [Ar]
Reconnaissance	70 000
Levé topographique	1 535 000
Etablissement des plans	801 000
TOTAL	2 406 000

## 2.2. Devis quantitatif et estimatif des composants du projet

Tableau 38 : *Devis approximatif du projet*

Equipements	Descriptions	Unité	Coût unitaire (Ar)	Coût total (Ar)
Dispensaire	1	U	30 000 000	30 000 000
Bibliothèque	1	U	20 000 000	20 000 000
Centre culturel	2	U	50 000 000	100 000 000
Bâtiments administratifs	1	U	15 000 000	15 000 000
Ecoles	2	U	10 000 000	20 000 000
Enceinte sportive	2	U	500 000 000	1 000 000 000
Marché du quartier	1	U	24 000 000	24 000 000
Voirie	7	Km	600 000 000	4 200 000 000
Jardin public	24421	m <sup>2</sup>	20 000	488 420 000
Borne fontaine	5	U	2 000 000	10 000 000
Lavoirs	3	U	8 000 000	24 000 000
WC public	3	U	8 000 000	24 000 000
Douche publique	3	U	20 000 000	60 000 000
Benne à ordures	10	U	3 000 000	30 000 000
TOTALE				5 557 000 000
Levé topographique				2 406 000
Coût totale du projet				5 559 406 000

Au total le projet est estimé à 5 559 406 000 Ariary (Cinq milliard cinq cents cinquante-neuf million quatre cents six mille Ariary)

## CONCLUSION

Ce travail de mémoire est le fruit de la formation d'Ingénieur en Topographie. Son élaboration constitue une initiation dans le monde du travail et des recherches. Il nous a fallu alors de maîtriser toutes les connaissances acquises pendant les cinq années d'études et montrer les différentes étapes des calculs nécessaires pour l'étude du projet d'urbanisme. Les études et les recherches effectuées lors de la réalisation de ce travail de mémoire ont fourni de solides connaissances sur les étapes à suivre pour le projet d'urbanisme. Et cela constitue déjà un acquis et une expérience pour la future carrière professionnelle.

Dans le cadre de son développement, la Commune avait identifié plusieurs activités.

Nombreux sont celles qui consistent à construire des infrastructures et équipements. D'une manière générale on peut dire que plusieurs activités d'aménagement sont à programmer à cet égard. On a essayé de définir les actions à entreprendre, elles concernent l'acquisition foncière que la Commune devrait faire ainsi que les besoins en équipements et infrastructures avec les détails requis pour le Plan d'Urbanisme de Détail.

Les principaux problèmes de la Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo sont d'ordre social et démographique surtout le Fokontany Antanety II. Mais en outre, à cause de l'inexploitation des activités économiques, elle est confrontée à des problèmes de développement durable. Dans ce cas, on a établi les critères de développement qui devraient être considérés dans l'élaboration d'un quartier urbain pérenne. Le Plan d'Urbanisme de Détails devrait être bon en matière de développement dans les différentes étapes de conception et d'élaboration du projet dans l'exploitation des espaces publics. En outre, il y a quelques avantages pour le Fokontany concerné face à l'exécution de ce projet : la mise en valeur du terrain public, la planification du Village, la création d'emploi pour la population. Le souci de développer ce Commune est une des préoccupations de l'Etat et raffermir l'idée de planifier les infrastructures en respectant les normes à exiger.

Il est à noter qu'il n'existe pas de formule magique et universelle pour avoir une ville durable mais beaucoup de projets sont déjà réalisés. Ces derniers révèlent des éléments positifs et des lacunes qui méritent d'être considérés lors de l'élaboration et la mise en place de nouveaux quartiers urbains. Pour chaque Commune, plusieurs études (hydrologique, hydraulique, topographique, etc.) doivent être imposées et plusieurs disciplines doivent intervenir afin de résoudre ses problèmes. Ainsi, vu que le coût total du projet est assez élevé, il est indispensable de chercher des collaborations avec les bailleurs de fond si la Commune en question désire son exécution. De plus, l'exécution de ce projet nécessite encore plusieurs études complémentaires telles que les études détaillées du coût total du projet, les études de voiries et réseaux divers, etc.

