

Liste des Annexes :

ANNEXE I : Description des prix :.....	113
ANNEXE II : Calcul du coefficient de majoration des déboursés K :.....	120.
ANNEXE III : Sous Détail de prix.....	122.
ANNEXE IV : Technique de stabilisation de sol.....	131
ANNEXES V : Relevé pluviométrique à la station SCM d'Antananarivo.....	134
ANNEXES VI : Relevé des pluviométries maximal journalières.....	136
ANNEXE VII: Calcul de point pour a priori d'axe à entretenir.....	138
ANNEXE VIII : Méthodologie Pour Les Etudes Hydrologiques Et Hydrauliques En Vue De La Réhabilitation Des Pistes Rurales.....	144
ANNEXE IX : Fond d'Entretien Routier (FER).....	147

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Répartition de la population par Fokontany	33
Tableau 2 : Répartition de la population par activité.....	34
Tableau 3 : Répartition de la population par age et par sexe.....	34
Tableau 4 : Rendement de la superficie par production.....	35
Tableau 5 : Nombre des animaux domestique dans la commune.....	36
Tableau 6:Base de données du réseau routier de la commune.....	63
Tableau 7: Identité et longueur.....	67
Tableau 8: Etat et Longueur de route.....	68
Tableau 9 : Schéma d'aménagement	71
Tableau 10 : Coefficient correcteur.....	79
Tableau 11 : Usure liée aux trafic.....	79
Tableau 12 : Longueur maximale de fossé en terre et vitesse limite.....	83
Tableau 13 : Résultat de calcul pour fossé.....	85
Tableau 14 : capacité maximale de fossé triangulaire revêtue.....	89
Tableau 15 : Valeur de Cj et Lj.....	89
Tableau 16 : Débit de dalot pour' m ' donné.....	90
Tableau 17 : Quantification des travaux	95
Tableau 18 : Bordereau Détail Estimatif.....	96
Tableau 19 : prix pneumatique neuf de véhicule.....	98
Tableau 20 : prix du litre de carburant [Fmg].....	98
Tableau 21 : Distance effectué par le véhicule [km].....	98
Tableau 22 : Coût de véhicule neuf[Fmg].....	98
Tableau 23 : Coût proportionnels.....	99
Tableau 24 : Valeur pour route dégradée.....	101
Tableau 25 : Valeur pour route réhabilitée.....	101
Tableau 26 : Trafic durant la période de calcul.....	102
Tableau 27 : Avantage liée aux trafic.....	103
Tableau 28 : Investissement du projet	103

Tableau 29 : Avantage net.....	103
Tableau 30 : Coefficient de rentabilité.....	104
Tableau 31 : Valeur de rentabilité.....	104

Liste des photos :

Photo 1 : Désherbage nécessaire	74
Photo 2 : Fossé obstrué.....	74
Photo 3 : Fossé maçonné à créer PK 0+130	75
Photo 4 : Fossé en terre érodé dalot obstrué, ornière	76
Photo5 : Départ de matériaux, ornière et épaufrure de rive.....	76
Photo 6 : Déblai nécessaire PK : 0+720.....	76
Photo 7 : Départ de matériaux, Ornière accentuée, déformation	77
Photo 8 : Ornière accentuée, ruissellement sur la chaussée.....	77
Photo 9 : Ornière accentuée, départ de matériaux,	77

Liste des Figures :

Figure 1 : outils standard.....	18
Figure 2 : Outils généraux.....	19
Figure 3 : Outils dessins	21
Figure 4 : Calage de dessin.....	22
Figure 5 : Profil type mixte.....	80
Figure 6 : Profil type déblai.....	80
Figure 7 : Profil type remblai.....	81
Figure 8 : Fossé maçonné 40x50.....	87
Figure 9 : Fossé en terre construit mécaniquement.....	87
Figure 10 : Fossé en terre construit manuellement.....	88
Figure 11 : Fossé en terre, type triangulaire.....	88

Liste des abréviations :

- CBR : Californian Bearing Ratio
CF : Coût Fixe
COER : Conseil d'Orientation à l'Entretien Routier
CP : Coût Proportionnelle
EDC : Enrobé Dense à Chaud
ES : Enduit Superficielle
FER : Fond d'Entretien Routier
FMG : Franc Malagasy
PK: Point Kilométrique
RC : Route Communale
RN : Route National
RP : Route Provinciale
SIG : Système d'Information Géographique
SQL : Structured Query Language
TTC : Toutes Taxes Comprises

Liste des symboles :

a; b : Coefficient correcteur

e = épaisseur de la couche de roulement

e' = usure annuelle

Q = débit de crue

C = coefficient de ruissellement supposé uniforme sur le petit bassin considéré

I = intensité de pluie exprimée

A = superficie du bassin versant

Q = débit de crue en

V= vitesse moyenne d'écoulement de l'eau

S= section mouillée en [m²]

R=rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillée) en [m]

i= pente longitudinale du fossé en décimale

n= coefficient de rugosité (coefficient caractéristique)

K= coefficient de rugosité

b= base du fossé

h= hauteur du fossé

L_c= Longueur critique

Q_{max}= Capacité maximale du fossé

C= Coefficient de ruissellement pondéré

$\bar{\sigma}_{bo}'$ = Contrainte admissible béton à compression simple

$\bar{\sigma}_a'$ = Contrainte admissible acier en compression

σ_a = Contrainte admissible acier en traction

σ_{en} = limite d'élasticité nominale des aciers

σ_b = Contrainte moyenne du béton a sollicitation du 1er génération

p= Coefficient dépendant de Lx/Ly

Introduction générale

Depuis l'indépendance, le Ministère des Travaux Publics disposait des moyens suffisants pour assurer l'entretien des routes à Madagascar. Mais faute de crédits alloués chaque année à cette opération, la plupart de matériels encore disponibles deviennent économiquement non réparables au cours du temps. Par conséquent, l'ensemble du réseau routier a subi des dégradations remarquables et dont la longueur encore circulable au trafic a été fortement réduite.

Mais vu l'importance des routes pour le développement économique et social, de nombreux pays surtout ceux en voie de développement ont fait des grands efforts pour l'amélioration et l'extension de leur réseau routier. Madagascar figure parmi ces pays qui doivent adopter une politique bien déterminée et programmée pour assurer une bonne gestion de leur réseau routier.

Ainsi, le choix du sujet : « Gestion de l'entretien du réseau routier », dans la Commune rurale d'Ambohimangakely a-t-il été fait pour justifier ce programme de développement ; en effet, elle fait partie de la région d'Analamanga et une bonne gestion du réseau routier de cette ville peu éloignée de la capitale devrait entraîner le développement de la commune au point de vue social et économique.

Il est à faire remarquer que la compréhension de l'importance de l'entretien routier avec une bonne capacité de prise de décision pour la programmation de cette opération offrirait, d'une part aux décideurs une meilleure gestion de leurs ressources et d'autre part à la population une amélioration de leurs conditions de vie.

Pour mieux analyser notre thème de mémoire, nous allons le diviser en trois grandes parties :

La première partie concerne le Système d'Information Géographique (SIG), qui prend le rôle d'outil à la gestion de routes avec le logiciel MapInfo version 6.5 ;

La deuxième partie montre une vue d'ensemble de la commune d'Ambohimangakely ainsi que son réseau routier avec une description détaillée de la méthodologie de gestion à appliquer ;

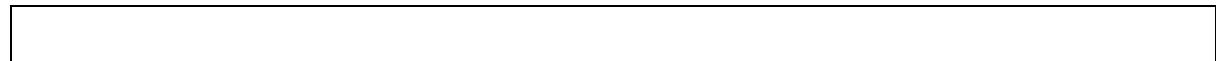
La troisième partie développe les applications du SIG pour l'entretien du réseau routier ; elle met en évidence :

- la saisie des données pour le SIG,
- les critères de choix pour la priorité des axes à entretenir
- et le projet d'entretien de l'axe reliant Ampahimanga –Ambohibato -Ambohimangakely Tanana.

Cet ouvrage se termine par une conclusion générale.

1^{ère} Partie : Système d'Information Géographique

1^{er} Partie : Système d'Information Géographique



La gestion du réseau routier de la commune d'Ambohimangakely, qui dispose de ressources assez modiques, devra se faire avec une méthode adaptée pour analyser les différentes données du réseau (importance, état, trafic, utilisateurs...) ainsi que son évolution dans le futur, ceci dans le but de prendre les décisions adéquates sur la priorité des axes et sur l'utilisation des crédits à y affecter.

Nous avons à notre disposition le Système d'Information Géographique (SIG). Nous allons consacrer cette première partie à fixer les idées sur la description et l'analyse du système. Pour cela, il est naturel de faire une vue d'ensemble sur le SIG et sur les logiciels d'application, notamment le logiciel MAPINFO.

—

Chap. I : Description générale du Système d'Information Géographique :

I.1 - Historique :

L'essor de l'informatique a entraîné le développement d'un nouveau type d'outil appelé « Systèmes d'Information géographique (SIG) ». Le premier SIG fut créé au Canada, en 1965, à l'occasion d'un inventaire de la faune et de la flore du pays tout entier. Il en existe maintenant des dizaines de milliers dans le monde et leur nombre s'accroît d'environ 20 p. 100 par an. De nombreuses entreprises cherchent à créer divers logiciels et à adapter ceux-ci aux besoins ou requêtes des différents clients.

I.2- Définitions :

1.21- Système :

Le système est un ensemble d'éléments avec ses relations ainsi que ses propriétés.

1.22- Système d'information :

C'est un ensemble structuré, évolutif, dynamique, permettant la création d'informations utiles aux différentes pratiques sur le territoire.

1.23- Information géographique :

C'est la représentation de la réalité localisée dans le temps et dans l'espace

1.24- Système d'Information Géographique :

Le Système d'Information Géographique (SIG) est un système informatisé comprenant plusieurs bases de données géographiques et un logiciel de gestion et d'accès aux informations dont le but est de centraliser, d'organiser, de gérer et d'analyser les données et leur mise à jour.

Le système d'information géographique (SIG) enregistre, conserve et analyse les données géographiques. Pour une zone donnée, ces systèmes permettent de créer des images à deux ou

à trois dimensions qui sont utilisées comme modèles dans les études géographiques. Ils sont conçus pour traiter des quantités importantes de données, et ils permettent aux savants de mener leurs recherches avec une vitesse et une précision accrues.

On peut nommer aussi le système d'information géographique (SIG), comme un système d'enregistrement et d'analyse de données (toponymes, relief, etc.) assisté par ordinateur.

Un système d'information géographique (SIG) est un système de cartographie géographique qui synthétise, analyse et représente de nombreuses données géographiques sous une forme facile à comprendre.

I.3- Avantages du SIG :

Le SIG permet d'établir des liens complexes entre plusieurs types de données géographiques (géologiques, géomorphologiques, pédologiques, phytogéographiques, etc.). L'information est organisée en niveaux de données (chiffres / cartes ; national / régional ; etc.) qui peuvent être superposés, interactifs ou isolés. La restitution sous formes de cartes, de tableaux et de statistiques de la synthèse des données est l'un des principaux atouts des SIG. Mais les effets des SIG sont loin de s'arrêter là. Par exemple, la carte traditionnelle peut contenir une énorme quantité d'informations dans un espace réduit, ce qui rend l'emploi très pratique, mais il est difficile d'en extraire des informations de types différents et de les combiner de manière constructive et adaptée à un usage particulier. D'un autre côté, la carte reste un moyen inégalé pour dépeindre les variations géographiques d'une façon qui peut être comprise par la plupart des gens. La combinaison du « moteur de tri et d'exploration de l'information » d'un SIG et de la cartographie informatisée assure déjà une expansion rapide du rôle de la cartographie.

1.31-Cartographie :

À partir de 1990, la situation de la cartographie a changé de façon radicale à la suite de l'introduction de l'informatique dans la fabrication des cartes. Les premiers travaux semblent avoir été le fait de météorologistes et de biologistes travaillant en Suède, en Grande-Bretagne et aux États-Unis, mais les études majeures furent effectuées par des équipes de

recherche, l'une britannique, l'Experimental Cartography Unit, dans la période allant de 1968 à 1973, l'autre de l'université Harvard à peu près à la même époque, et ensuite par d'autres chercheurs dans le monde entier.

Ces études ont transformé la cartographie. Les cartes sont désormais construites à partir de bases de données informatisées. L'ordinateur ne sert plus simplement à automatiser le tracé cartographique, mais est devenu également un dispositif destiné à vérifier la qualité des données, à relier des données de différentes provenances, à rechercher les informations intéressantes et à présenter les résultats de la manière choisie par l'utilisateur.

Les cartes virtuelles sont des cartes produites sur l'écran d'un ordinateur et dont certaines ne seront jamais exploitées sous forme imprimée. Les données et les logiciels permettant de créer ces cartes sont de plus en plus répandus. Certaines de ces nouvelles cartes sont fondamentalement différentes des anciennes cartes de style « linéaire ». Les distorsions géométriques des photos aériennes et des vues prises par satellite peuvent maintenant être éliminées par traitement informatique, ce qui permet la production semi-automatique de « cartes photographiques ». Ce genre de carte est particulièrement intéressant lorsque les anciennes cartes ne sont plus à jour ou pour certains types de paysages (tels que les estuaires ou les zones inondées)

I.4- Objectifs et but :

La gamme de tâches à laquelle doit faire face un SIG est infinie (il regroupe par exemple la commercialisation d'un produit vers un public ciblé, l'archivage de la description de tous les câbles électriques d'un pays, l'enregistrement de toutes les transactions foncières ou la modélisation du réchauffement terrestre). Ce sont des systèmes capables de répondre aux questions générales suivantes :

- 1) **Qu'y a-t-il à ... ?** (Par exemple, quel type de sol existe à la latitude X, la longitude Y ? ou quelle est la répartition de l'électorat du parti Z ?) ;
- 2) **Comment me rendre de ... à ... ?** (Par exemple, donnez-moi des instructions détaillées pour me rendre à la place de RN7 à Antananarivo si je me trouve sur la RN2 à Toamasina) ;
- 3) **Où est ... vrai / faux ?** (Par exemple, où dans le pays (ou dans le monde) puis-je trouver la culture de type A cultivée sur le sol de type X ?) ;
- 4) **Qu'est-ce qui a changé depuis ... ?** (Par exemple, quel changement s'est-il produit dans l'étendue du réseau routier d'Ambohimangakely dans les vingt dernières années ?) ;

5) **Quelle est la répartition spatiale de ... ?** (Par exemple, où se trouvent, éventuellement, les groupements géographiques de dégradation de la route due à un certain type de fléau naturel ?) ;

6) **Que se passerait-il si ... ?** (Par exemple, que se passerait-il si une nouvelle bretelle d'accès était ajoutée au périphérique ? Quelle serait l'augmentation du trafic et où se produiraient les changements ?).

Les SIG sont les seuls outils qui peuvent intégrer des informations géographiques obtenues séparément par des organismes différents. Chaque organisme rassemble les informations qui l'intéressent, et la seule façon de relier ces informations à celles qui ont été obtenues par d'autres organismes passe par la géographie. Les SIG le font en superposant un ensemble de données à un autre et en calculant les caractéristiques des zones communes. S'il n'existe que deux ensembles de données (par exemple sols et rendement des cultures), il n'y aurait qu'une seule combinaison. Si, par contre, on dispose de 20 séries de données différentes, représentant 190 paires en combinaison, il existe plus d'un million de combinaisons possibles. Cela veut dire que les données placées dans un SIG peuvent être utilisées de bien d'autres façons que si elles étaient laissées dans des bases de données séparées.

1.5-Composantes du SIG :

Il est formé par :

- +Les matériels (Hardware), ou bien l'ordinateur et ses périphériques qui assure la mise à jour du système ;
- + Les logiciels (Software) qui assure le traitement, l'analyse, la mise à jour, la saisie et l'édition de ces données sous forme numérique ;
- +Les opérateurs, les données traitées et numérisées qui sont la base de l'information géographique ;

1.51-Hardware :

Il est divisé en générale en quatre parties :

- *Les matériels de saisie* : qui sont en particulier le clavier, la souris, la table à numérisée ou numériseur (mode vecteur)-tablette composée de grilles invisibles régulières (fils électrique) ; la machine photographiquement (mode vecteur), le suiveur

- de courbes (appareil capable de se déplacer sur un rail comportant un lecteur de X ,Y), le scanner et camera vidéo (mode maillé) ;
- *Les matériels informatiques représentant les ordinateurs qui comportent les cartes* : la plaque électrique, la carte réseau, la carte périphérique, la carte écran , la carte graphique ;
 - *Les matériels de sauvegarde* : données enregistrées sur le disque dur, les disquettes, le CD ROM , le disque optique numérique, le Streamer, la bande magnétique.....,
 - *Les matériels de sortie qui sont* : l'écran graphique (raster ou vecteur) , la table traçante,l'imprimante(imprimante à aiguille, imprimante thermique,imprimante laser),la machine laser.....,,

1.51-Software :

On distingue deux types :

*SIG en mode vecteur : Arc/Info- Alliance- MapInfo- Arcview- Géoconcept, (Gms/decides ; Mapdecide) ; Atlas Gis ;

*SIG en mode raster : Idrisi, Erds, Pci, Mips.

I.6- Récapitulation :

Utilisé dès les années soixante, dans une optique d'archivage, le Système d'Information Géographique (SIG) s'est peu à peu développé et n'a cessé d'agrandir l'éventail de ses interventions. Ses différents domaines d'application sont, entre autres, la cartographie, les analyses de l'aménagement du territoire, de l'occupation des sols, de l'écosystème, de l'environnement (pollution, catastrophes naturelles, etc.), les analyses topographiques, géologiques, agricoles et démographiques.

Les organismes utilisant des systèmes d'information géographique sont multiples : par exemple au niveau national, l'Instat pour le recensement général, le Foiben'ny Taosaritanin' i Madacasikara (FTM) pour le domaine cartographique, au niveau européen, Eurostat, et au niveau mondial, l'ONU.

Chap. II Le logiciel MAPINFO :

II.1-Generalites et définition :

Le logiciel MapInfo® est l'un de logiciel de manipulation du SIG développé par MaInfo Corporation. Il travaille en environnement Windows (allant de 3.1 à Win98 ou Windows .NT).Il a été conçu au début pour des applications de Géomarketing mais ses fonctionnalités permettent de l'utiliser comme un SIG bureautique.

Il vous permet d'afficher et de manipuler tout type de donnée géographique ou alphanumérique. Cependant MapInfo® entre dans la gamme des logiciels de SIG bureautique(comme ArcView d' ESRI ,...)En effet ,contrairement aux logiciel de SIG utilisés surtout par les producteurs de données géographiques (dont Arc/info d'ESRI ,Géoconcept d'Alsoft,...) ,les SIG bureautiques ne servent pas pour la production des données(saisie,création de topologie,../) qui nécessite souvent ces outils topologiques performants, mais servent surtout pour l'analyse la visualisation et l'édition de ces dernières.

Les fonctionnalités de base de MapInfo® se résume comme suit :

Analyses des données :

- superposition de plusieurs couches de données permettant une visualisation rapide des interactions entre les différentes couches de données ;
- génération des analyses thématiques : il s'agit de faire une représentation thématique des données ;
- réalisation des requêtes SQL sur des objets géographiques avec toutes les créations possibles et admises par le langages SQL ;
- création de zones tampons pour les dernières versions de MapInfo ® ;

Gestion des données :

- création d'objets : par numérisation à l'écran ou digitalisation à partir d'une table à digitaliser ;
- modification d'objets : possibilités de modification de la géométrie des objets déjà dessinés ainsi que le changement de la valeur d'un de ses attributs ;

Présentation des données :

- réaliser la mise en pages d'un document cartographiques ;
- impression de cartes ;
- éditer des rapports ;
- avec la dernière version 7.0, on a la possibilité de générer une vue dynamique en 3D des données.

MapInfo ® permet d'accéder à différents types de données issues d'autres logiciels de SIG ou de DAO ou de CAO et en retour peut exporter des données sous formes d'échanges avec d'autres logiciels.

II.2- Table :

Dans le logiciel Mapinfo le couche s'appel table, différemment avec dans d'autre logiciel de SIG ; par exemple on parle de Couverture dans Arcinfo, « Shape »dans ArcView, carte dans Geoconcept...

Une table Mapinfo est composée de deux niveaux d'information :

*le niveaux d'information géométrique : qui décrit la géométrie des objets géographiques contenu dans la table.

- Les caractère géométriques de base sont : le point, la ligne et la polygone. Un objet linéaire est composé de plusieurs nœuds intermédiaires qui décrivent sa forme géométrique. Un polygone est une surface fermée. Le contour du polygone est formée de plusieurs nœuds intermédiaire qui permettent de décrire sa forme géométrique .Les coordonnées planimétrique(X,Y) de la position instantanée du curseur peuvent être affichées dans la barre d'état.

*le niveaux d'information sémantique : à chaque objet décrit par sa géométrie (ci-dessus) d'une table, on peut rattacher des informations sémantiques décrivant ses propriétés (ex : le nombre d'étage d'une maison, le nom d'un tronçon de rue,...).On les appelle : information attributaire ou attributs d'une table.

Ces informations sont structurées dans la table à la manière d'un SGBD. Un identifiant unique permet de faire correspondre un objet géométrique à sa table attributaire.

Une table peut comporter plusieurs attributs. A chaque attribut est défini un type de donnée (ex : type entier, type caractère, type chaîne de caractère, type date ...)

Par exemple, pour l'objet tronçon de route, nous pouvons définir les attributs ci-après avec leurs types respectifs :

- Identifiant* : Entier,
- Longueur* : réel,
- Nom* : caractère (50),
- Sens circulation* : énuméré (double sens, sens unique),
- Revêtement* : énuméré (bitumé, pavé, en terre).

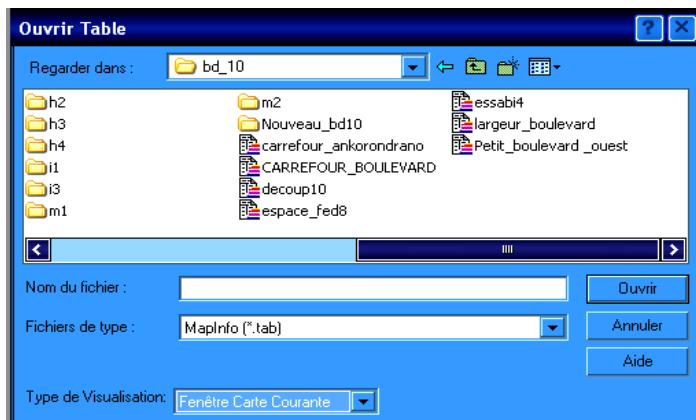
Les attributs ou champs avec leurs types de données respectifs définissent la structure d'une table .Ils sont créés lors de la création de la table. Son remplissage peut se faire au fur et à mesure.

♣ Ouvrir table :

Le rôle de la commande Ouvrir Table ; c'est d'ouvrir une table MapInfo, un fichier dBase DBF ou ASCII avec séparateur, une feuille de calcul Lotus 1-2-3 ou une feuille de calcul Microsoft Excel, une image raster ou une base de données Microsoft Access 97 (*.mdb).

Pour ouvrir une table existante (table MapInfo, Image Raster, Fichier Exel...).On doit suivre les instructions suivantes :

- sélectionner le sous menu : Fichier/ouvrir table ;
- choisir le type de fichier (MapInfo, dBASE, Access, Raster Image...) à ouvrir ;
- Choisir le type de visualisation par défaut : « automatique », pour afficher plusieurs tables simultanément dans une même fenêtre carte, choisir « Fenêtre carte courante » ;
- cliquer sur ouvrir ;



▲ Modifier table :

a)-Ajouter des champs dans un tableau :

Pour ajouter un champ dans une table :

1. Sélectionner Données > Choisir champs. La fenêtre de dialogue Affichage Données s'affiche.
2. Choisir un champ dans la colonne Champs de la Table.
3. Cliquer sur le bouton Ajouter. Les champs sélectionnés sont ajoutés à la fin de la colonne Colonnes affichées.

b)-Créer une nouvelle colonne à partir d'une expression :

Créer une nouvelle colonne soit en appliquant une expression à une colonne existante soit en modifiant l'expression qui définit une colonne existante. Une colonne que vous modifiez ou créez à l'aide d'une expression ne peut être utilisée que pour l'affichage. Les modifications ne sont pas sauvegardées avec la fenêtre Données. Pour créer une expression pouvant être sauvegardée, créez-la à l'aide de la commande Sélection SQL.

Pour créer une nouvelle colonne dans une fenêtre Données :

1. Choisir Données > Choisir Champs. La boîte de dialogue Affichage Données s'ouvre.
2. Sélectionner Expression dans la liste déroulante Champs de la table. La boîte de dialogue Expression s'affiche.
3. Taper une expression ou créez-en une en utilisant comme paramètres les éléments des listes Colonnes, Opérateurs et Fonctions.
4. Si vous le souhaitez, choisissez Vérifier pour valider la syntaxe de l'expression.

5. Cliquer sur OK pour valider l'expression. Celle-ci s'affiche alors dans les zones Nom et Expression.

6. Cliquer sur OK si les informations affichées dans les zones Nom et Expression sont exactes.

c)-Entrer des informations graphiques dans des colonnes visibles :

On peut utiliser la commande Mettre à jour colonne pour entrer des informations graphiques dans des colonnes visibles. Les tables qui contiennent des objets graphiques (cartes) enregistrent les informations graphiques qui ne sont pas visibles dans des tables. Vous pouvez placer certaines de ces informations dans des colonnes et les afficher dans une fenêtre Données.

Pour afficher des informations graphiques dans un format tableau :

1. Choisir Table > Mettre à jour colonne pour accéder à la boîte de dialogue Mettre à jour colonne. Celle-ci permet de placer les informations graphiques, telles que la zone, le périmètre ou la longueur dans les nouvelles colonnes temporaires.
2. Choisir Fichier > Enregistrer Table Sous pour accéder à la boîte de dialogue Enregistrer Table Sous. Celle-ci permet d'enregistrer les colonnes temporaires dans une nouvelle table, qui contiendra les colonnes originales et les colonnes temporaires.

Si vous modifiez des objets, les informations contenues dans les colonnes visibles doivent être mises à jour en fonction des modifications effectuées.

d)-Modifier l'expression associée à une colonne :

Cette fonction permet de modifier le nom de la colonne ou l'expression qui lui est associée. Une colonne que vous modifiez ou créez à l'aide d'une expression ne peut servir que pour l'affichage. Les modifications ne seront pas sauvegardées avec la fenêtre Données. Pour créer une expression pouvant être sauvegardée, utilisez la commande Sélection SQL.

Il existe deux méthodes pour définir une expression :

- Modifier le texte affiché dans la zone Expression ou sélectionner l'option Expression pour afficher la boîte de dialogue Expression contenant les listes des colonnes, opérateurs et fonctions.

Pour modifier le nom d'une colonne :

1. Sélectionnez Données > Choisir champs. La boîte de dialogue Affichage Données s'affiche.
2. Choisissez une colonne dans la liste Colonnes Affichées.
3. Positionnez le curseur dans la case Nom.
4. Entrez le nouveau nom de la colonne.

Pour modifier l'expression associée à une colonne à l'aide du bouton Expression :

1. Sélectionnez Données > Choisir champs. La boîte de dialogue Affichage Données s'affiche.
2. Sélectionnez le texte désiré dans la zone Expression afin d'activer le bouton Expression.
3. Cliquez sur le bouton Expression. La boîte de dialogue Expression s'affiche.
4. Créez une expression en choisissant les paramètres dans les listes déroulantes Colonnes, Opérateurs et Fonctions.
5. Cliquez sur OK pour exécuter la nouvelle expression et modifier l'affichage de la colonne dans la fenêtre Données. La nouvelle colonne occupe alors la place à l'extrême droite de la table.

Pour modifier l'expression associée à une colonne en changeant le texte de la zone Expression :

1. Sélectionnez Données > Choisir champs. La boîte de dialogue Affichage Données s'affiche.
2. Choisissez le nom de la colonne voulue dans la liste Colonnes Affichées. Le nom de la colonne et l'expression qui lui est associée s'affiche dans les zones Nom et Expression.
3. Entrez une nouvelle expression dans la zone Expression.
4. Cliquez sur OK pour exécuter la nouvelle expression et modifier l'affichage de la colonne dans la fenêtre Données

e)-Supprimer des objets graphiques dans une table :

Pour supprimer un ou plusieurs objets dans une table :

1. Rendez la table modifiable dans la fenêtre Carte active.
2. Sélectionnez le(s) objet(s).
3. Choisissez Edition > Effacer Objets.

Pour supprimer tous les objets dans une table :

1. Rendez la table modifiable dans la fenêtre Carte active.
2. Définissez cette couche comme couche supérieure.
3. Choisissez Sélection > Tout sélectionner.
4. Choisissez Edition > Effacer Objets.

f)-Tables non modifiables :

Vous ne pouvez pas modifier les tables suivantes, mais vous pouvez y ajouter des colonnes temporaires :

- Fichiers ASCII
- Fichiers Excel et Lotus
- Tables principales de rues. Vous ne pouvez pas modifier les fichiers d'éléments (voir le Guide de l'Utilisateur pour l'édition des cartes de rues).
- Tables créées à l'aide de l'instruction Grouper par de la commande Sélection SQL
- Tables en lecture seule

II.3- Les outils de Mapinfo Professional ® :

⌚ Boîte à outils « standard » :

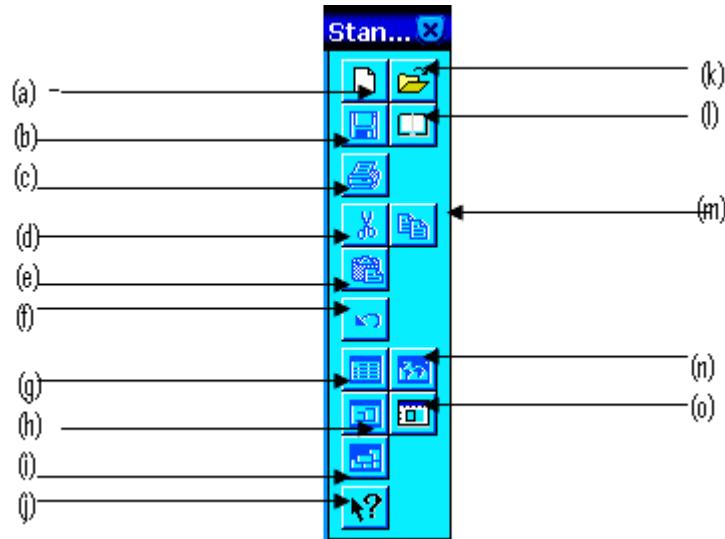


Figure 1 : outils standard

- (a): Nouvelle table
- (b): Enregistre table
- (c): Imprime fenêtre
- (d): Couper
- (e): Coller
- (f): Annuler
- (g): Nouvelle fenêtre données
- (h): Nouvelle fenêtre graphique
- (i): Sectorisation
- (j): Aide
- (k): Ouvrir Table
- (l): Copier
- (m): Nouvelle fenêtre carte
- (n): Nouvelle fenêtre mise en page

➲ Boîte à outils « générale » :

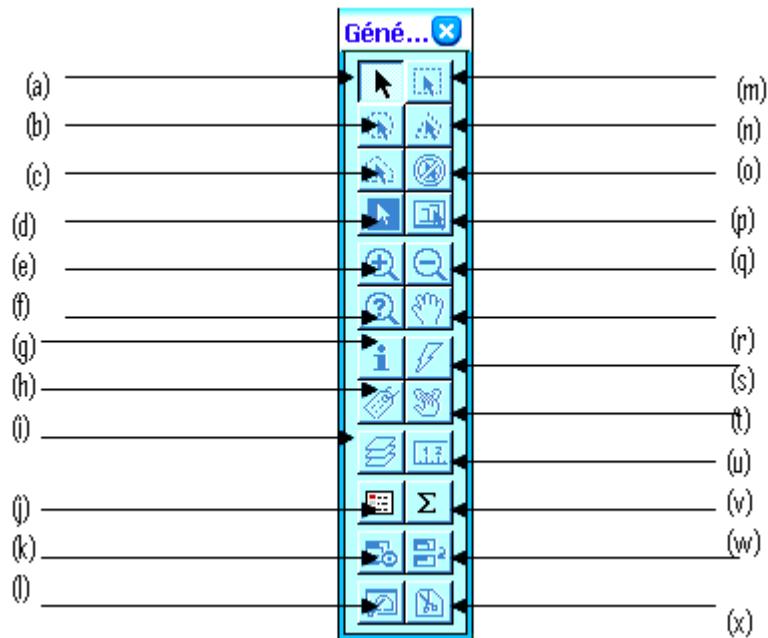


Figure 2 : Outils généraux

- (a): Sélection
- (b): Sélection par distance
- (c): Sélection par polygone
- (d): Inverser la sélection
- (e): Zoom avant
- (f): Zoom
- (g): Information
- (h): Etiquette
- (i): Contrôle des couches
- (j): Afficher/Cacher légende
- (k): Définir secteur cible
- (l): Activer/Désactiver Pochoir
- (m): Sélection par rectangle
- (n): Sélection par forme libre
- (o): Tout désélectionner
- (p): Sélection dans un graphique
- (q): Zoom arrière

- (r): Déplacement
- (s): HottLink
- (t): Dupliquer la fenêtre carte
- (u): Distance
- (v): Afficher/Cacher statistiques
- (w): Affecter sélection
- (x): Définir pochoir

⌚ Boîte à outils « dessins » :

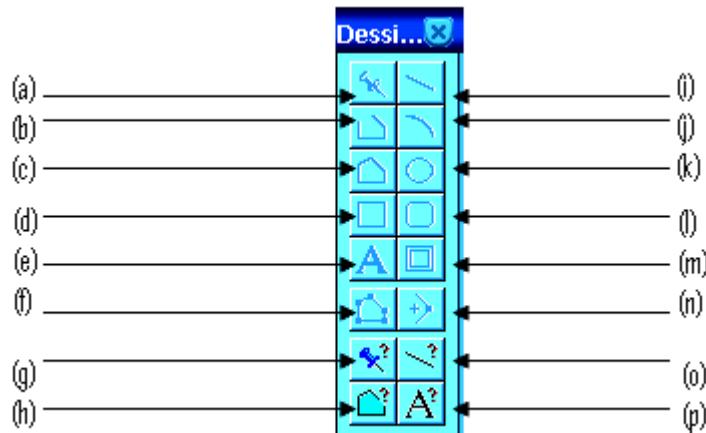


Figure 3 : Outils dessins

- (a) : Symbole
- (b) : Polyligne
- (c) : Polygone
- (d) : Rectangle
- (e) : Texte
- (f) : Modifier objet
- (g) : Style Symboles
- (h) : Style Polygones
- (i) : Ligne
- (j) : Arc de cercle
- (k) : Ellipse
- (l) : Rectangle arrondi

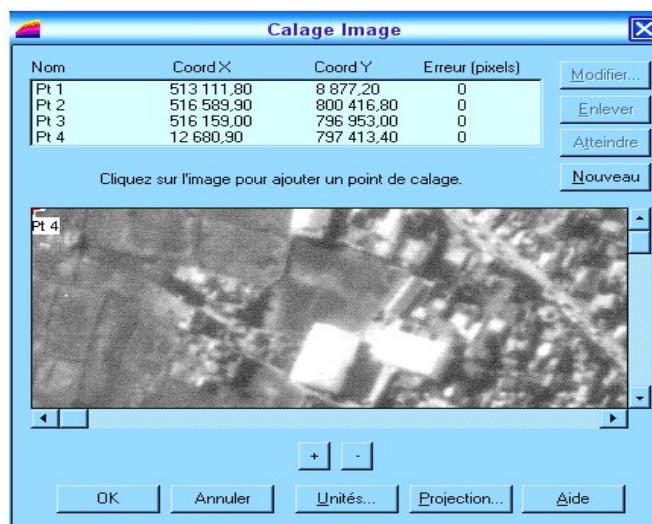
- (m) : Cadre
- (n) : Ajouter Nœuds
- (o) : Style
- (p) : Style Textes

II.4- Calage :

Généralement la première étape d'une procédure de digitalisation ou lors de l'ouverture d'une image raster pour la première fois dans MapInfo. Avant de pouvoir digitaliser une carte papier ou travailler sur une image raster, vous devez pointer sur différents points de calage de la carte et entrer leurs coordonnées (par exemple, longitude et latitude). Après avoir calé la carte, MapInfo peut associer une position en longitude et latitude à chaque point se trouvant à la surface de la carte. Ceci permet à MapInfo de calculer des surfaces ou des distances et de superposer plusieurs couches de carte dans une seule carte. Les systèmes de CAO ainsi que les systèmes d'informations géographiques (SIG) utilisent ce procédé.