En conclusion, les études et les recherches effectuées lors de la réalisation de ce travail de mémoire m'ont fourni de solides connaissances sur les étapes à suivre pour le projet d'urbanisme. Et cela constitue déjà un acquis et une expérience pour notre future carrière professionnelle.

## GLOSSAIRE

**Altimétrie** : exécution et exploitation des observations relatives à la détermination des altitudes dans un levé topographique. C'est aussi une représentation du relief sur un plan ou une carte.

**Bourg** : gros village, agglomération de plus de 200 constructions constituée par les zones résidentielles, administratives, pédagogiques, culturelles, commerciales, culturelles, sportives et de loisirs incluant les Parcs Publics et des espaces verts aménagés.

**Cheminement** : procédé topographique très courant dans lequel on parcourt des droites afin d'en faire le levé planimétrique. Si le chemin suivi forme une figure fermée, on parle d'un cheminement fermé mais si le cheminement forme une ligne comportant un point de départ et un point d'arrivée, dans ce cas il est dit cheminement ouvert.

**Planimétrie** : exécution et exploitation des observations qui conduisent à la représentation en projection plane des détails à deux dimensions du plan topographique. Représentation de l'ensemble de ces détails.

**Poste Avancé** : Fraction d'une Brigade auprès des Collectivités appelée à travailler dans une Circonscription d'une commune rurale, par exemple, à la manière d'une brigade d'origine. Il est susceptible d'être érigé en brigade ultérieurement.

**S.I.G.** : Base de données spatiales dont le cœur est constituée par une base topographique couvrant une certaine étendue de territoire. Sa réalisation fait appel aux mêmes techniques topographiques que la cartographie, complétées par une recherche d'informations propres aux types du S.I.G.

**Station Totale** : théodolite électronique couplé à un IMEL (Instrument de Mesure Electronique des Longueurs) et possédant un système d'enregistrement et/ou de transfert des informations.

**Système de projection Laborde Madagascar** : système de projection locale adoptée dans tout Madagascar, sa projection est une projection uniforme qui utilise l'ellipsoïde Hayford 1909 entériné en 1924 par la réunion des UGGI et devenu ellipsoïde international de centre de projection M0 ( $\varphi = 21$  gr Sud ;  $\lambda = 45$  gr Est Paris). Hayford 1924

**Topographie** : technique qui a pour objet l'exécution, l'exploitation et le contrôle des observations concernant la position planimétrique et altimétrique, la forme, les dimensions et l'identification des éléments concrets, fixes et durables existant à la surface du sol à un moment donné.

## BIBLIOGRAPHIQUE

- [01] : André Houssein-« **Technologie de Topographie** », édition 1985, 211 pages.
- [02] : DUQUETTER-« **Topographie Générale** », édition 1979, 125 pages
- [03] Pierre Merlin, « **Aménagement du territoire** », Paris 2000, 3è Ed, 448 pages
- [04] : « **L'urbanisation, ses problèmes sociaux et ses conséquences** ». Rapport du séminaire sur les problèmes sociaux et les conséquences de l'urbanisation, tenu à Nairobi, Kenya du 26 Novembre-06 Décembre 1967.
- [05] « **Guide de l'urbanisme à l'usage de responsables des Communes Urbain** », 1er Ed, 2012,
- [06] Décret N° 63-192 du 27 Mars 1968, **Code de l'Urbanisme et de l'habitat**, 35 pages
- [07] : LE CORBUSIER-« **Manière de penser l'urbanisme** ». Genève : Gonthier 1963, 201pages.
- [08] : WOLF SCHEIDER-« **Des Villes et des hommes : de Babylone à Brasilia** ». Paris, Plon 1960, 427 pages.
- [09] : ORSTOM « **Fleuves et rivières de Madagascar** », édition 1979, 125pages.
- [10] : F.A.C « **Estimation des débits de crue à Madagascar** », 164pages.
- [11] : Jacques BONNIN-« **Hydraulique Urbaine appliquée aux agglomérations de petite et moyenne importance** », édition Eyrolles, 61, Bd Saint-Germain Paris 5è 1977, 228 pages  
58 pages
- [12] Loi 90-033 du 21 Décembre 1990, **Charte de l'environnement Malgache**, 84 pages
- [13] Plante & cité, « **Guide méthodologique de conception écologique d'un espace public paysager** », octobre 2014, 94 pages
- [14] Abdelkader GAÏD, « **Traitement des eaux usées urbaines** », 30 pages
- [15] Dr Alain RANDRIAMAHERISOA, Cours d'Impact Environnemental, ESPA, 2008, 31 pages
- [16] Jean Donné RASOLOFONIAINA, « **Formation dans le domaine technique en matière de micro-périmètre irrigué (MPI)** », Février 2003, 43 pages
- [17] RAKOTOARISOA Hanitrinala Sandra Michelle, « **Contribution du Géomètre Topographe pour l'élaboration d'un Plan d'Urbanisme de Détails, cas d'Andrefantsena Sabotsy Antsirabe**», 2007, ESPA Vontovorona, 96 pages

## WEBOGRAPHIE :

Organigramme du « Ministère d'État en charge des Projets présidentiels, de l'Aménagement du Territoire et de l'Équipement » ou MEPATE. [en ligne]. MEPATE. Février 2015. [Consulté le 19 Octobre 2015].  
Disponible sur : [www.mepate.gov.mg](http://www.mepate.gov.mg)

Droit de l'urbanisme Disponible sur : [www.fichie.fr/2012/01/10](http://www.fichie.fr/2012/01/10)

INCONNUE, La gestion de projet. [En ligne].2005. [Consulté le 27 septembre 2015]. Disponible sur : <http://www.gestiondeprojet.net/articles/qualite.html>







## ANNEXE 02 : Extrait du Décret N°63-192 du 27 mars 1963 fixant le Code de l'Urbanisme et de l'habitat

**Art. 10** - Le plan d'urbanisme directeur trace le cadre général de l'aménagement et en fixe les éléments essentiels. IL peut être complété au fur et à mesure des besoins par des plans d'urbanisme de détail portant sur certains secteurs ou quartiers.

Les plans sommaires d'urbanisme comportent la répartition du sol en zones suivant le mode d'utilisation. Les plans d'urbanisme directeurs ou de détails s'appliquent soit à des communes, soit à des parties de communes, soit à des ensembles de communes, ou des parties de communes que réunissent des intérêts communs. Lorsqu'ils s'appliquent à des ensembles de commune ou de parties de commune, ces ensembles sont constitués en groupements d'urbanisme dans les conditions fixées à l'article 11 ci-après.

**Art. 11** - Conformément à l'article 2 de l'Ordonnance 60.167 du 3 octobre 1960, le plan d'urbanisme directeur comporte :

D'une part,

- la répartition du sol en zones suivant leur affectation ;
- le tracé des principales voies de grande circulation à conserver, à modifier ou à créer avec leur largeur et leurs caractéristiques ;
- les emplacements réservés aux principales installations d'intérêt général et aux espaces libres ;
- l'indication des espaces à maintenir ou à créer ;
- les avant-projets directeurs d'alimentation en eau et d'assainissement

D'autre part,

- un règlement qui fixe les règles et servitudes relatives à l'utilisation du sol justifiées par le caractère de la région ou de l'agglomération ou les nécessités générales ou locales, ainsi que par les nécessités de la protection ou du fonctionnement des services publics.

Ces servitudes peuvent ; le cas échéant, comporter l'interdiction de construire.

Le règlement peut, dans certaines zones, interdire ou réglementer l'installation ou l'exploitation de nouveaux établissements industriels et l'extension des établissements existants. Il contient l'indication de celles de ses dispositions auxquelles il peut être dérogé par le Ministre des travaux publics après avis de la commission préfectorale de l'urbanisme.

Le plan d'urbanisme directeur peut contenir l'indication des parties du territoire dans lesquelles seront établis des plans d'urbanisme de détail.