La partie supérieure de la boîte dialogue Calage de l'Image affiche la liste de tous les points de calage qui ont été affectés à l'image raster. Chaque point de calage à une étiquette indiquant le nom du point de calage. Cette étiquette est optionnelle; si vous ne définissez pas d'étiquette, MapInfo affecte un étiquette par défaut, (ex : "Pt 1.").

Pour définir un nouveau point de calage, cliquez sur le bouton Nouveau; ensuite, dans l'image prévisualisée (dans la partie inférieure de la boîte de dialogue) cliquez sur un point de la carte dont on connaît les coordonnées. MapInfo affiche alors la boîte de dialogue Ajouter Point de Calage (décrise ci-dessous).



Lorsque on a défini plusieurs points de calage, MapInfo affiche une erreur de calcul pour chaque point. Une valeur d'erreur de zéro indique que le point de calage est placé correctement. Une valeur d'erreur supérieure à zéro indique que la position du point de calage semble incorrecte, par rapport à la position des autres points de calage. Le code d'erreur numérique indique l'écart de distance (en pixels) entre la position du point de calage et la position calculée par MapInfo.

Modifier

Le bouton Modifier est activé lorsque on sélectionne un point de calage dans la liste des points de calage.

Cliquez sur le bouton Modifier pour afficher la boîte de dialogue Modifier un Point de Calage. Utilisez cette boîte de dialogue pour modifier le nom du point de calage sélectionné, ses coordonnées sur la carte ou ses coordonnées sur l'image raster. Voir la description de cette boîte de dialogue ci-dessous.

Supprimer

Le bouton Supprimer est activé lorsque vous choisissez un point de calage dans la liste des points de calage. Cliquez sur le bouton Supprimer pour effacer le point de calage sélectionné.

Atteindre

Le bouton Atteindre est activé lorsque vous choisissez un point de calage dans la liste des points de calage.

Cliquez sur le bouton Atteindre pour afficher le point de calage dans la fenêtre de prévisualisation. MapInfo fait défiler le contenu de la fenêtre de prévisualisation pour faire apparaître la partie de l'image contenant le point de calage sélectionné.

Nouveau

Le bouton Nouveau est actif en permanence. Utiliser le bouton Nouveau pour désélectionner les points de calage précédemment sélectionnés. Si aucun point de calage n'est sélectionné, l'action sur le bouton reste sans effet.

Ne pas oublier de cliquer sur le bouton Nouveau avant d'ajouter de nouveaux points de calage. Si, après avoir sélectionné un point de calage, on oublie de cliquer sur le bouton Nouveau, avant de cliquer dans la fenêtre de prévisualisation, modifier les points de calage sélectionnés au lieu d'ajouter de nouveaux points de calage.

Projection

Cliquer sur le bouton Projection pour définir la projection associée à l'image raster. La projection par défaut est de type longitude/latitude.

Unités

Cliquer sur le bouton Unités pour définir l'unité utilisée pour les coordonnées des points de calage. Lorsque vous cliquez sur Unités, MapInfo affiche la boîte de dialogue Unités dans laquelle apparaît la liste de unités. La liste des unités disponibles dépend de la projection choisie. Par exemple, si on a choisi la projection Lambert, la boîte de dialogue Unités on permet de choisir les degrés de longitude/latitude ou les mètres (unité de mesure de mesure normalement associée ce type de projection).

Bouton +, Bouton -

Cliquez sur le bouton + pour faire un zoom avant sur l'image raster. Cliquez sur le bouton - pour faire ensuite un zoom arrière.

OK

Cliquer sur OK pour sauvegarder les paramètres de calage de l'image raster (points de calage, unités des coordonnées et projection) dans un fichier Table.

Annuler

Lorsque on clique sur le bouton Annuler, le résultat dépend de la situation existante.

Si on ouvre un fichier image raster pour la première fois et si on clique sur Annuler, dans la boîte de dialogue Calage de l'Image, le fichier n'est pas ouvert. On doit terminer de renseigner la boîte de dialogue Calage de l'Image raster avant de pouvoir afficher une image raster en mode MapInfo.

Lorsque l'image raster est enregistrée, on peut retourner à la boîte de dialogue Calage de l'Image en choisissant Table > Raster > Modifier Calage. A ce stade, une action sur le bouton Annuler annule les modifications introduites dans la boîte de dialogue; la table image raster reste ouverte.

II.5 Géocodage :

• Paramétrage du décalage et des marges d'un point lors d'un géocodage

Pour paramétriser le décalage et les marges d'un point:

1. Ouvrez au moins une table cartographique. Elle fournira les données de référence pour l'opération de géocodage (ex : carte des rues avec adresses indexées).
 2. Indexez cette table de référence sur le champ que vous utilisez pour le géocodage. Des options des commandes Fichier > Nouvelle Table et Table > Gestion Tables > Modifier Structure permettent d'indexer la table et de la rendre cartographique.
 3. Ouvrez la table à géocoder. Elle doit être différente de la table de référence.
-
4. Choisissez Table > Géocodage. La boîte de dialogue Géocoder s'affiche.
 5. Indiquez les options de géocodage appropriées.
 6. Cliquez sur le bouton Options. La boîte de dialogue options apparaît.
Indiquez les valeurs voulues dans les zones ‘Décalage’ et ‘Marges...’.
-
7. validez la boite d'options.
 8. validez pour démarrer le géocodage.

- **Paramétrage du décalage et des marges d'un point lors d'une recherche**

Pour paramétriser le décalage et les marges d'un point:

Une table doit être cartographiable et indexée. Si on a besoin d'indiquer ces paramètres, on reporte à la rubrique Fichier > Nouvelle Table (Importer) ou Table > Gestion tables > Modifier structure.

1. Sélectionner Sélection > Rechercher. La boîte de dialogue Rechercher s'affiche.
2. Cliquer sur le bouton Options. La boîte de dialogue options apparaît.

Indiquer les valeurs voulues dans les zones ‘Décalage’ et ‘Marges...’.

3. valider la boite d'options.
4. valider pour effectuer la recherche.

- **Géocoder ou créer une carte de points**

Pour géocoder une table :

1. Ouvrir au moins une table cartographiable. Cette table servira de source d'informations géographiques lors de l'opération de géocodage (par ex., une carte de rues avec des adresses indexées).
2. Indexer cette table source sur le champ utilisé pour le géocodage. Pour plus de détails sur l'indexation, se reporter à **Créer une table** ou à **Modifier une table**.

Il existe des options dans les menus **Fichier > Nouvelle Table et Table > Gestion tables > Modifier structure** qui vous permettent d'indexer une table et de la rendre cartographiable.

3. Ouvrir la table à géocoder.

Supposons que vous vouliez créer des objets pour cette table. Celle-ci doit être différente de la table source.

4. Sélectionner **Table > Géocodage**. La boîte de dialogue **Géocoder** s'affiche.
5. Indiquer les options de géocodage nécessaires.

II.6- Glossaire pour créer carte :

- **Carte source**

C'est généralement la couche dominante ou sous-jacente d'une carte. (Ces couches de données sont représentatives de ce que MapInfo offre comme produits prêts à exploiter). Les utilisateurs appliquent leurs propres données au dessus de ces cartes de base ou ils s'en servent pour géocoder ou créer de nouvelles couches. Comme exemple, citons les données routière fusionnées avec les frontières des codes postaux pour analyse puis fusion des dispositions des CP (codes postaux) pour constituer de nouvelles couches de territoire.

- **Image raster :**

Type d'image informatisée consistant en un ensemble de lignes de points (pixels). Les images raster sont parfois appelées "bitmaps". Les photographies aériennes et les images satellite sont

des exemples courants de données raster rencontrées dans les SIG. Une image informatisée peut être représentée en format raster ou en format vectoriel.

- **Image vectorielle**

Structure de données basée sur des coordonnées et couramment utilisée pour représenter certaines caractéristiques cartographiques.

Chaque objet est représenté sous forme de liste de coordonnées x, y séquentielles. Des attributs peuvent être associés aux objets.

- **Analyse dans l'espace**

Opération qui permet d'examiner des données dans le but d'extraire ou de créer de nouvelles données remplissant certaines conditions nécessaires. Elle comprend des fonctions de SIG telles que le recouvrement de polygones ou la création de tampons, ainsi que les concepts de "contains", "intersects", "within" ou "adjacent".

- **Analyse thématique**

Type de carte qui utilise différents styles graphiques (couleurs ou trames) pour afficher graphiquement des informations concernant les données sous-jacentes de la carte. Par conséquent, une analyse thématique des secteurs de vente pourrait ainsi contenir une région en rouge foncé (indiquant qu'il existe un grand nombre de clients), tandis qu'une autre région pourrait être en rouge très pâle (pour indiquer le nombre relativement faible de clients)

- **Cadastre**

Ensemble de cartes utilisé pour définir graphiquement le cadastre ou la propriété du sol dans une zone déterminée. Une carte d'imposition est un exemple de carte cadastrale. Le registre de propriété du sol, les listes et les cartes d'imposition constituent le cadastre.

II.7- Récapitulation :

Maintenant nous pouvons classer le logiciel MAPINFO, vu par ses différents manipulations illustrées dans le chapitre précédent, parmi les logiciels spécifiquement conçus pour les données routières car il permet de mettre en évidence, manipuler, analyser des informations pour la prise de décision dans une gestion de réseau . De ce fait, nous allons choisir l'utilisation du logiciel MAPINFO pour la création de la Banque de Données routières de la commune d'Ambohimangakely ainsi que leurs mises à jours.

Conclusion partielle :

Pour conclure, le SIG ne cesse d'évoluer ses possibilités pour la connaissance et la gestion du territoire .Grâce à ses outils, le SIG permet de gérer le Banques de données , d'établir les cartes thématiques, qui sont les facteurs d'une meilleure élaboration d'un projet . A son côté le logiciel MAPINFO qui nous permet la création de la Banque de Données pour une meilleur gestion de l'entretien du réseau.

**2^{ème} Partie : Vue d'ensemble de la commune
d'Ambohimangakely et Gestion d'entretien de réseau Routier**

**2^{eme} Partie : Vue d'ensemble de la commune
d'Ambohimangakely****et Gestion d'entretien du réseau routier :**

Après avoir bien appris l'outil de la gestion, nous avons choisi la commune d'Ambohimanambola comme une zone d'application car cette ville a une position géographique privilégiée. En effet, elle est située aux confins de la capitale ANTANANARIVO et tout près de la zone industrielle d'Ambohimangakely, et cela pour des raisons suivantes :

- Elle a pour vocation les échanges (qu'il s'agisse d'économie, de cultures ou d'artisanat...)
- Elle retrouve sa prospérité en associant ses activités à celles des communes de la Capitale et de la partie « Est » d'Antananarivo ;
- Elle est toute près de la traversée du futur grand axe routier « By Pass » ;

Il reste maintenant à lui donner le caractère industriel qui lui fait défaut, en commençant par gérer son réseau routier.

Il est bien évident que la recherche d'une bonne gestion de réseau routier pour la région d'Ambohimanambola ne peut s'effectuer que par une parfaite compréhension de la commune et de son réseau routier, et ensuite la connaissance de ce que c'est la gestion d'entretien routier. Cette partie nous met en évidence l'élaboration de tout cela.

CHAP I Généralité de la commune :

I.1-Historique :

Au début, la Commune Rurale d'Ambohimangakely comprend les quartiers et villages rapprochés mais issus des ex-Cantons suivants :

- 1)-Les Fokontany d'Ampahimanga, Ambohimanambola Gara, Ambohibato et Ambohipeno étaient administrés par l'ex-Canton d'Ambohimangakely.
- 2)-Les Fokontany d'Ambohimanambola Firaiana d'Antanetibe, Ambohimahatsinjo, d'Iharamy, et d'Andramanonga par l'ex-Canton d'Ambohimalaza.
- 3)-Le Fokontany de Tanjonandriana de l'ex-Canton d'Alasora.

Depuis 1974, cette circonscription administrative a été sujette à des dénominations diverses.

En conséquence, le Firaismampokontany d'Ambohimangakely a été institué suivant l'arrêté Préfectoral PC/FOK du 08 Octobre 1974, fait par le feu Président Rakotoarison Albert.

Le Firaismampokontany d'Ambohimangakely par l'ordonnance N°76-044 du 26decembre 1976 sous la direction du Président Rakotomandimby.

Pendant le gouvernement de transition, une Délégation Spéciale a été mise en place, dont le Président était Rapanoelina Ernest.

I.2- Situation géographique

La commune d' Ambohimangakely a été délimitée par les communes suivantes :

- Au Nord –Ouest : Commune rurale Ambohimangakely
- A l'Est : Commune rurale Anjeva Gara
- Au Sud : Commune rurale Masindray
- Au Sud-Ouest : Commune rurale Alasora

- ➲ Actuellement la superficie de la commune est d'environ 21Km²
- ➲ Le relief, l'hydrographie, ou la végétation qui délimitent géographiquement la commune d'Ambohimanambola :

-Au Sud : par la plaine traversée par la rivière d'Ivovoka et d'une partie cultivée, rizières et culture maraîchère, mais non aménagées
-Au Nord-Ouest : par le lac d'Ambatolampy
-Au milieu et à l'Est : part les collines presque dénudées et des vallées fertiles traversées par des canaux secondaires.

- Comme dans toute l'ensemble du haut plateaux, la commune connaît 2 saisons différentes tout au long de l'année dont :

-Une saison fraîche et sèche
-Une saison chaude et humide.

I.3- Situation démographique :

D'après le recensement de l'année 2004, le nombre de la population totale dans la commune d' Ambohimangakely est de 10729, dont le nombre des électeurs inscrits dans la liste de l'élection communale est de 5900 ; mais le nombre de votants dans l'élection du 09 Novembre 2003 est de 3921.

Voici donc la répartition de la population par Fokontany.

Aperçu de la commune :

Tableau 1 : Répartition de la population par Fokontany

N°	Fokontany	Nombre d'habitants	Nombre d'électeurs(1)	Superficie en Km ²	Densité /Km ²
1	<i>Ambohibato</i>	1117	629	1	1117
2	<i>Ambohimahatsinjo</i>	1172	666	3.5	334,71
3	<i>Ambohimangakely</i> <i>fraisana</i>	1095	641	3	365
4	<i>Ambohimanambola</i> <i>gara</i>	1049	604	1	1049
5	<i>Ambohipeno</i>	1366	752	3	455,33
6	<i>Ampahimanga</i>	2172	1204	1	2172
7	<i>Andramanonga</i>	1047	528	3.5	299.14
8	<i>Antanetibe</i>	523	270	2	261,5
9	<i>Iharamy</i>	478	263	2	239
10	<i>Tanjonandriana</i>	710	416	1	710
	<i>TOTAL</i>	10729	5973	21	

Source : Bureau Communal d'Ambohimangakely

(1) : Election communale du 09 Novembre 2003

En se referant de l'activité de la population en générale ; on peut dire que la commune d'Ambohimangakely présente beaucoup de paysan. En voici donc le tableau de répartition de la population par activité et le tableau de répartition de la population par âge et par sexe.

Tableau 2 : Répartition de la population par activité

	Paysan	Commerçants	Fonctionnaires	Salariés privés	Transporteurs	Artisans	Total
Nombre	3941	220	132	807	20	445	5565
%	70.82	3.95	2.37	14.5	0.36	8.00	%

Source : Bureau Communal d'Ambohimangakely

Tableau 3 : Répartition de la population par age et par sexe

Sexe	0-5ans	5-18ans	18-60ans	Plus de 60ans	total	%
Masculin	897	1459	2722	292	5370	50.05
Féminin	880	1512	2662	305	5359	49.95
TOTAL	1777	2971	53	597	10729	
%	16.56	27.69	50.18	5.56	100	

Source : Bureau Communal d'Ambohimangakely

I.4-Renseignement d'ordre économique :

I.41-Agriculture et élevage:

♠ Agriculture

Le tableau suivant permet de savoir la production de la commune vis-à-vis de l'agriculture :

Tableau 4 : Rendement de la superficie par production

Production (T)	Superficie (Ha)	Rendement (T/Ha)
Riz	239,5	1,5
Mais	33	1,75
Haricot	18,6	2,5
Petit pois	3	0,5
Pomme de terre	1,5	3
Manioc	45,5	3,5
Patate douce	1	3
Saonjo	0,5	3

Source : Bureau Communal d'Ambohimangakely

Pour les légumes on a la production suivante :

- Tomates = 791T/an
- Choux fleurs =320T/an
- Choux =120T/an
- Poireaux =60T /an
- Carottes=25T/an
- Poivrons=2T/an
- Brèdes=40T/an

On a donc un total de production de 1358T/an pour les légumes

Les agriculteurs de la commune rencontrent des problèmes graves pour son travail. On a les manques d'assistances techniques d'abord, et après le prix très élevés des engrains chimique fongicides et insecticides.