**Art. 12** - Le plan d'urbanisme de détail détermine, en fonction des nécessités propres aux secteurs ou quartiers intéressés.

- les modes particuliers d'utilisation du sol ;
- le tracé des voies principales ou secondaires à l'exclusion des voies ne devant servir qu'à la desserte des immeubles ;
- les emplacements réservés aux secteurs publics, aux installations d'intérêt général aux espaces libres et aux espaces verts ;
- les règles et servitudes de constructions justifiées par le caractère des lieux ou les nécessités du fonctionnement des services publics.

Il comprend :

- un avant-projet d'alimentation en eau potable et d'assainissement du quartier et du secteur intéressé ;
- s'il y a lieu d'ordre d'urgence des opérations prévues audit plan.

Il peut, le cas échéant, comporter les dispositions qui modifient celles du plan d'urbanisme directeur lorsque ces dispositions n'affectent que les secteurs ou quartiers considérés.

Le plan de détail peut déterminer les conditions d'occupation du sol de façon aussi précise, que cela est nécessaire, en particulier pour les quartiers à rénover.

**Art. 15** - Le plan sommaire d'urbanisme, le ou les périmètres à l'extérieur du ou desquels sont interdits les lotissements à usage d'habitation et les constructions autres que celles nécessaires à l'exploitation agricole ou à l'exploitation d'industries sont admises à l'intérieur du périmètre ou qui constitueront des équipements d'intérêt général.

Il fixe la règle et servitude relatives à l'utilisation du sol à l'intérieur du périmètre, ainsi que les conditions dans lesquelles il peut y être abrogé.

### **ANNEXE 0 3 : Caractéristiques d'un projet des voies secondaires et tertiaires en P.U.Dé**

- Voie secondaire

Chaussée max : 5.90m

Plateforme max : 9.30m

Assiette max : 12.30m

Emprise max : 25.70m

- Voie tertiaire

Chaussée max : 5.40m

Plateforme max : 5.75m

Assiette max : 7.75m

Emprise max : 17.35m

## **ANNEXE 04 : DISPOSITIONS COMMUNES A TOUS LES SECTEURS CONSTRUCTIBLES**

### **Article 5: Autorisation de lotir et de construire**

Tout projet de lotissement, de construction ou de restructuration-régularisation devra être approuvé par l'autorité compétente conformément aux dispositions du code de l'urbanisme (partie réglementaire).

Les lotissements et les morcellements de parcelles, ainsi que les programmes de restructuration sont autorisés à condition que le règlement pour le secteur considéré soit respecté.

Les constructions nouvelles devront faire l'objet d'un permis de construire et être conformes aux règles édictées par le Code de l'Urbanisme et aux dispositions particulières du présent règlement.

### **Article 6: Obligation d'équipement**

En application des prescriptions édictées par le Code de l'Urbanisme (partie réglementaire) les lotisseurs auront à leur charge notamment :

- la réalisation des travaux de voirie.
- la réalisation des travaux d'alimentation en eau, conformément aux prescriptions de la SONEES.
- la réalisation des travaux d'électrification conformément aux prescriptions de la SENELEC.
- le piquetage sur le terrain et l'implantation immuable des bornes de délimitation des lots.
- la réalisation des espaces verts.
- la matérialisation des assiettes d'équipement.

La notion de lotisseurs s'applique également aux structures officiellement en charge des opérations de restructuration-régularisation.

### **Article 7: Accès et voirie**

Pour être constructible, toute parcelle doit être accessible par une voirie ayant une emprise de 3,00 m minimum. Dans le cas de la restructuration, une parcelle sera considérée comme habitable si elle est également accessible par une voirie ayant une emprise de 3,00 m minimum.

L'accès aux constructions devra répondre aux exigences de la réglementation en vigueur en matière de circulation, de sécurité et de prévention contre les incendies.

### **Article 8: Desserte par les réseaux**

Les constructions devront être desservies par les réseaux suivants :

- réseau de distribution d'eau potable avec branchement individuel
- réseau d'assainissement des eaux usées par collecteur avec branchements individuels, s'il existe
- réseau d'évacuation des eaux de ruissellement (ruissellement superficiel au niveau des chaussées, buses et dalots)
- réseau de distribution d'électricité avec branchement individuel
- réseau téléphonique avec possibilité de branchement particulier

Ces différents réseaux et installations devront être raccordés aux réseaux publics ou être concédés ou fonctionner en autonome (fosses étanches, réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement par infiltration).

Les différents réseaux d'alimentation VRD seront installés dans l'emprise des voies, soit en sous-terrain (eau potable, assainissement, électricité, téléphone) ou en aérien.

### **Article 9: Servitudes**

Les terrains constructibles auront les servitudes ci-après :

- Les voies et allées piétonnes, places et généralement tout endroit ouvert à la circulation piétonne, seront grevés d'une servitude de passage au profit du public.

- L'acquéreur, ou le propriétaire, sera tenu de subir toutes les servitudes nécessitées par le passage sur son terrain des canalisations publiques d'eau, d'électricité, d'assainissement conformément aux dispositions réglementaires en vigueur.

### **Article 10: Stationnement**

Le stationnement des véhicules doit être dans les espaces prévus à cet effet en dehors de la voie publique.

La délivrance de l'autorisation de construire peut être subordonnée à la prévision d'aménagement d'aires de stationnement correspondant aux besoins de l'immeuble à construire. La place à réserver pour un véhicule sera au minimum de 5,00 m x 2,50 m (soit 12,5 m<sup>2</sup>) quel que soit le type de parking utilisé (longitudinal, perpendiculaire ou en biais).

Pour la desserte d'une bande de stationnement en peigne, il sera admis une largeur minimale de la chaussée de 5,00 mètres. Pour deux bandes de stationnement situées de part et d'autre de la voie de desserte, la chaussée de cette dernière sera de 5,00 mètres au minimum.

Le nombre de places de stationnement à prévoir est lié à la destination d'usage de la construction.

Il est fixé comme suit :

- une place pour chaque villa de standing.
- une place par appartement pour les immeubles à usage d'habitation.
- une place par tranche de 40 m<sup>2</sup> pour les locaux à usage de commerce et de bureaux.

### **Article 11: Implantation des constructions par rapport aux voies**

La construction sur l'alignement est permise pour les parcelles attenantes aux voies.

### **Article 12: Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives latérales**

Les constructions peuvent s'implanter de manière, soit à toucher la limite séparative latérale (mitoyenneté), soit en aménageant une marge d'isolement par rapport à cette limite.

La largeur L de la marge d'isolement sera calculée en fonction de la hauteur H de la construction suivant la formule  $L = H / 5$  avec un minimum de 2,00 mètres.

### **Article 13: Implantation des constructions les unes par rapport aux autres**

Les constructions pourront former des bandes continues. Les constructions non contiguës doivent être de manière que la distance de tout point du bâtiment au point le plus bas et le plus proche d'un autre bâtiment soit au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces points. En aucun cas, cette distance ne peut être inférieure à 2,00 mètres pour les nouvelles constructions.

### **Article 14: Implantation des constructions les unes par rapport aux autres dans une même parcelle**

La distance minimale à respecter entre deux bâtiments non contigus doit être d'au moins :  
> 2,00 m si les façades en vis à vis ne comportent que des fenêtres de locaux de services  
> 4,00 m si elles comportent des fenêtres de pièces d'habitation principale.

### **Article 15: Coefficient d'emprise au sol des constructions (CES)**

Le Coefficient d'Emprise au Sol (CES) fixe le pourcentage maximum de la surface bâtie par rapport à la surface totale du lot. La formule de calcul du CES est donc :

$$\text{CES} = (\text{SB} + \text{SG} + \text{SA}) / \text{SL}$$

Dans laquelle :

- SB = surface au sol de la construction principale
- SG = surface garage
- SA = surface annexe
- SL = surface du lot. Chaque secteur de construction tel que défini à l'article 4 est affecté d'un CES particulier précisé au Titre 3.