♠ Elevage

Les nombres de bétail des éleveurs de la commune sont illustrés dans le tableau Suivant :

Tableau 5 : Nombre des animaux domestique dans la commune

Source : Bureau Communal d'Ambohimangakely

La santé des animaux domestique est assurée par des vétérinaires, dont la couverture vaccinale est de :

- Bovidés : 80%
- Porcines : 45%
- Avicole : 35%

En vue d'amélioration de l'élevage dans la commune, on a fait les opérations

Cheptel	Nombres	Localisation
-Bovins	802	
-Porcins	215	
-Ovins et Caprin	88	
-Akoho gasy	6063	Dans les dix Fokontany
-Volaille	2917	
-Vers à soie	

suitantes :

- Mise en place des fermes de vaches laitières avec des techniciens de formation et de suivi
- Création des associations d'éleveurs
- Sensibilisation organisation organisée par les vétérinaires techniciens avec les locales

I.42- Artisanat - Industrie :

Parmi les industries dans la commune, on a cité les suivantes : PAPMAD, JIRAMA, HYDELEC, et le société RAVANDISON. Ces industries sont reparties dans la commune dont la plupart a été trouvé dans la ville d'Ambohimanambola Firaiana.

Pour l'artisanat ; Ambohimangakely est un lieu qui a de population doué pour la filature et la confection de soie. Il existe donc des différentes lieu pratiquant la sériciculture pour l'élevage des vers à soie, notamment dans la région d'Antanetibe.

I.43- Tourisme :

Les sites touristiques existants dans la commune d'Ambohimangakely, et ses particularités historiques sont les suivants :

♠ Ambohimangakely Firaiana :

A l'origine, cet ensemble de village s'appelait Tsimierary mais Radama le dénomma Ambohimangakely car la plupart des femmes de ces villages avaient des cheveux très longs et à la fin les marchands Arabes le désignaient Ambohimangakely en constatant qu'ils arrivaient à y vendre très cher les bijoux qu'ils ramenaient.

Ambohimangakely posséda l'idole Ikelimalaza composé d'un « mohara ». C'étaient des amulettes rassemblées dans un bout de corne de zébu.

Cette idole aurait les pouvoirs suivants :

- défense contre les ennemis et les maladies ;
- accumulation des richesses ;
- pacification.

Ikalabe était la femme qui la garda et qui était chargée de procéder à ses rituels habituels.

Cette idole se trouvait auprès de l'Eglise catholique à Ambodiakondro ; c'est à cause de cela qu'Ambohimangakely est entouré des Hadivory, des entrées en pierres façonnées et des troncs d'arbres royaux tels que les « Aviavy » (espèces des figuiers)

♠ Ambohipeno :

Ce village était un domaine des « Andriana », en effet comme tous les villages royaux de l'Imerina, il est entouré de troncs d'arbres royaux .une “ pierre sainte “ existe encore à Antokotanibe. Au XVI^e siècle une pierre levée était implantée par le roi Andrianampoinimerina à 1Km au nord du village car le roi a été touché sur son genou par le gens du village d' Ambohipeno. Les habitants refusaient la souveraineté du roi donc, ils ont été remplacés par les peuples d' Ambohimanga et d' Ambohitraina et de là provient le nom d'Ambohipeno.

♠ Iharamy :

C'est un lieu où poussaient des espèces d'arbres désigné "Ramy" les tiges et les feuilles des ces arbres en brûlant produisent de la fumée parfumée, d'où le nom Iharamy.

En pleine milieu du village se trouve un tombeau royal dans lequel se cache "Rangita" dite Manga une des épouses secondaires d'Andrianampoinimerina ; il y a aussi des figuiers autours du village.

♠ Ambohimahatsinjo -Ambohitsimeloka :

Une grosse et haute pierre est érigée au Nord d'Ambohimahatsinjo, en souvenir de la naissance de Ralambo à cet endroit .Dans le Fokontany d'Ambohimahatsinjo vivait l'Andriambavy Bodo, une des filles de Ralambo .Cette femme est la première personne qui amenait le paddy à Imerina et depuis on l'appelait Andrianakotroy qui venait du mot "akotry" ; son tombeau constitué d'une pierre tombale Tsangambato est à Tsiandrорана.

♠ Tanjonandriana :

A fin d'accroître la riziculture, Andriamasinavalona fit construire la digue de l'Ikopa à partir de Manazary (commune Masindray). Quand les travaux arrivaient au niveau de la commune, elle installa son poste de commandement sur une butte ou petite colline d'où le nom du village d'Antanjonandriana "la butte du roi" comme la butte se prolongea jusqu'à Ampahimanga, il fallait déblayer pour que la fleuve puisse dévier. Et ce passage s'appela Antevamena (profond déblai rouge)

♠ Ambohibato :

Ambohibato fit partie des douze collines du temps d'Andriamasinavalona. Ce village est protégé par des murs en quartant et de Hadivory .Les arbres royaux tels que le voara ,les Aviavy y poussent encore .Un stèle et une grande cour destinées à des réunions ou des assemblées se trouvent encore à Ankazonorina .Le lieu de circoncision périodique tous les sept ans des garçons de la royale y existe encore avec la pierre sainte posée par Rangita ,destinée à faire asseoir l'enfant à circonscrire ,les endroits où poussaient les bananiers ,la canne à sucre ,le rosé, les bambous. Ces endroits se trouvent à Ambohimasina.

I.44- Produit minier :

La commune d'Ambohimanambola est un lieu riche en quartzite et en sable dont la quantité est très importante .Pour le sable on a deux lieux de localisation Tanjonandriana et Ampahimanga. On a rencontré le quartzite à Ambohibato. La commune a donc un emprunt pas trop loin pour les travaux de remblayage.

I.5-Recapitulation :

Vu sa grandeur, ses atouts économiques, sa population assez importante ; Ambohimangakely est digne d'être aménagée en commençant par la gestion de ses réseaux routiers. Cela, entre aussi dans le cadre de l'urbanisation de la Commune urbaine d'Antananarivo en créant une ville satellite qui est détachée de la ville mère en raison de diminuer la foule de la grande ville.

CHAP II Les réseaux routiers de la commune :

II.1-La circulation intérieure :

Comme tous les grandes communes de la province d' Antananarivo ; la région d'Ambohimangakely est aussi un centre de consommation abritant, en outre, des activités de redistribution et de transit .L'élévation du niveau de vie des habitants faisant naître des besoins nouveaux et l'augmentation de la population nécessiteront une réorganisation de la circulation intérieure ; qu'il s'agisse de transports lourds ou de services de livraison à la clientèle. Réorganisation d'autant plus nécessaire qu'actuellement ce secteur paraît être, dans certaines branches, encombré et ne répond plus, dans dix ans, aux exigences de la clientèle particulière ou de l'industries.

Dans le domaine de transport du personnel Ambohimanambola est un lieu de terminus de minibus de la ligne Antananarivo –Ambohimanambola. Actuellement la commune envisagera trois terminus : Ambohimanambola Gara /JIRAMA /Ambohibato.

II.2-La liaison avec l'extérieur :

Parce qu'Ambohimanambola est entouré par quatre aussi grandes communes, la liaison avec l'extérieur doit importante.

D'autre part ; il est permis de penser que les déplacements motivés par les besoins des habitants augmenteront avec l'élévation du niveau de vie. A l'inverse, il est vraisemblable que la modernisation des modes de distribution ainsi que la naissance de « coeurs de villes » attractifs dans les centres urbains nouveaux ralentiront la progression des déplacements vers l'extérieur.

Actuellement cette deuxième raison est loin d'être atteinte pour la région et celles qui l'entourent ; donc l'importance d'améliorer les réseaux d'accès vers l'extérieur.

II.3-Carte de réseau routier de la commune :

Pour connaître toute les routes figurant dans la commune

Voici maintenant la carte figurant toutes les routes existantes dans la commune :

CHAP III Gestion d'entretien du réseau :

III. 1-Principe :

Afin de mieux gérer un tel réseau routier, il faut avoir :

Une parfaite compréhension sur l'entretien routier ;

Une politique d'organisation, de planification financière et systématisation de la gestion d'un réseau routier ;

La connaissance adéquate du réseau routier à gérer (climat de la région, géotechnique, donnée générale de la route en question, ...). Cela fait appel considérablement en rationalité et en exhaustivité par la constitution d'une Banque de Données Routières.

III. 2-L'entretien routier :

III.21-definitions :

a) Entretien routier :

L'entretien routier englobe tout ensemble des activités de toute nature qui a pour but de maintenir les chaussées, ses environnements, les ouvrages annexes d'assainissement, aussi proche de l'état de la construction initiale. Les travaux d'entretien routier visent donc à éliminer la cause des dégradations et à prévenir la répétition excessive des activités d'entretien. Les différentes opérations techniques de l'entretien routier doivent donc se faire périodiquement selon la nature du terrain, le climat de la région, le trafic, et les caractéristiques de la route.

En générale l'entretien des routes peut diviser comme suit :

L'entretien préventif qui sont :

- L'entretien courant ;
- L'entretien périodique ;
- Le renforcement ;

L'entretien curatif qui comprend :

- L'entretien d'urgence ou reconstruction ;
- La réhabilitation ;

b) L'entretien courant :

Ces sont les activités devant être réalisées au moins une fois chaque année sur une partie de route .Il s'agit un ensemble d'opération manuelles ou mécanique visant à maintenir les caractéristiques géométriques et fonctionnelles de la route « chaussée et accessoire »(son état à la suite de sa reconstruction ou de sa réhabilitation). Il n'est utile, généralement, que pour réparer les dégradations localisées comme les nids de poule, les fissures, les flaches et bourrelets.

c) L'entretien périodique :

Ces sont les activités devant être réalisées ponctuellement, sur une section de route, à l'issue d'une période d'un certain nombre d'année (en générale tous les 3ans) selon le trafic. Il s'agit d'un ensemble d'opération mécanique visant à maintenir les caractéristiques géométriques, fonctionnelles et géotechniques de la route « chaussée et accessoire »(son état à la suite de sa reconstruction ou de sa réhabilitation).

d) Renforcement :

C'est l'ensemble d'opération consistant à rendre un ouvrage ou une structure, capable de supporter un niveau de service plus élevé que prévu initialement. C'est donc, le changement du niveau d'aménagement antérieur à un niveau d'aménagement supérieur.

e) Entretien d'urgence ou reconstruction :

C'est une intervention à faire à cause des dégradations dues à des situations imprévues ,necessitant des actions de réparation à effectuer aussitôt que possible .Cette opération intéresse les endroits où il n'existe plus de route donc une reconstruction totale du tronçon endommagé.

f) La réhabilitation :

C'est l'ensemble d'opération mécanique visant à redonner à la route les caractéristiques géométriques, géotechniques et fonctionnelles adéquates au temps de l'opération. Ces travaux qui interviennent en général entre 9 et 15 ans d'âge (l'âge est la durée qui s'écoule entre la dernière réhabilitation ou reconstruction)

III.22-Opérations d'entretien des routes à chaussée bitumée :**❖ Pour l'entretien courant :**

Les opérations de l'entretien courant comprennent :

1-La réparation des dégradations du revêtement (dégradation superficielle) concernant le nids de poule, fissure (hors fissure de fatigue), ressuage, plumage, dentelle de rive, épaufrure, arrachement et déformations légères de la chassée (petite tôle ondulé).

2-La suppression de toutes végétation qui risque de nuire à la tenue de la route concernant le fauchage des accotements et l'élagage des arbres.

3-L'ouverture et ou le nettoyage de tous les dispositifs d'assainissements : traversées sous chaussée, canaux, faussés, exutoires, saignées ou divergents, puisard, fossé de crête , et fossé de pied en talus le traitement manuel ou mécanique des points faibles ponctuels.

4-Le nettoyage et la remise en état de tous les dispositifs permettant le bon fonctionnement des ouvrages de franchissement : gargouille, appareil d'appui, tablier , garde corps , fauchage et élagage des environs de l'ouvrage(10 à 15m des accès) , enlèvement des dépôts solides empêchant la libre circulation des eaux dans le lit .

5-La remise en état de tous les dispositifs de signalisation : panneau, borne, balise, marquage au sol.

6-La remise en profil des accotements : rechargement ou arasement, plantation des gazons.

7-La protection des talus de déblai et de remblai.

Enlèvement d'éboulement.

❖ **Pour l'entretien périodique :**

Dans l'entretien périodique les tâches à faire sont :

Les opérations 1à 7 de l'entretien courant

1-La réparation localisée des points faibles de la chaussée qui consiste à : scarifier la chaussée déformée jusqu'à la couche de base, mettre en œuvre des matériaux de rattrapage avec ou sans purge (remise à niveau).

2-La reprise en totalité de la couche de roulement.

❖ **Pour le renforcement :**

Dans le renforcement les dégradations structurelles se fait sentir consiste à :

1-Mettre en œuvre une couche de renforcement : du binder , des graves bitumes , ou des concassés , après avoir scarifié , la couche de roulement et la couche de base .

2-Répandre la totalité de la couche de roulement sur le tronçon renforcé.

❖ **Pour la réhabilitation :**

La réhabilitation comprend :

Les sous opérations 1 à 7 de l'entretien courant ;

Les sous opérations 2 de l'entretien périodique ;

Les sous opérations 1, 2 du renforcement ;

Le regabarrage de la chaussée (profil en travers, profil en long, tracé en plan) ;

La mise en œuvre des différents matériaux constitutifs de la chaussée (jusqu'à la couche de roulement).

❖ **Pour la reconstruction :**

Les différentes tâches à faire dans la reconstruction sont :

Les divers levés topographiques qui consistent à : réimplanter l'axe de la route, réimplanter les profils, réimplanter les ouvrages d'assainissement, réimplanter et ou recaler les ouvrages de franchissement ;

Les différentes études (stabilité des talus, de la chaussée en fonction des nouvelles sollicitations, des ouvrages d'assainissement et de franchissement, des changements éventuels de tracé,)

III.23-Opérations d'entretien des routes à chaussée non revêtue :

❖ **Pour l'entretien courant :**

Pour les routes non revêtue l'entretien courant comprend :

1-La réparation des nids de poule ;

2-La suppression de toutes végétation qui risque de nuire à la tenue de la route et à la visibilité ;

3-L'ouverture et ou le nettoyage de tous les dispositifs d'assainissements : traversées sous chaussée, canaux, faussés, exutoires, saignées ou divergents, puisard ;

4-Le reprofilage léger de la chaussée qui consiste à : scarifier la chaussée légèrement déformé sur une profondeur ‘p’ telle que $3\text{cm} \leq p < 5\text{cm}$, apporter des matériaux pour couche de roulement à raison de $0.5\text{m}^3/\text{km} \times \text{m}$, compacter manuellement ou mécaniquement avec la teneur en eau adéquate.

5-Le traitement manuel ou mécanique des points noirs ponctuels ;

6-Le nettoyage et la remise en état de tous les dispositifs permettant le bon fonctionnement des ouvrages de franchissement : gargouille, appareil d'appui, tablier, garde corps, fauchage et élagage des environs de l'ouvrage (10 à 15m des accès) , enlèvement des dépôts solides empêchant la libre circulation des eaux dans le lit .

7-La remise en état de tous les dispositifs de signalisation : panneau, borne, balise.

Enlèvement d'éboulement.

N.B : Il est préconisé d'éviter de gratter la chaussée. Cette solution ne fait que rabattre la ligne rouge et conséutivement réduit la chaussée à un canal.

❖ **Pour l'entretien périodique :**

Les sous opérations 1 à 7 de l'entretien courant ;

Le reprofilage lourd de la chaussée qui consiste à : 1-scarifier la chaussée déformé sur une profondeur ‘p’ telle que $3\text{cm} \leq p < 15\text{cm}$;

2-Mettre en œuvre des matériaux de rattrapage de niveau (remise à niveau) à raison de $1\text{m}^3/\text{km} \times \text{m}$, 3-mettre en œuvre des matériaux de roulement , 4-compacter mécaniquement avec la teneur en eau adéquate .

❖ **Pour le réhabilitation :**

Les sous opérations 1 à 7 de l'entretien courant ;

Les sous opérations 2 de l'entretien périodique ;

Le regabarage de la chaussée (profil en travers, profil en long, tracé en plan) ;

La mise en œuvre des différents matériaux constitutifs de la chaussée (jusqu'à la couche de roulement)

❖ **Pour la reconstruction :**

1. Les différentes tâches à faire dans la reconstruction sont :

Les divers levés topographiques qui consistent à : réimplanter l'axe de la route, réimplanter les profils, réimplanter les ouvrages d'assainissement, réimplanter et ou recaler les ouvrages de franchissement ;

Les différentes études (stabilité des talus, de la chaussée en fonction des nouvelles sollicitations, des ouvrages d'assainissement et de franchissement, des changements éventuels de tracé, ..)

III.24- Nécessité et importance de l'entretien d'un réseau routier :

Aucune route n'est éternelle par construction, qu'elle soit revêtue ou non. Dans le cas des chaussées revêtues, le fait que les dépenses les plus importantes de revêtements généraux ne s'effectuent qu'à intervalles éloignés ne doit pas masquer la réalité. A peine achevées , toutes les routes commencent à se dégrader sous les atteintes conjuguées du trafic et des éléments naturels sous les climats et surtout pour les routes non revêtues , le processus prend souvent une allure extrêmement rapide . Une surveillance attentive et des soins constants permettent seuls de le contenir dans une limite raisonnable.

Les carences de l'entretien ont des conséquences plus graves pour les routes que pour d'autres secteurs, cela pour trois raisons :

Les coûts et les besoins financiers sont très élevés. En outre, les coûts supportés par les services routiers ne représentent qu'une faible partie des coûts totaux ; ceux-ci sont beaucoup plus élevés pour les usagers qui conduisent sur des routes en mauvais état. Enfin, la hausse des coûts de transports routiers freine l'intégration des marchés économiques, et rend peu viables de nombreuses activités qui dépendent des transports.