**Article 16: Coefficient d'occupation du sol (C.O.S)**

Le coefficient d'occupation du sol est défini par le rapport :

$COS = SP / SL$  avec SP : surface de plancher hors œuvre nette et SL : surface du lot.

La surface de plancher hors œuvre nette d'une construction est égale à la surface hors œuvre brute (somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction), après déduction :

- Des surfaces de plancher hors œuvre des combles et des sous-sols non aménageables.
- Des surfaces de plancher hors œuvre des toitures – terrasses, des balcons, des logis, ainsi que des surfaces non closes situées en rez-de-chaussée.
- Des surfaces de plancher hors œuvre des bâtiments sous des parties de bâtiments aménagées en vue de stationnement des véhicules.

Chaque secteur de construction tel que défini à l'article 4 est affecté d'un COS particulier précisé au Titre 3.

**Article 17: Espaces libres, clôtures**

L'aménagement des espaces libres et des clôtures devra obéir aux conditions suivantes :

- Les clôtures ne devront favoriser en aucun cas la stagnation des eaux pluviales.
- Dans les parcelles non bâties, toute clôture devra comporter un portillon permettant l'accès du terrain aux agents de services qui sont chargés d'effectuer la visite des lieux.

**Article 18: Protection des arbres et plantations**

L'abattage des arbres dans la zone est interdit, à l'exception des arbres morts et de ceux situés à l'emplacement des bâtiments sauf autorisation préalable de l'autorité compétente.

Les arbres morts ou supprimés devront être remplacés immédiatement par des sujets de même espèce autorisés par les services compétents.

Pour les parcelles destinées à des immeubles collectifs, il doit être planté au moins un arbre par are après déduction de la surface bâtie des constructions.

La plantation d'arbres, le long de la voie publique doit être réalisée conformément à la réglementation en vigueur.

## TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS .....	i
SOMMAIRE .....	ii
LISTE DES ABREVIATIONS .....	iii
LISTE DES CARTES .....	iv
LISTES DES FORMULES.....	v
INTRODUCTION.....	1
PARTIE I : .....	2
GENERALITES SUR L'AMENAGEMENT URBAIN ET PRESENTATION DU SUJET .....	2
Chapitre I : GESTION URBAINE ET PLANS D'URBANISME .....	3
I.    Gestion urbaine.....	3
1.1.    Définition et Acteurs de la gestion urbaine .....	3
1.2.    Outils de la gestion urbaine .....	3
II.   Plan d'urbanisme de détail.....	6
2.1.    Définition.....	6
2.2.    Contenu .....	6
2.3.    Instruction sur le PUDé .....	6
Chapitre II: PATRIMOINE FONCIER DE LA COLLECTIVITE.....	7
I.    Définition .....	7
1.1.    Domaine public de la collectivité :.....	7
1.2.    Domaine privé de la collectivité.....	7
II.   Domaine public .....	7
2.1.    Délimitation du domaine public .....	7
2.2.    Mode d'acquisition du domaine public .....	7
2.3.    Protection du domaine public.....	8
Chapitre III. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE.....	9
I.    Orthophotographie.....	9
1.1    Définition.....	9
1.2    Condition technique de prise de vue aérienne .....	9
1.3    Spécification de l'orthophotographie .....	9
II.   La S.I.G .....	11
2.1.    Définition.....	11
2.2.    Représentations des données géographiques dans un SIG : .....	11
2.3.    Utilité des bases de données .....	11