La dégradation des routes s'accélère avec le temps. Ce phénomène empêche de prendre conscience de la nécessité d'un entretien préventif avant que la dégradation ne devienne évidente et qu'une réhabilitation ou une reconstruction coûteuse devienne nécessaire. Il est donc d'autant plus important de reconnaître ce besoin en temps utile. Les services routiers sont à l'abri des effets d'un entretien insuffisant, car les responsables changent plus vite que les conséquences d'un mauvais entretien ne se manifestent. Le service responsable de l'entretien des routes n'est généralement pas victime des conséquences économiques du manque d'entretien ni des pressions exercées par les groupes organisés pour que les routes s'améliorent. On peut ajouter que , si dans les pays industrialisés les ingénieurs routiers sont en générale convaincus, mieux que les responsables politiques, de la nécessité d'un bon entretien , il n'en va pas de même dans les pays en développement

Il est vital que les pays en développement, même les plus pauvres et d'autant plus qu'ils sont pauvres, rompent cet enchaînement infernal et s'attachent à dépenser à temps ce qu'il faut pour entretenir correctement leurs routes.

III.3 –Politique d'organisation, planification financière et systématisation de la gestion d'un réseau routier :

III.31 –Politique d'organisation et planification financière :

En générale, le réseau routier du pays est actuellement, en mauvais état. Cela est dû à des différentes raisons que ce soit : Une insuffisance d'entretien, un sous dimensionnement ou une mauvaise qualité de mise en œuvre.

Alors face à ce problème qui est devenu très urgent de réparer de nombreuses sections de routes par des travaux coûteux et très cher, où il est également évident qu'il est financièrement inconvenable d'entreprendre immédiatement tous les travaux de sauvegarde qui seraient techniquement nécessaires. Il faut une bonne et parfaite politique d'organisation et planification financière pour la gestion d'entretien du réseau.

Dans ce cas les deux questions citées ci après sont bien utiles :

-Quelles doivent être les priorités de travaux à programmer dans les limites financières actuelles ?

-Quelles pourraient être, en outre, les enveloppes budgétaires à proposer à moyen et long terme pour optimiser la charge d'entretien ; compte tenu de la vitesse de dégradation, de l'importance des diverses liaisons du réseau , des possibilités d'entretien courant ,et ce, dans le cadre d'une stratégie générale d'entretien des routes.

En outre l'entretien courant étant directement lié aux moyens existants en personnel et en matériel, toute évolution dans ce secteur ne peut souvent être que très progressive, compte tenu des crédits alloués, de l'état des matériels employés, de la formation et de la motivation du personnel préposé.

Et l'entretien périodique d'un réseau routier et très difficile à décider les travaux majeurs en premier lieu de réhabilitation programmer l'année prochaine, dans les trois années à venir ou pour le prochain plan.

Alors pour l'importance de cette programmation, les services gestionnaires de la route doivent être systématiquement décentralisées. Et le responsable de chaque subdivision doit ainsi annuellement suscitées pour proposer, chacun pour le réseau qu'il gère, les travaux d'entretien qui leur semblent urgents à réaliser en les mettant en ordre de priorité technique.

En remontant progressivement la voie hiérarchique, les propositions du responsable de la subdivision sont ensuite analysées et 'filtrées', en ajoutant le critère d'importance économique et/ou politique des sections de routes proposées et aussi en écrétant le volume de travaux demandé, compte tenu des limites budgétaires imposées.

III.32-Systématisation de la gestion d'un réseau routier :

Les différents problèmes courants de politique d'entretien routier et de programmation des travaux d'entretien ont largement précédé la notion de système de gestion routière.

En effet, parce que la proposition de programmation des travaux d'entretien du réseau routier ne soit pas méthodique, on n'a pas l'assurance que les crédits demandés concernent les sections vraiment prioritaires sur l'ensemble du réseau à gérer.

Etant donné que la proposition de programmation des travaux d'entretien présente des défauts inhérents importants parce que :

- ♣ Les diverses travaux de sauvegardes formulées peuvent être volontairement surévalués car ils conditionnent les allocations de crédits, que le responsable voudrait maximales ;
- ♣ L'appréciation de l'état de dégradation des sections routières à réhabiliter est inévitablement entachée par la subjectivité naturelle du responsable concerné ;
- ♣ Cette subjectivité des jugements rend délicates, voire incertaines, les synthèses opérées sur les propositions des diverses services locaux ;
- ♣ Les travaux filtrés par les décideurs dans le programme final des sections de routes retenues peuvent certes faire l'objet d'une évaluation économique, s'il est nécessaire

de montrer la rentabilité du financement des travaux choisis, mais le critère économique n'est pas intervenu en amont des propositions des travaux.

Alors pour systématiser la gestion d'un réseau routier, les critères de définition d'une réhabilitation ou encore d'un entretien d'une section de route, n'est pas nécessairement la réfection de la route la plus dégradée : même si, sur le plan uniquement technique, elle représente la première urgence, encore faut-il qu'elle soit suffisamment circulée pour que l'important investissement requis génère ‘en compensation’ des avantages substantiels.

C'est n'est pas non plus nécessairement la maintenance de la route la plus ‘importante’, la plus circulée : s'il est vrai que toute amélioration sur une telle route avantage aussitôt de nombreux usagers, l'investissement consenti là ne profitera pas ailleurs, à des routes, certes moins importante mais plus dégradées, lesquelles, si elles sont rejetées du programme de réalisation, risquent d'être totalement ruinées et d'exiger alors des investissements plus lourds.

Donc ce qu'on devait mettre en priorité de programmation des opérations d'entretien périodique routier dans les pays en voie de développement n'est donc ni la dégradation seule, ni la fréquentation seule de la route, mais un compromis technico-économique.

Systématiser la gestion d'un réseau routier consiste essentiellement à :

- ♠ Raisonner sur l'ensemble du réseau à gérer grâce à une banque de données routières ;
- ♠ Rechercher une stratégie optimale d'entretien du réseau en simulant les conséquences de diverses variantes ;
- ♠ Adopter une méthode rationnelle de programmation pluriannuelle des travaux périodiques d'entretien du réseau.

Les différents défauts inhérents dans le processus traditionnel de programmation des travaux d'entretien du réseau routier sont donc cherchés à supprimer dans la systématisation de la gestion routière.

III. 4- Banque de données routières :

La banque de données routières est indispensable pour la connaissance du réseau routier à gérer. Elle est dans l'ensemble une sorte de groupe de fichiers informatique comprenant les données de la route en question. Les données dans la banque des données sont de nature pré-définie et qui n'a aucune difficulté à exploiter ; par des tris, des extraits selon certains critères , des listes thématiques , des statistique , etc....

On peut donc s'appliquer à une banque de données un simple tableau de valeurs ou un ensemble complexe de fichiers volumineux. Les données routières nécessaires sont nombreuses. Dresser une énumération précise serait trop rigide, mais on peut distinguer deux familles de données dans une banque de données routière :

- *Les données relatives au réseau routier ;
- *Les données économiques routières ;

III.42-Données relatives au réseau routier :

Il faut connaître l'état actuel d'une route, pour que l'estimation de sa dégradation au temps qui vienne sera mieux précise. En d'autre terme, connaître les facteurs de dégradation d'une route est important, essentiellement l'agressivité du trafic qui circule sur cette route.

En générale, la Banque de Données Routières agit sur la base d'un pré-sectionnement du réseau . Chaque tronçon est délimité pour être réputé homogène à la fois en terme de classement de la route (catégories technique et administrative) et en terme de trafic, supposé constant sur tout le tronçon.

On peut diviser en deux les types d'informations à considérer pour chaque section de route :

- Les données générales communes à toute la section ;
- Les données linéaires, détaillées et variables le long de la section ;

Pour les données générales on peut citer :

➲ Les identifiants de la section de route :

-n° de la route,

- classe domaniale {route nationale (R.N), route d'intérêt provinciale (R.I.P), route d'intérêt communale (R.I.C) , ... }
- classe technique (route bitumée, route pavée, route en terre, piste, ...)
- situation de la route (origine, extrémité,...)

➲ La géométrie générale de la section de route :

- longueur total de la section,
- largeur (moyenne) de la chaussée,
- largeurs (moyennes) d'accotements,
- largeurs totales (moyennes) de plate-forme, d'assiette.

➲ La structure (moyenne) de chaussée :

- caractéristiques principales des couches de chaussée,
- histoire de la structure : âges des couches, travaux importants effectuées,
-

➲ Le trafic moyen annuel circulant sur la section :

- trafic total,
- trafic par catégories de véhicule,
- poids moyen des essieux par catégorie de véhicule lourd.

Pour les données linéaires ils sont localisées selon un repérage de la section de la route (points kilométriques 'P.K', ou points de repères) et on va recueillir les informations suivantes :

➲ Les repères importants :

- ouvrages, franchissements,
- intersections,
- début et fin d'agglomérations,
- points singuliers divers ;

➲ La configuration principale de l'axe :

- situation par rapport au terrain naturel,
- rampes et pentes importantes,
- sinuosité importante, le cas échéant ;

➲ L'état de la chaussée :

- état apparent par analyse visuelle,
- performance technique par auscultation ;

➲ L'état de dépendances :

- état des accotements,
- état des fossés, le cas échéant,
- état apparent du drainage ;

III.43-Données économiques routières :

Les buts de la connaissance des données économique routières sont les suivants :

- Permettre l'estimation financière des travaux d'entretien de chaque section de route considérée ;
- Fournir les éléments nécessaires à l'évaluation de l'intérêt économique de la maintenance des itinéraires du réseau routier.

Du fait que les données économiques ne peuvent donc être directement interprétées mais elles sont destinées à la phase de programmation de l'entretien qui intervient en aval de la constitution de la banque de données routières.

III.44-Informatisation de la banque de données routières :

L'informatique est l'outil nécessaire pour assurer valablement la constitution et l'exploitation de la banque de données routière.

Parce que dans le cas courant, les banques de données routières sont trop volumineuses ; elles présentent des difficultés pour être traitées par un tableur. Le tableur présente souvent un nombre de lignes et de colonnes assez limité ; sa fonctionnalité première est de traiter des nombres et des formules de calculs mais l'absence d'indexation des données ne permet pas d'effectuer rapidement des tris ou des recherches.

Les banques de données routières sont conçues et exploiter soit par des logiciels généraux du commerce nommées Système de Gestion de Bases de Données (ex : dBase), soit par des logiciels spécifiques conçus pour les données routières (ex : MapInfo , VISAGE , ...)

III.5-Recapitulation :

Au terme de cette chapitre, nous pouvons en tirer que seule une parfaite connaissance de la gestion des routes, renforcée par l'aide de différents outils informatique peut arriver au succès.

Conclusion partielle :

L'étude socio économique de la commune nous mène à envisager de quoi la gestion de route est si important, non seulement dans la rentabilité économique recherchée mais aussi dans la limite de vitalité au point de vue sociale. Comme nous l'avons déjà réalisé l'étude de la gestion de l'entretien du réseau routier est digne d'être le second chapitre de cette partie, dans laquelle nous avons mis en évidence toute la méthode pour la bonne gestion.

—

**3^{ème} Partie : Application du SIG pour le réseau routier
d'Ambohimangakely**

**3^{eme} Partie : Application du SIG pour le réseau routier
d'Ambohimangakely :**

L'application du SIG dans une région défini doit reposer sur des différents étapes : L'inventaire des routes existantes, la collecte des tous les renseignements et données utiles concernant le réseau, les insérer dans un outils informatique, le mode des techniques de prise de décision pour la priorité d'axe à entretenir, le travaux concernant l'axe de choix et enfin la mise à jour de la banque de données. Cette partie est destinée pour évoquer tout cela.

CHAP I Crédation de base de données du réseau dans le SIG :

I. 1- Identification des routes dans la commune :

Le nom de l'axe routier actuel est la conséquence de la loi N° 98-026 de la charte routière et la Décret N° 99-776 qui ont conduit à définir les routes :

- *Par classement administratif ;
- *A partir de son importance économique ;
- *Avec la nature de sa couche de roulement
- *Par localisation provinciale ;

Naturellement on va identifier la route dans la commune comme suit :

➲ Nom :

Pour le route communale (RC) qui sont des routes reliant des Fokontany ou routes reliant à l'extérieur présentant une importance économique.

Nous avons fait suivre de chiffres pour les identifier

EX : RC_10205_07

10205 = Code de la commune Urbaine d'Ambohimangakely ;

07 = numéro de la route ;

De même pour les Accès aux Riverains, qui sont des axes peu important destinés aux riverains ; nous les identifions comme par exemple ;

EX : AC_RIV_10205_12

Il existe aussi dans la commune la route nationale qu'on la note comme

EX : RNT_58B_01_01

Aussi on rencontre la route provinciale tertiaire bitumée avec leur numéro ; on la note :

EX : RPT_58B_01_01

Dans notre cas, on ne tient pas compte, aux axes inférieurs à 50m.

➲ Identité :

Seulement, on le classe comme RN, RPT, RC ou AC_RIV

➲ Fonction :

Principale ou secondaire

➲ Etat :

Nous avons pris le classement des routes par leur état comme suit :

Bon : Présentant de dégradation de 0% à 10%

Moyen : Présentant de dégradation de 10% à 30%

Carrossable : Présentant de dégradation de 30% à 50%

Mauvais : Présentant de dégradation de >50% ;

➲ Longueur :

C'est la longueur totale d'un tronçon de route à même caractéristique (donnée par le logiciel MapInfo en double cliquant sur le tronçon)

➲ Largeur :

La largeur de la route à définir ;

➲ Localisation :

Le nom du Fokontany situant le majeur parti de la route considérée ;

➲ Entretien :

Ce que cette route à besoin d'entretien ou non ;

Voici donc le schéma du réseau routier de la commune :

RESEAU ROUTIER DE LA COMMUNE

I. 2- Base de données du réseau :

Tableau 6:Base de données du réseau routier de la commune

Nom	Identité	Fonction	Type	Longueur	Largeur	Etat	Localisation	Entretien
AC RIV 10205_01	AC RIV	Secondaire	terre	674.28	5.00	mauvais	Andramanonga	T
AC RIV 10205_02	AC RIV	Secondaire	terre	169.87	3.00	carrossable	Iharamy	F
AC RIV 10205_03	AC RIV	Secondaire	terre	167.46	4.50	moyen	Iharamy	T
AC RIV 10205_04	AC RIV	Principal	terre	436.80	5.00	bon	Iharamy	T
AC RIV 10205_05	AC RIV	Secondaire	terre	309.64	5.00	mauvais	Antanetibe	T
AC RIV 10205_06	AC RIV	Secondaire	terre	139.84	2.00	mauvais	Antanetibe	F
AC RIV 10205_07	AC RIV	Secondaire	terre	995.96	5.00	moyen	Ambohimahatsinjo	T
AC RIV 10205_08	AC RIV	Principale	terre	994.00	5.00	moyen	Ampahimanga	F
AC RIV 10205_09	AC RIV	Secondaire	terre	246.00	3.00	carrossable	Tanjonandriana	F
AC RIV 10205_10	AC RIV	Secondaire	terre	398.24	5.00	moyen	Ambohipeno	T
AC RIV 10205_11	AC RIV	Principale	terre	1108.71	5.00	mauvais	Ambohipeno	T
AC RIV 10205_12	AC RIV	Secondaire	terre	1131.57	4.00	mauvais	Ambohipeno	T
AC RIV 10205_13	AC RIV	Secondaire	terre	628.09	4.00	moyen	Ambohipeno	F
AC RIV 10205_14	AC RIV	Secondaire	terre	1278.09	5.00	moyen	Ambohitsimeloka	T
AC RIV 10205_15	AC RIV	Secondaire	terre	260.00	4.00	carrossable	Tanjonandriana	T
AC RIV 10205_16	AC RIV	Secondaire	terre	506.36	4.50	moyen	Tanjonandriana	T
AC RIV 10205_17	AC RIV	Secondaire	terre	920.28	4.00	moyen	Ambohimahatsinjo	F
AC RIV 10205_18	AC RIV	Secondaire	terre	563.90	4.50	moyen	Ambohimahatsinjo	T
RC 10205_01	RC	Secondaire	terre	1499.35	3.00	mauvais	Iharamy	T
RC 10205_02	RC	Principal	terre	723.06	5.00	mauvais	Andramanonga	T
RC 10205_03	RC	Secondaire	terre	370.60	4.50	mauvais	Andramanonga	T
RC 10205_04	RC	Secondaire	terre	505.67	3.00	Carrossable	Andramanonga	T
RC 10205_05	RC	Secondaire	terre	364.46	4.00	bon	Andramanonga	F

RC 10205 06	RC	Secondaire	terre	313.49	4.00	moyen	Iharamy	T
RC 10205 07	RC	Secondaire	terre	931.34	4.00	moyen	Andramanonga	F
RC 10205 08	RC	Secondaire	terre	1360.00	4.00	mauvais	Iharamy	T
RC 10205 09	RC	Secondaire	terre	728.68	4.00	carrossable	Iharamy	F
RC 10205 10	RC	Secondaire	terre	198.57	4.00	moyen	Andramanonga	F
RC 10205 11	RC	Secondaire	terre	322.57	4.00	mauvais	Andramanonga	T
RC 10205 12	RC	Secondaire	terre	1121.40	3.00	carrossable	Iharamy	F
RC 10205 13	RC	Secondaire	terre	459.32	3.00	carrossable	Iharamy	F
RC 10205 14	RC	Secondaire	terre	655.34	4.50	mauvais	Andramanonga	T
RC 10205 15	RC	Secondaire	terre	394.00	4.50	mauvais	Andramanonga	T
RC 10205 16	RC	Secondaire	terre	424.00	3.00	carrossable	Andramanonga	F
RC 10205 17	RC	Secondaire	Terre	504.84	3.00	carrossable	Ambohimanambola Tana	F
RC 10205 18	RC	Principal	terre	1184.78	5.00	moyen	Antanetibe	T
RC 10205 19	RC	Principal	terre	731.54	5.00	mauvais	Antanetibe	T
RC 10205 20	RC	Secondaire	terre	125.00	3.00	carrossable	Antanetibe	F
RC 10205 21	RC	Secondaire	terre	256.05	3.00	mauvais	Ambohimanambola Tana	T
RC 10205 22	RC	Secondaire	terre	550.34	5.00	mauvais	Ambohimahatsinjo	T
RC 10205 23	RC	Secondaire	terre	60.06	5.00	moyen	Ambohimahatsinjo	F
RC 10205 24	RC	Secondaire	terre	282.15	3.00	mauvais	Ambohimahatsinjo	T
RC 10205 25	RC	Secondaire	terre	650.05	4.00	mauvais	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 26	RC	Principal	terre	934.54	5.00	mauvais	Ambohimanambola Tana	T
RC 10205 27	RC	Principal	terre	1283.55	4.00	moyen	Morarano	T
RC 10205 28	RC	Secondaire	terre	1520.35	4.50	Moyen	Ampano	T
RC 10205 29	RC	Secondaire	terre	1284.64	4.00	moyen	Morarano	F
RC 10205 30	RC	Secondaire	terre	509.84	4.00	mauvais	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 31	RC	secondaire	terre	1040.37	3.00	mauvais	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 32	RC	secondaire	terre	809.53	3.00	mauvais	Ambohitsimeloka	T

RC 10205 33	RC	secondaire	terre	185.67	4.50	mauvais	Ambohimahatsinjo	T
RC 10205 34	RC	secondaire	terre	368.07	3.00	mauvais	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 35	RC	secondaire	terre	372.94	3.00	mauvais	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 36	RC	secondaire	terre	425.23	4.00	moyen	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 37	RC	secondaire	terre	458.26	3.00	mauvais	Ambohitsimeloka	F
RC 10205 38	RC	secondaire	terre	370.76	5.00	mauvais	Ampahimanga	T
RC 10205 39	RC	secondaire	terre	232.80	3.00	moyen	Ampahimanga	F
RC 10205 40	RC	principal	terre	774.35	5.00	mauvais	Ambohibato	T
RC 10205 41	RC	secondaire	terre	265.31	5.00	mauvais	Ambohibato	T
RC 10205 42	RC	secondaire	terre	698.68	4.00	moyen	Ambohibato	T
RC 10205 43	RC	secondaire	terre	532.16	3.00	carrossable	Ambohibato	T
RC 10205 44	RC	secondaire	terre	458.95	4.50	mauvais	Ambohipeno	T
RC 10205 45	RC	principale	terre	705.67	5.00	mauvais	Ambohipeno	F
RC 10205 46	RC	secondaire	terre	238.57	5.00	bon	Ampahimanga	F
RC 10205 47	RC	principale	terre	800.57	5.00	moyen	Ambohipeno	T
RC 10205 48	RC	principale	terre	264.72	5.00	mauvais	Ambohipeno	T
RC 10205 49	RC	principale	terre	586.00	5.00	mauvais	Ambohipeno	T
RC 10205 50	RC	secondaire	terre	310.72	3.00	moyen	Ambohipeno	F
RC 10205 51	RC	secondaire	terre	92.25	4.00	mauvais	Tanjonandriana	T
RC 10205 52	RC	secondaire	Terre	215.45	3.00	moyen	Tanjonandriana	F
RC 10205 53	RC	secondaire	terre	66.20	4.00	moyen	Tanjonandriana	F
RC 10205 54	RC	secondaire	terre	349.09	5.00	mauvais	Ambohipeno	T
RC 10205 54	RC	principale	terre	754.07	5.00	moyen	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 55	RC	secondaire	terre	302.57	5.00	mauvais	Ambohitsimeloka	F
RC 10205 56	RC	secondaire	terre	326.70	5.00	moyen	Ambohitsimeloka	T
RC 10205 57	RC	secondaire	terre	394.27	4.00	moyen	Ambohitsimeloka	F

RC 10205 58	RC	secondaire	terre	285.37	5.00	mauvais	Ambohimanambola Tana	T
RC 10205 59	RC	principal	terre	423.49	5.00	mauvais	Ambohibato	T
RC 10205 60	RC	secondaire	terre	1190.00	4.50	moyen	Andramanonga	T
RC 10205 61	RC	secondaire	terre	700.10	4.50	moyen	Ambohimanambola Tana	T
RC 10205 62	RC	secondaire	terre	357.46	4.00	moyen	Antanetibe	F
RC 10205 63	RC	secondaire	terre	621.62	4.00	carrossable	Antanetibe	F
RC 10205 64	RC	secondaire	terre	450.35	4.00	carrossable	Antanetibe	F
RC 10205 65	RC	secondaire	terre	703.74	4.50	mauvais	Antanetibe	T
RC 10205 66	RC	secondaire	terre	228.35	5.00	moyen	Iharamy	T
RC 10205 67	RC	secondaire	terre	752.98	5.00	mauvais	Iharamy	T
RC 10205 68	RC	principal	terre	1120.57	5.00	mauvais	Andramanonga	T
RC 10205 69	RC	principal	terre	757.86	5.00	mauvais	Iharamy	T
RC 10205 70	RC	principale	terre	332.48	5.00	moyen	Ambohipeno	F
RC 10205 71	RC	secondaire	terre	420.58	4.50	moyen	Ambohipeno	F
RC 10205 72	RC	secondaire	terre	260.53	3.00	moyen	Ambohipeno	F
RPT 5 02 01	RPT	principale	EDC	498.40	6.00	bon	Ampahimanga	F
RPT 5 02 02	RPT	principale	ES	337.34	5.00	mauvais	Ambohimanambola Gara	T
RPT 5 02 03	RPT	principale	ES	660.69	5.50	mauvais	Ambohimanambola Gara	T
RPT 5 02 04	RPT	principale	terre	340.35	5.50	mauvais	Ambohimanambola Gara	T
RPT 5 02 05	RPT	principale	ES	337.27	5.00	mauvais	Ambohimanambola Gara	T
RNT 58B 01_02	RNT	Principale	EDC	340.02	6.00	Mauvais	Ampahimanga	T
RNT 58B 01_01	RNT	Principale	EDC	569.06	6.00	Bon	Tanjonandriana	F

I. 3- Analyse des routes existantes :

D'après la base de données de la route de la région ; on peut citer les statistiques suivantes :

Longueur :

Nombre de tronçon d'axe : 98

Longueur minimale : 60,06m

Longueur maximale : 1520,35m

Intervalle : 1460,29m

Longueur totale de tout le tronçon d'axe : 55267,21m

Moyenne de longueur : 563,95m

Variance : 116970,21

Ecart type : 324,01

Largeur :

Nombre de tronçon d'axe : 98

Largeur minimale : 2m

Largeur maximale : 6m

Intervalle : 4m

Largeur totale de tout le tronçon d'axe : 419,34 m

Moyenne de largeur : 4,28m

Variance : 0,735

Ecart type : 0,857

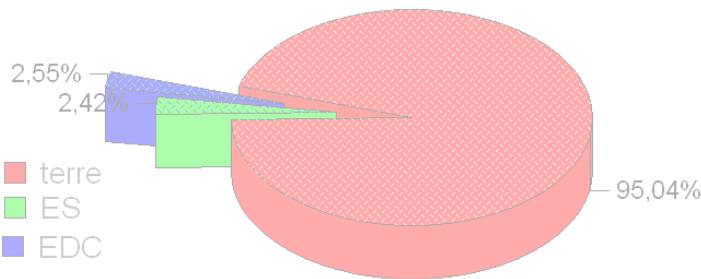
Avec ses 55267,21m de route la commune a le pourcentage suivant selon l'identité de la route :

Tableau 7: Identité et longueur

Identité	Longueur[m]	Pourcentage [%]
RC	41254,99	74,65
AC RIV	10929,09	19,77
RPT	2174,05	3,93
RNT	909,08	1,64

Source : MapInfo & Visite sur terrain

D'après ce tableau, on constate que la majeure partie de la route dans la commune était de Route Communale de même en se referant sur la figure ci-dessous. On a vu presque la totalité de route en terre dans la commune

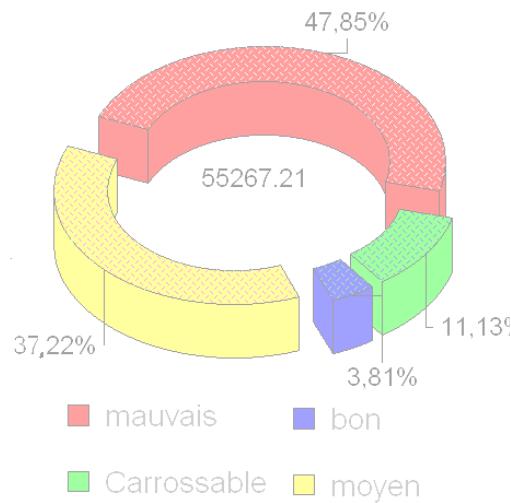


La qualité de la majeure partie de route dans le cadre du territoire de la commune actuelle est en général mauvaise, on a le tableau suivant pour montrer leur état :

Tableau 8: Etat et Longueur de route

Etat	Longueur[m]	Pourcentage [%]
Bon	2107,29	3,81
Moyen	20567,85	37,22
Carrossable	6148,91	11,13
mauvais	26443,16	47,85

Source : MapInfo & Visite sur terrain



I. 4- Critère de choix de priorité d'axe à entretenir :

Tout axe routier a besoin d'un entretien. C'est donc très difficile de déterminer un tronçon d'axe pour notre projet d'entretien.

En outre, le choix du tracé pour améliorer une piste existante est déterminé par plusieurs facteurs, que ce tracé soit:

-en concertation directe avec la population pour prendre en considération leurs souhaits, leur connaissance du terrain lors du saison pluvieuses et la présence des carrières.

- de sols de fondation de nature assez bonne , parce que la majorité des routes rurales sont construites sur une couche de plateforme de terres trouvées sur place alors que la structure doit être supporter une succession de charges sans être sujet à des déformations excessives .

-en général, avoir un aperçu des standards géométriques, qu'il faut tenir compte de ce déjà appliqué lors de la première construction en raison d'éviter les corrections du tracé.

-choisi, de telle manière qu'il évite au maximum de transporter de loin les matériaux pour la couche de la plateforme.

-le choix du tracé et de l'aménagement aura également des répercussions sur le coût de l'entretien. Dans le cadre de décentralisation, de plus en plus, les communes deviennent responsables de l'entretien des infrastructures situées dans leur territoire. Donc, il est préférable de tenir compte de leur capacité financière et humaine.

Avec la connaissance d'état de route actuel, la capacité économique de la région de localisation, l'importance sociale de la route et le nombre des populations estimé usagers de la route nous avons fait un compromis technico-économique et nous avons trié le tronçon que nous avons choisir pour l'entretien

1. 41- Méthode :

Imposer de prescription de critère de choix à tout axe routier de la commune ; le noter de 1 s'il répond aux critères de la prescription et de 0 s'il ne le répond pas ;

Pour notre cas on élimine les routes inférieures à 200 m,

Enfin, on va prendre ceux qui a le plus de point dans l'ensemble. (Annexe VII)

1. 42- Choix :

Parmi les axes qui ont besoin d'entretien, nous allons choisir ceux qui se relient pour faciliter les travaux à faire. Largement l'axe Ambohimanambola-Anjeva de la route RC_10205_40; RC_10205_41; RC_10205_27 ; RC_10205_59 et RC_10205_61 dans le 2,600Km répond aux différents critères que nous avons imposé dans notre cas.

Le projet commence donc à Ambohimanambola-Gara Ampahimanga (PK 0+000) et se termine au village d'Ambohimanambola-Tanana (PK 2 + 600), dans un tracé mixte ,avec une variation de largeur de la chaussée de 4 m à 5,50 m.

CHAP II Entretien de l'axe Ambohimanambola-Anjeva :

II. 1- Reconnaissance de l'itinéraire :

Le schéma d'itinéraire et plans d'aménagement sont des données graphiques représentants un axe routier sur lesquels sont notés la situation actuelle de la route et le travaux à réaliser. Ils peuvent être élaborés soit en reconnaissance routière en vue de travaux neufs ou de réhabilitation, soit pour la gestion du réseau routier et suivre des opérations d'entretien.

Tableau 9 : Schéma d'aménagement

PK	SITUATION ACTUELLE	SOLUTIONS
0+00 0 à 0+20	<u>Assainissement :</u> <u>Mémoire de fin d'étude</u> Fossé maçonné rectangulaire C.G : L=55m ; C.D : L=100m Fossé en terre triangulaire C.G : L=145m ; C.D : L= 60m Affouillement du Fossé en Terre (F.T) et dégradation de 10ml du Fossé Maçonné (F.M) au CG <u>Chaussée :</u> Rien à signaler	<u>Assainissement :</u> Reprofilage du fossé CG, dimensionnement et reconstruction nouvelle du fossé
0+20 0 à 0+40	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonné rectangulaire C.D : L=200m Fossé en terre triangulaire C.G : L=120m <u>Chaussée :</u> Epafrure de rive côté droite	<u>Assainissement :</u> -Assurer le compactage et le scellement entre le bord et la chaussée -Curage périodique du fossé <u>Chaussée :</u> -Remise en forme de la géométrie sur 10ml
0+40 0 à 0+60	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonné rectangulaire C.D : L=138m Fossé maçonné triangulaire C.D : L=62m C.G : Exutoire bouchée ; Fossé de crête érodé, pente du B.V forte <u>Chaussée (Géométrie assez bonne)</u> Début de départ des matériaux sur le bord du P.K 0+450 à 0+500	<u>Assainissement :</u> -Création des exutoires tout les 30 m ; Curage périodique du fossé ; remise en état du fossé de crête <u>Chaussée :</u> compactage sur le bord 80ml Matériaux sélectionnés Reprofilage léger
PK	SITUATION ACTUELLE	SOLUTIONS
0+60 0 à 0+80	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonné triangulaire C.D : L=200m ; C.G : insuffisance des exutoires <u>Chaussée :</u> Ornière sur 50ml du P.K : 0+640 à 0+700 ; bord couverte des végétations Eboulement de talus d'une 15m de long	<u>Assainissement :</u> -Création des exutoires tout les 30m -Curage périodique du fossé <u>Chaussée :</u> -Remise en forme de la géométrie sur 60ml -matériaux sélectionnés, reprofilage léger <u>Désherbage</u>
0+80 0	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonné triangulaire C.D : L=140m	<u>Assainissement :</u> -Assurer le compactage et le scellement entre

Par : Samuelin Dorys RAKOTOMALALA

PROMOTION 2004

69

	SITUATION ACTUELLE	SOLUTIONS
Mé 20 0 à 1+40 0	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonnié triangulaire C.D : L=200m ; Pente du B.V forte ; fossé de crête sous dimensionner. Au P.K 1+310 existence d'un Buse en béton $\Phi=0,80m$; C.G exutoire non adéquate. <u>Chaussée :</u> Affaissement de $10m^2$	<u>Assainissement :</u> -Fossé de crête à créer - Ouvrage de décharge à créer -Curage périodique du fossé -réhabilitation de l'exutoire <u>Chaussée :</u> -Remblayage et compactage sur la partie affaissée -matériaux sélectionnés, reprofilage léger

1+40 0 à 1+60 0	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonnié rectangulaire C.D : L=200m Fossé en terre triangulaire C.G : L=120m Fossé ensablé sur 20ml ; existence d'un ouvrage de décharge <u>Chaussée :</u> Epaufure de rive côté droite, ornière accentuée sur une dizaine de mètre Géométrie non conservée, départ de matériaux	<u>Assainissement :</u> -Assurer le compactage et le scellement entre le bord et la chaussée -Curage périodique du fossé <u>Chaussée :</u> -Remise en forme de la géométrie, matériaux sélectionnés (compactage et remblayage)
-----------------------	--	--

PK	SITUATION ACTUELLE	SOLUTIONS
1+60 0 à 1+80 0	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonnié triangulaire C.D : L=200m, ensablé sur 20ml C.D : Fossé de crête érodé, pente du B.V forte <u>Chaussée</u> (Géométrie assez bonne) Début de départ des matériaux sur les bords	<u>Assainissement :</u> Curage du fossé ; fossé de crête à créer - ouvrage transversal à créer (entre P.K 1+650 et P.K 1+655) <u>Chaussée :</u> compactage et remblayage sur le bord
1+80	<u>Assainissement :</u> Fossé maçonnié triangulaire C.D : L=98m ;	<u>Assainissement :</u> -Création des exutoires tout les 30m

Par : Samuelin Dorys RAKOTOMALALA

PROMOTION 2004

PK	SITUATION ACTUELLE	SOLUTIONS
2 +20 0 à 2+4 00	<p><u>Assainissement :</u> Fossé maçonné rectangulaire C.G : L=200m ;</p> <p>Fossé de crête sous dimensionner</p> <p><u>Chaussée :</u> Ruissellement transversal peu accentué du P.K 2+350 au P.K 2+370; pente assez forte</p>	<p><u>Assainissement :</u> -Assurer le compactage et le scellement entre le bord et la chaussée</p> <p>-Curage périodique du fossé</p> <p>-fossé de crête à reconstruire</p> <p><u>Chaussée :</u> -remblayage et compactage de 30ml</p> <p>-matériaux sélectionnés, reprofilage léger</p>
2 +40 0 à 2+6 00	<p><u>Assainissement :</u> Fossé maçonné rectangulaire C.G : L=200m ; Radier au P.K 2+400</p> <p><u>Chaussée :</u> Ornière sur 20ml ;</p>	<p><u>Assainissement :</u> -Curage périodique du fossé</p> <p><u>Chaussée :</u> -Remblai et compactage sur 20ml</p> <p>Entrée du village d'Ambohimanambola Tanana au P.K 2+620</p>



Photo 1 : Désherbage nécessaire
PK 1+850



Photo 2 : Fossé obstrué
PK 0+90

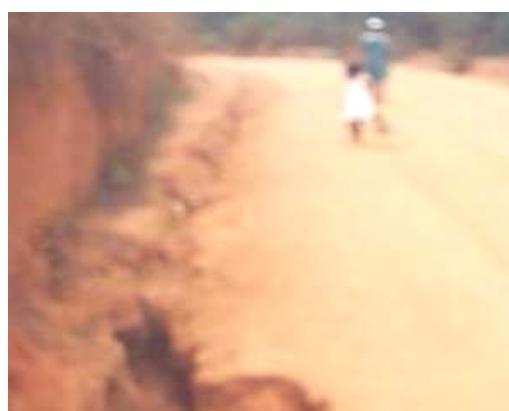


Photo 3 : Fossé maçonné à créer PK 0+130



Photo 4 : Fossé en terre érodé dalot obstrué, ornière
PK 1+970



Photo5 : Départ de matériaux, ornière et
épaufure de rive
PK 1+800



Photo 6 : Déblai nécessaire PK : 0+720



Photo 7 : Départ de matériaux, Ornière accentuée, déformation
Généralisée PK : 1+00 à PK1+120



Photo 8 : Ornière accentuée, ruissellement sur la chaussée
, dégradation généralisée, pente assez forte PK 2+100



Photo 9 : Ornière accentuée, départ de matériaux,
Géométrie non conservée
PK : 1+540

II. 2- Dimensionnement de la chaussée et des ouvrages d'assainissement :

➲ Pour la chaussée :

On a le cas d'une chaussée non revêtue ; dimensionner cette route veut dire définir l'épaisseur de la couche au dessus de la plate-forme en utilisant au maximum les matériaux naturels trouvés aux environs de la route tout en atteignant une portance acceptable pour le trafic attendu.