2.4. Rôles de SIG sur l'urbanisme.....	11
Chapitre IV: PRESENTATION DU PROJET .....	12
I. Contexte et justification.....	12
II. Objectifs .....	12
III. Délimitation administrative de la zone d'étude.....	12
IV. Méthodologie.....	14
PARTIE II : .....	15
ANALYSE ET PROJECTION PAR THEMATIQUE.....	15
Chapitre I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....	16
I. Historique .....	16
II. Localisation de la zone .....	16
III. Aspect géographique .....	20
3.1 Le relief .....	20
3.2. Exploitation du sol et sous-sol.....	20
3.3. Climatologie .....	20
3.5. Hydrologie.....	21
Chapitre II : ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE .....	23
I. Démographie .....	23
1.1 Population.....	23
1.2. Densité.....	25
1.3. Structure de la population.....	25
II. Infrastructure .....	25
2.1. Equipements administratifs .....	25
2.2. Equipements religieux.....	27
2.3. Equipements sportives et de loisirs .....	27
2.4. Equipements Administratifs .....	28
2.5. Equipements sanitaires .....	28
2.6. Equipement de la santé.....	28
2.7. Equipements communaux .....	29
III. Situation foncière .....	29
IV. Transport .....	29
4.1. Transport public .....	29
4.2. Transport des marchandises .....	30
4.3. Déplacement à l'intérieur.....	30

4.4.	Principale contrainte.....	30
V.	Voieries et Réseaux Divers .....	31
5.1.	Le Réseau de voirie, organisation générale.....	31
5.2.	Le réseau d'assainissement.....	32
5.3.	Eau potable .....	32
5.4.	Electricité.....	33
5.5.	Réseau de Communication et information .....	34
5.6.	Potentialités et contrainte .....	34
VI.	Cadre économique.....	34
6.1.	Agriculture.....	34
6.2.	Elevage .....	35
6.3.	Industrie, entreprise et société .....	35
6.4.	Artisanat .....	36
6.5.	Problème et activités environnemental.....	36
Chapitre III : PROJECTION DES BESOINS .....		38
I.	Généralité .....	38
1.1.	Evolution démographique .....	38
1.2.	Statut des terrains .....	39
II.	Estimation des besoins .....	39
2.1.	La zone urbanisée.....	39
2.2.	Evaluation des besoins en logement.....	40
2.3.	Transport .....	43
2.4.	L'aménagement des Voieries et Réseaux Divers .....	43
PARTIE III : .....		46
ETUDE TECHNIQUE .....		46
Chapitre I. INTERVENTIONS TOPOGRAPHIQUES DE L'INGENIEUR.....		47
I.	Méthodologie adoptée .....	47
II.	Descente sur terrain .....	48
2.1.	Reconnaissance .....	48
2.2.	Levé planimétrique et altimétrique.....	48
III.	Calcul topographique .....	49
3.1.	Calcul des angles au sommet.....	52
3.2.	Calculs des coordonnées des points de station .....	54
3.3.	Calcul de gisement : <i>GIJ</i> .....	57



3.4.	Calculs des altitudes des points de station.....	61
3.5.	Levé de détails :.....	63
IV.	Traitement des données topographiques .....	64
4.1.	Etat actuel de la zone.....	64
4.2.	Modèle Numérique du terrain .....	64
4.3.	Courbe de Niveau.....	65
4.4.	Calcul de cubature .....	69
4.5.	Remblayage de la zone.....	69
Chapitre II : ETUDE HYDRAULIQUE .....		70
I.	Pluviométrie .....	70
1.1.	La pluviométrie moyenne annuelle : .....	70
1.2.	La pluviométrie quinquennale et décennale humide annuelle :.....	70
II.	Etude du bassin versant .....	70
2.1.	Caractéristiques géomorphologiques du Bassin Versant.....	70
2.2.	Délimitations .....	71
2.3.	Caractéristiques du Bassin Versant .....	71
2.4.	Le dénivelé du BV :.....	72
2.5.	Pente du Bassin .....	72
III.	Etude hydrologique .....	72
3.1.	Estimation du débit de crue .....	72
3.2.	Calage hydraulique.....	72
3.3.	Etude technique du système de drainage :.....	73
Chapitre III: ELABORATION DU PLOF .....		74
I.	Quelque définition.....	74
II.	Méthodologies .....	75
III.	Approche .....	78
IV.	Résultats attendus.....	78
V.	Finalités et utilités .....	78
VI.	Rôles des Services Fonciers dans la gestion du PLOF.....	79
PARTIE IV :.....		80
PLAN D'AMENAGEMENT DU QUARTIER .....		80
Chapitre I: PRINCIPES D'AMENAGEMENT .....		81
I.	Problématiques et proposition des solutions .....	81
1.1.	Problématiques .....	81