La route non revêtue mentionnée ci-dessus appartient à la catégorie des chaussées souples, pour lesquelles il existe plusieurs méthodes de dimensionnement, dont les principales sont :

- *la méthode CBR (Etats-Unis) ;
- *la méthode LNPC (France) ;
- *la méthode Suisse ;
- * la méthode du Road Research Laboratory (Grande-Bretagne) ;

Il faut noter que le choix de la méthode utilisée dépendra dans certains pays des capacités du laboratoire routier existant.

Comme à Madagascar, la méthode la plus appliquée reste celle du CBR (Californian Bearing Ratio), nous avons la choisir dans notre cas ;

On doit connaître le CBR de la plate-forme et le trafic en poids lourd, malgré les moyens, on va prendre :

CBR= 13

P=6T charge maximale d'une roue à Madagascar ;

N=15, nombre de poids lourd moyen >3.5T ;

Taux d'accroissement annuelle =5%

Dans cette méthode, l'épaisseur de la couche de roulement est donnée par la formule :

$$e = \frac{100 + \sqrt{P}(75 + 50 \log(N/10))}{5 + CBR_{corrigé}}$$

Avec $CBR_{corrigé} = 10CBR/7$

Comme la durée de service de la route en terre est de 5ans (différent de 15 ans), et que le taux d'accroissement annuel du trafic est différent de 10% ;

Alors, on doit corriger la valeur du trafic N par les coefficient a et b du tableau ci-dessous où le trafic corrigé sera $N' = N * a * b$

Tableau 10 : Coefficient correcteur

Taux d'accroissement annuel dutrafic [%]	Coefficient correcteur a	Durée de service [ans]	Coefficient correcteur b
6	0.73	8	0.36
8	0.85	10	0.50
10	1	15	1
12	1.17	20	1.8
15	1.50	-	-

On doit donc faire l'inter-pollation pour connaître le coefficient correcteur correspondant à la chaussée ; on trouve **a**=0,67 et **b**=0,15

D'où $N' = 1,51$ et $CBR_{corrigé} = 18,552$

Pour cela l'épaisseur de la couche de roulement est $e = 8\text{cm}$

Il faut ajouter à e une surépaisseur d'usure e' , selon le trafic et la durée de service de la route, se référer au tableau qui suit, avec $e' = \text{usure annuelle} * \text{durée de service}$

Tableau 11 : Usure liée aux trafic

Trafic en [V/j]	Usure annuelle en [cm]
10 à 30	1
30 à 100	2
100 à 300	3

D'où l'épaisseur réelle $E = e + e'$

Soit $E = 18\text{cm}$

PROFIL MIXTE

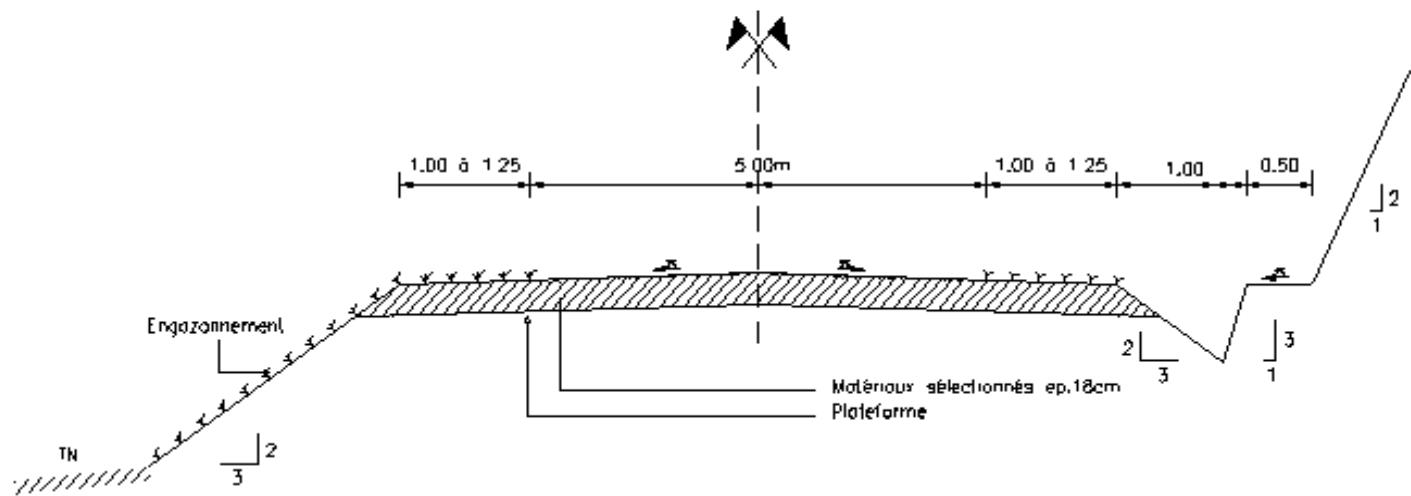


Figure 5 : Profil type mixte

PROFIL EN DEBLAI

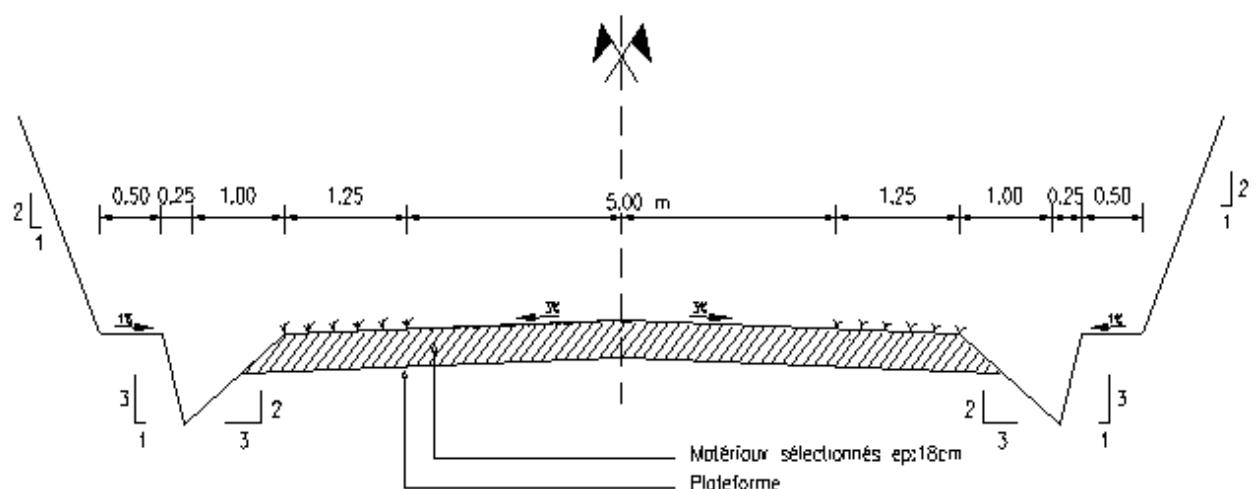


Figure 6 : Profil type déblai

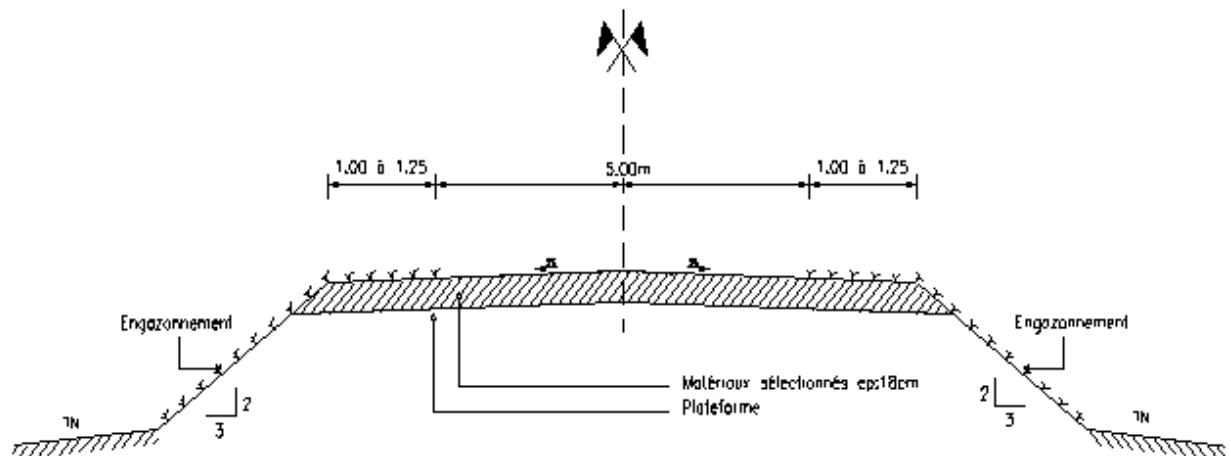


Figure 7 : Profil type remblai

- Pour les fossés :

Pour concevoir le système d'assainissement, il faut estimer les débits venant de la quantité d'eau tombée sur des bassins versants.

Le choix de la méthode à utiliser est fonction de la taille du bassin et de la zone géographique. Nous avons des petits bassins de superficie inférieure à 4km^2 . On applique la méthode rationnelle pour ces petits bassins versants dont le débit en [m^3/s] est donné par la formule suivante :

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dans laquelle :

Q = débit de crue en [m^3/s]

C = coefficient de ruissellement supposé uniforme sur le petit bassin considéré

I = intensité de pluie exprimée en [mm/h]

A = superficie du bassin versant en [km^2]

Dans le tronçon qui nous intéresse $C=0.9$; $I=67$; $A=5.42 \cdot 10^{-2} \text{ km}^2$ où l'on peut trouver A soit en utilisant le carte topographique adéquat, soit en traitant le carte à insérer sur Map-Info 6.5.

On trouve $Q=0.91$ [m^3/s]

La vitesse de l'écoulement de l'eau dans le fossé peut se calculer sous la formule de MANNING :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad \text{et} \quad Q = V \cdot S$$

Dans laquelle :

Q = débit de crue en [m^3/s]

V = vitesse moyenne d'écoulement de l'eau en [m/s]

S = section mouillée en [m^2]

R = rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillée) en [m]

i = pente longitudinale du fossé en décimale

n = coefficient de rugosité (coefficient caractéristique de la nature du fond et parois du fossé) pour lequel on peut prendre les valeurs suivantes :

Fossés en terre : $n=0,030$

Fossés rocheux : $n=0,040$

Fossés en béton : $n=0,015$

Fossés en maçonnerie de moëllons : $n=0,020$

D'ailleurs, les vitesses limites pour divers type de sols sont :

-sable fins ou limons sableux : 0.75m/s

-limons : 0.90m/s

-argile compacte ou cendres volcaniques : 1.10m/s

-mélange du graviers, sables ou limons : 1.50m/s

-gravier, tufs : 1.80m/s

On a le cas de sable fins ou limons sableux donc la vitesse limite est de 0.75m/s.

La longueur maximale des fossés en terre pour diverses pentes est donnée dans le tableau suivant pour une pluie quinquennale d'une région où l'intensité de base de la pluie horaire est de 100mm/h

Tableau 12 : Longueur maximale de fossé en terre et vitesse limite

pente	Sables fins Limons sableux $V_l=0.75m/s$	Limons $V_l=0.90m/s$	Argile compacte Cendres volcanique $V_l=1.10m/s$	Mélanges de gravier,sable ou limons $V_l=1.50m/s$	Graviers,tufs $V_l=1.80m/s$
0.5%	300m	550m	550m	550m	550m
1%	100m	225m	500m	780m	780m
2%	40m	80m	180m	600m	1100m
3%	20m	45m	100m	350m	700m
4%	-	30m	60m	220m	450m
5%	-	20m	45m	160m	330m
6%	-	-	35m	120m	250m
8%	-	-	20m	80m	160m
10%	-	-	15m	55m	120m

V_l = Vitesse limite au delà de laquelle se produit l'érosion

Pour la suite de notre raisonnement prendre $V_l = 0.75m/s$

Alors, on a $Q = V_l * S$

Où $S = b * h$ (section rectangulaire)

$$\frac{1}{n} R^{2/3} t^{1/2}$$

Et $V_1 =$ où $n=0.030$ et $i=0.5\%$

$$\text{Avec } R = \frac{b * h}{b + 2h}$$

On a enfin deux équations à deux inconnus

$$\left[\begin{array}{l} 0.75 = \frac{1}{0,030} \left(\frac{b * h}{b + 2h} \right)^2 0,005^{\frac{1}{2}} \\ 0.91 = 0,75 b * h \end{array} \right.$$

On trouve, avec de mesure de sécurité $b=0,50m$ et $h=0,40m$

* Pour le fossé du PK 0+000 à PK 0+200 on va choisir le fossé en maçonnerie de moellon, pour cela, la vitesse d'écoulement de l'eau peut se calculer avec la formule de MANNING-STRICKLER

$$V = K * R^{0,75} i^{0,50}$$

Dans laquelle :

V = vitesse moyenne d'écoulement de l'eau en [m/s]

Q = débit de crue en [m^3/s]

S = section mouillée en [m^2]

K = coefficient de rugosité

R = rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillée) en [m]

i = pente longitudinale du fossé en décimale

On a le fossé rectangulaire donc:

$$S = b \cdot h ; P = b + 2 \cdot h ; k = \frac{1}{n}$$

$$\text{Cela entraîne que : } R = \frac{b \cdot h}{b + 2 \cdot h}$$

Dans laquelle :

P= périmètre mouillée

b= base du fossé

h= hauteur du fossé

$$D' \text{ ou } Q' = K \cdot b^{1,75} \frac{h^{1,75} \cdot i^{0,75}}{(b+2h)^{0,75}}$$

K = 67 cas du fossé en maçonnerie de moellon

i = 0,04 au fond du fossé

On a le même démarche pour chaque tronçon à considérer mais nous prendrons le cas le plus défavorable et le cas le moins défavorable

Alors pour le tronçon de la PK 0+45 au PK 0+080 ou Q=26 m³/s on a le résultat suivant :

Tableau 13 : Résultat de calcul pour fossé

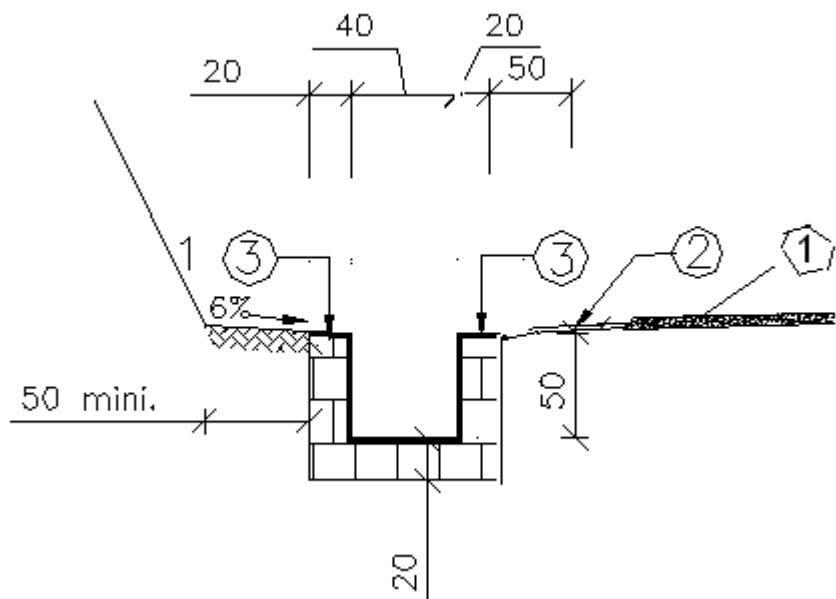
Tronçon	K	Q [m ³ /s]	i %	S [m ²]	h [m]	b [m]	P [m]	R [m]	V _{max} [m/s]
0+045 - 0+080	6	0,26	4	0,19	0	0,4	1	0,14	3,06
	7				,47		,34	0	

Et pour le tronçon de la PK 0+180 au PK 0+200 ou Q=0,15 m³/s on a le résultat suivant :

Tronçon	K	Q [m ³ /s]	i %	S [m ²]	h [m]	b [m]	P [m]	R [m]	V _{max} [m/s]
0+698 - 0+718	6	0,15	4	0,13	0	0,4	1	0,12	2,78
	7				,32		,04	3	