1.2. Proposition des solutions.....	81
II. Principe d'aménagement .....	83
Chapitre II : PLAN D'AMENAGEMENT DU QUARTIER.....	85
I. Les différents composants du plan d'aménagement.....	85
1.1. Traçage des voies de communication :.....	85
1.2. Zonage.....	85
II. Justification du choix de la disposition :.....	86
III. Conditions d'aménagement de chaque zone : .....	90
3.1. Conditions environnementales : .....	90
3.2. Conditions et description urbanistiques : .....	91
IV. Le cahier de charges et règlement d'urbanisme .....	94
3.1. Le cahier de charge.....	94
3.2. Règlement d'urbanisme appliquant aux plans d'urbanisme directeur et plans d'urbanisme de détail .....	95
Chapitre III : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET COUT ESTIMATIF DU PROJET	97
I. Impact environnemental .....	97
1.1. Généralités sur l'impact environnemental.....	97
1.2. Evaluation des contraintes.....	97
1.3. L'impact environnemental proprement dit du Projet .....	98
II. Coût estimatif du projet :.....	101
2.1. Levé topographique .....	101
2.2. Devis quantitatif et estimatif des composants du projet .....	103
CONCLUSION .....	104
GLOSSAIRE.....	A
BIBLIOGRAPHIQUE.....	B
WEBGRAPHIE : .....	B
ANNEXES 01 : Carte topographique de la zone .....	C
ANNEXE 02 : Extrait du Décret N°63-192 du 27 mars 1963 fixant le Code de l'Urbanisme et de l'habitat.....	D
ANNEXE 03 : Caractéristiques d'un projet des voies secondaires et tertiaires en P.U.Dé .....	E
ANNEXE 04 : DISPOSITIONS COMMUNES A TOUS LES SECTEURS CONSTRUCTIBLES ..F	
TABLES DES MATIERES .....	I

Titre du mémoire : « Contribution du Géomètre Topographe à l'élaboration du plan d'urbanisme de détail cas du quartier Antombonana, Fokontany Antanety II, Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo »

Auteur: ANDRIAMANOA Nafindrampanahy Sainte Anica

Adresse : Behasy - Manazary - Miarinarivo Itasy

Contact : 0349175553

E-mail : [anicandriamanoa@gmail.com](mailto:anicandriamanoa@gmail.com)



Nombre de pages : **104**

Nombre de tableaux : **38**

Nombre de cartes : **09**

### **Résumé :**

Cet ouvrage a pour objectif d'assurer le développement durable de la Commune Rurale Alakamisy Fenoarivo en lui donnant, par ordre d'importance, les divers changements et améliorations à prendre. Ces changements sont concrétisés par l'emplacement d'un Nouveau Quartier Urbain Durable.

Ce dernier est actuellement le symbole de l'Aménagement de territoire d'une Ville tout en respectant le Code de l'Urbanisme.

Ce présent mémoire pourra servir de guide aux planificateurs et concepteurs d'un Plan d'Urbanisme de Détail en orientant leur décision suivant les droits de l'urbanisme.

**Mots clés :** Urbanisme, Aménagement, domaine public, alignement, assainissement, Plan d'Urbanisme de Détail

### **Abstract:**

This piece of work has a target to assure the durable development of Alakamisy Fenoarivo's Rural Town, suggesting with importance order, varied changings and improvements to takes. These changing are put in concrete from the location of a New Durable Urban Quarter.

The last one is actually the symbol of a town area adjustment respecting the town planning's code.

This present report could be used as guide to the planners and to originators of a Town-planning scheme of Detail by directing their decision according to the rights of town planning.

**Keywords:** Town planning, Adjustment, Sanitation, alignment, town planning scheme of detail

**Encadreur Pédagogique :** Monsieur RAMALANJAONA Daniel ; Maître de conférences, Architecte Urbaniste et Enseignant au sein du Département IGAT

**Encadreur Professionnel** Monsieur RAKOTOMALALA Nasoavina ; Géomètre Expert