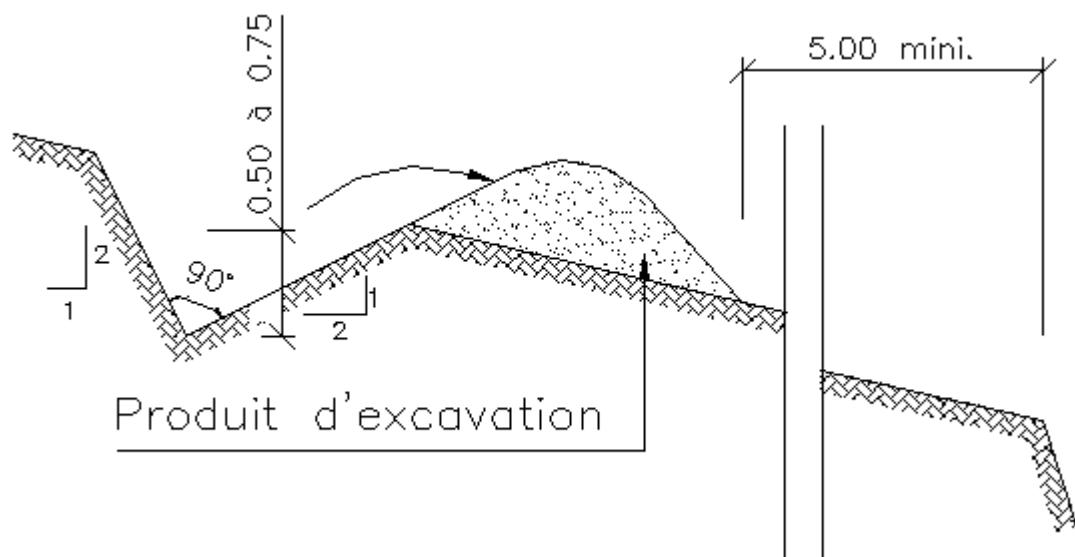
Pour les deux cas $V_{max} \leq V_{af} = 6,5 \text{ m/s}$

Nous allons donc prendre comme largeur du fond du fossé $b=40\text{cm}$ et comme hauteur du fossé $h=50\text{cm}$

**Figure 8 : Fossé maçonné 40x50****LÉGENDE :** 1= Chaussée

2= Accotement

3=Chappe pour finition

Fossé en terre type :**Figure 9 : Fossé en terre construit mécaniquement**

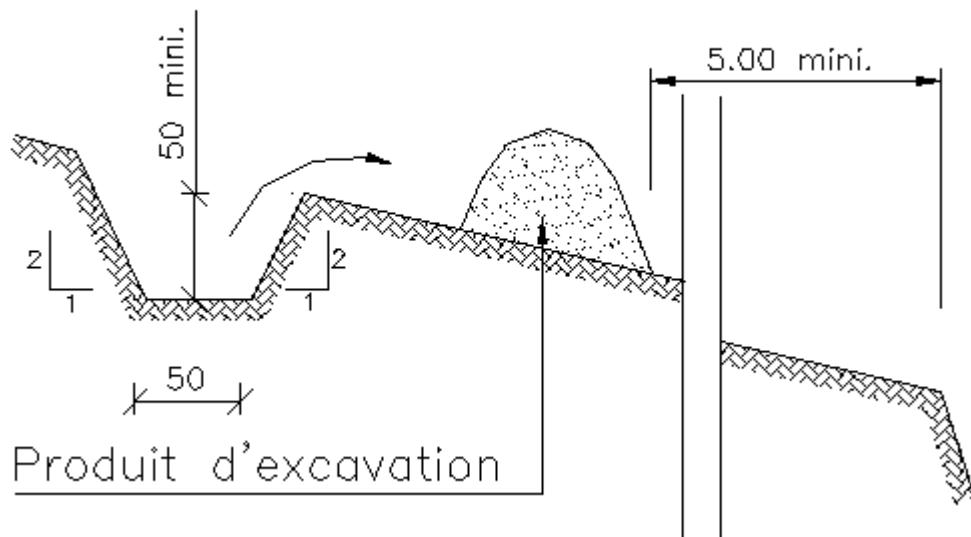


Figure 10 : Fossé en terre construit manuellement

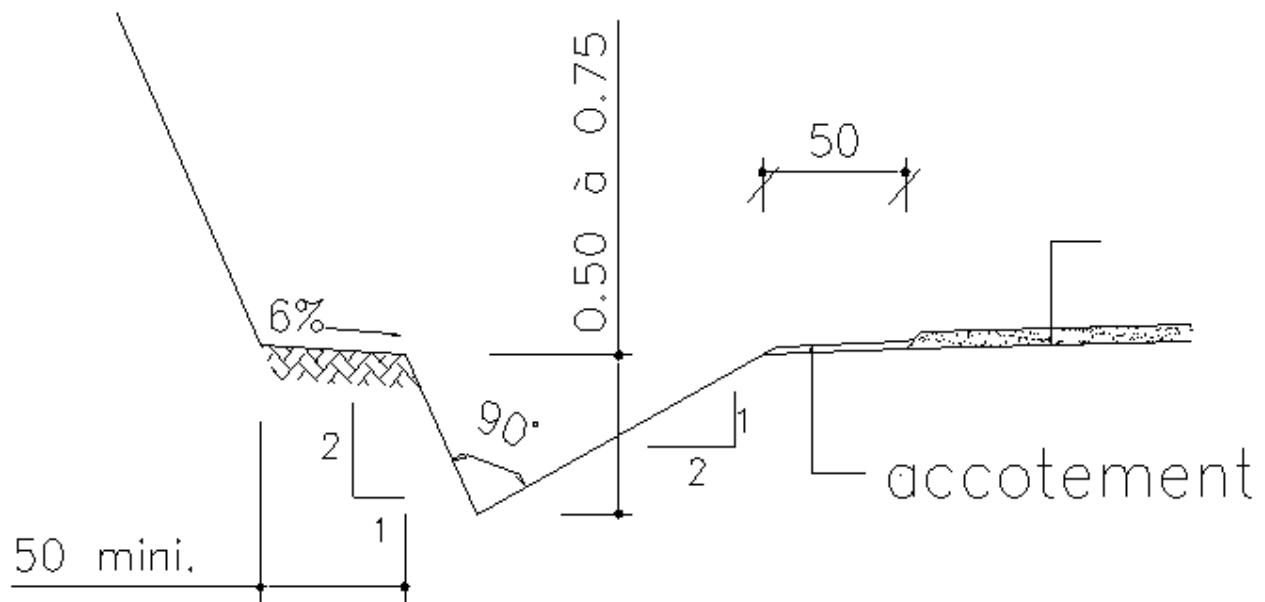


Figure 11 : Fossé en terre, type triangulaire

➲ Pour le dalot :

*Condition qui nécessite la création :

On a le fossé triangulaire en amont du projet de construction du dalot, dans lequel $Q=0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ et la longueur actuelle du fossé est de 158m. On a le tableau suivant pour la capacité maximale en [m^3/s] du fossé triangulaire revêtu.

Tableau 14 : capacité maximale de fossé triangulaire revêtue

Pente en %	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Capacité max en [m^3/s]	789	1110	1571	864	561	402	300

La longueur critique est obtenue à partir de la formule :

$$L_C = \frac{3600 * Q_{\max}}{(I * C * \sum L_J)}$$

Dans laquelle :

L_C = Longueur critique

Q_{\max} = Capacité maximale du fossé

$I=10t^{-0,56}$ pour $t < 2,5$ heures en [mm/mn]

$I=50t^{-0,89}$ pour $t \geq 2,5$ heures

C = Coefficient de ruissellement pondéré

L_J =Paramètre à considérer

Tableau 15 : Valeur de C_J et L_J

Nature de la zone	C_J	$L_J[\text{m}]$
Plate forme	0,98	2,50
Fossé et talus terrassé	0,8	2,00
Talus non terrassé de versant	0,7	3,00

Avec:

$C=0,81$

$$t = 69828 \text{ s} = 19,40 \text{ h} > 2,5 \text{ h} \quad I = 3,57 \text{ m/h}$$

On trouve : $L_C = 124,04 \text{ m}$, Alors que le fosse existant est très long que cette longueur donc on devra implanter un ouvrage de décharge.

*Débit de dalot :

Le débit d'un ouvrage de dimensions données dépend de plusieurs facteurs : la vitesse de l'eau en amont, la forme de la tête amont et éventuellement de la tête aval, de la hauteur du plan d'eau amont par rapport à l'entrée de l'ouvrage.

On définit le débit d'un dalot comme le plus fort débit que cet ouvrage est susceptible d'évacuer sans que la surélévation du plan d'eau amont et la vitesse d'eau à la sortie mettent en danger la stabilité des ouvrages et des terres avoisinantes.

Les débits donnés dans le tableau suivant sont déduits des abaques donnés par V en T. Chow . Si m est le rapport entre la surelevation H du plan d'eau amont par rapport a la base de la section et D la hauteur du dalot ($m=H/D$) ,ces débits en $[\text{m}^3/\text{s}]$

Tableau 16 : Débit de dalot pour' m ' donné

m	0,8	1,00	1,25	1,50	2,00
$D=0,60$	0,56	0,77	1,03	1,25	1,53
$D=1,00$	1,21	1,66	2,23	2,70	3,26
$D=1,50$	2,22	3,00	4,10	4,95	6,00
$D=2,00$	3,41	4,61	6,30	7,60	9,20
$D=3,00$	6,28	8,62	11,58	14,02	19,94

Par exemple , le débit d'orifice d'un dalot de 1,50 m de large et 1,00m de haut dans lequel le plan d'eau est à 1,25 m au dessus du fond du dalot est égal à $1,50 * 2,23 = 3,345 [\text{m}^3/\text{s}]$

Alors, pour le dalot qu'on va s'implanter ;

Prendre $1,25 < m < 1,50$; cas où la section d'entrée est partiellement remplie d'eau

Choisir $D=0,60$, cela correspond au débit de $1,03 [\text{m}^3/\text{s}]$ pour un largeur $B=1\text{m}$ du dalot, il faut donc que : $1,03 * B > 0,785$

On trouve $B > 0,76$ on prend $B=80$. Le dalot et de type 80x60

*Détermination des armatures de la dalle :

On a les données suivantes pour le détermination des armatures :

-Béton dosé à 350kg/m^3

Fissuration préjudiciable

-Béton à contrôle atténué

Les contraintes admissibles sont :

$$\bar{\sigma}_{bo} = 68,50 \text{ kg/m}^2$$

$$\bar{\sigma}_a = 5,9 \text{ kg/m}^2$$

$$\bar{\sigma}_b = 137 \text{ kg/m}^2$$

$$\bar{\sigma}_{\bar{a}} = 1470 \text{ kg/m}^2$$

$$\sigma_{en} = 2400 \text{ kg/m}^2$$

Dans laquelle :

$\bar{\sigma}_{bo}$ Contrainte admissible béton à compression simple

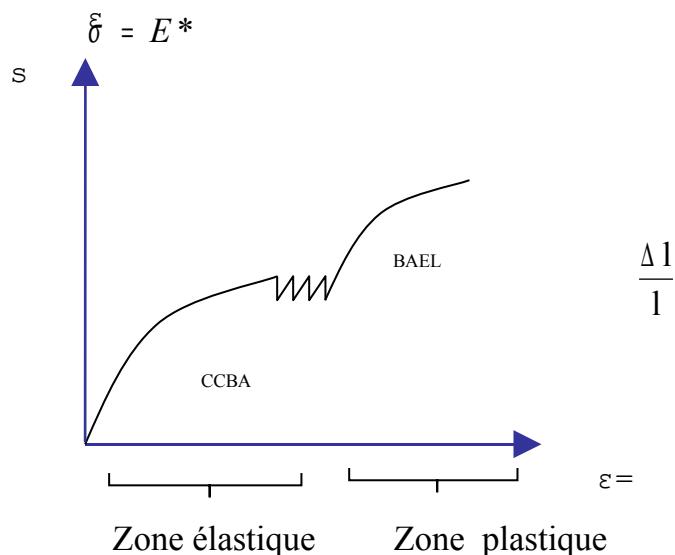
$\bar{\sigma}_a$ Contrainte admissible acier en compression

$\bar{\sigma}_{\bar{a}}$ Contrainte admissible acier en traction

σ_{en} limite d'élasticité nominale des aciers

$\bar{\sigma}_b$ Contrainte moyenne du béton à sollicitation du 1er génération

La première théorie du calcul du béton armé est celle du calcul aux contraintes admissibles basée sur la méthode de la RDM élastique.



On va considérer les surcharges suivantes :

G_r =roue isole de 10t

G_e =essieu de 20t

G_c =convoy de 30t

Calcul de coefficient de majoration dynamique :

$$\text{On a : } \Delta = 1 + 0,4(1 + 0,2L) + \frac{0,6}{(1 + 4 \frac{P}{S})}$$

Dans laquelle :

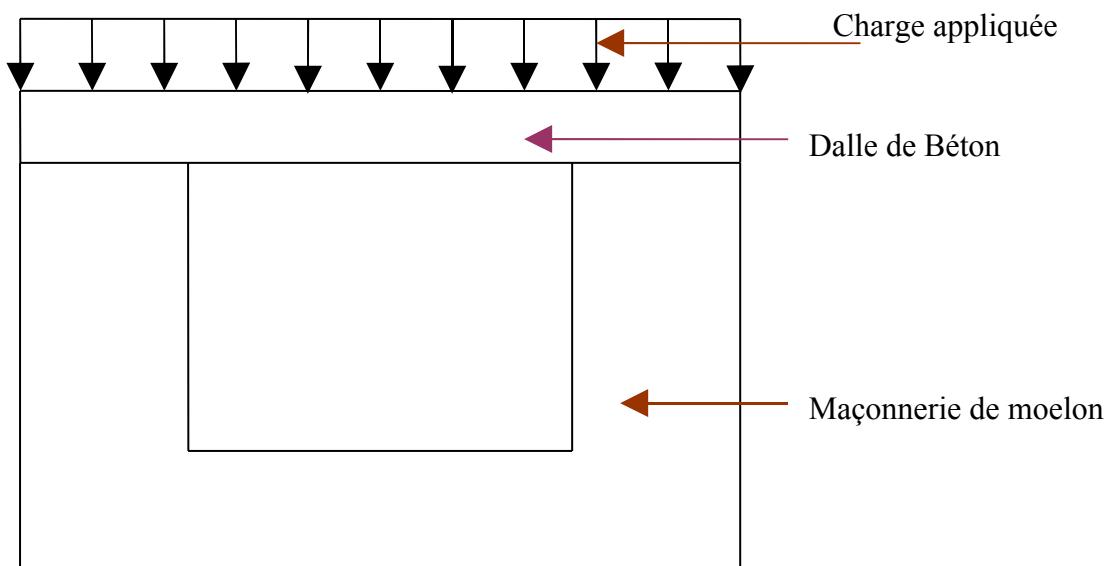
L = longueur de la dalle

P = poids propre de la dalle

S = surcharge maximale sur la dalle égale à 20t

Avec : $P=1,2*0,20*2500= 600\text{Kg}$

On trouve après calcul : $\Delta = 1,858$



Vue de face du dalot

Pour la sollicitation :

-charge permanent :

Prendre Lx=1m ; Ly=1,2m et q=2500*0,2*1=500Kg/m

Lx/Ly=0,833>0,4 d'où la dalle est portée dans les deux direction

$$M_x = \frac{1}{2} 2\mu x q L = 18,97 \text{ Kgm}$$

$$M_y = \mu y M_x = 12,41 \text{ Kgm}$$

Où μ = Coefficient dépendant de Lx/Ly

$$\text{L'effort tranchant s'écrit donc : } T = \frac{1}{2} 500 * 1,2 = 400 \text{ Kg}$$

-surcharge d'exploitation :

Avec l'essieu de 20t qui est le cas le plus défavorable ; et la lecture sur l'abaque de PIGEAUD (M1=0,042 et M2=0,028)

On a : $M_x = (M_1 + 0,15M_2)P = 924 \text{ Kgm}$

$$M_y = (0,15M_1 + M_2)P = 686 \text{ Kgm}$$

On a donc l'effort tranchant $T_x = 5555 \text{ Kg}$ et $T_y = 6667 \text{ Kg}$

Avec $\Delta = 1,858$

Suivant le grand porté on a l'effort résultant suivant :

$$M_x = 18,97 + 1,2 * 1,858 * 924 = 2070 \text{ Kgm}$$

En travée : $M_t = 0,8 * 2070 = 1656 \text{ Kgm}$

Et aux appuis : $M_{ap} = 0,5 * 2070 = 1035 \text{ Kgm}$

Suivant la petite portée :

$$M_y = 12,41 + 1,2 * 1,858 * 686 = 1535 \text{ Kgm}$$

Détermination d'armature :

$$\text{Suivant la longueur : En travée } \mu = 15 * \frac{165600}{(1470 * 100 * 17)}$$

$$\Rightarrow \mu = 0,0585 \text{ qui correspond à } \alpha = 0,3020 ; k = 34,75 ; \text{ et } \varepsilon = 0,8993$$

$$\sigma_b = 1470 / 34,75 = 42,30 \text{ Kg/m}^2 (\sigma_{badm})$$

Cela explique que la section est simplement armée avec :

$$A = 165600 / (1470 * 0,8993 * 17) = 7,37 \text{ cm}^2$$

Soit $A = 7,92 \text{ cm}^2 / \text{ml} = 7\Phi 12$;

Pour notre cas de longueur, on va mettre de la T10 tous les 15cm

Même démarche : On a pour les appuis : $A=4,58\text{cm}^2/\text{ml} = 7\Phi 10$

Pour cela, on va mettre de la T10 tous les 15cm

Et suivant la petite travée : $A=6,75\text{cm} \approx 7\text{cm}^2/\text{ml}=9\text{T10}$ ou T10 tous les 15cm

II. 3- Quantité de travaux à faire :

Tableau 17 : Quantification des travaux

Travaux	Unité	Quantité
-Désherbage	[m ²]	50
-Déblai	[m ³]	2
-Remblai	[m ³]	15
-Reprofilage léger	[ml]	850
-Matériaux sélectionnés	[ml]	680
-Rechargement d'accotement	[ml]	85
-Dalot	[u]	1
-Fossé maçonneré	[ml]	60
-Exutoire	[ml]	36
-Reprofilage de fossés	[ml]	400
-Curage de buses/dalots	[u]	5
-Curage fossé	[ml]	250
-		

II. 4- Bordereau Détail Estimatif :

Tableau 18 : Bordereau Détail Estimatif

N°de prix	Désignation de travaux	Unité	Quantité	PU[Fmg]	Montant [Fmg]
	Installation				
I-1	Installation et repli de chantier	Fft	1		20 000 000
	Sous total I				20 000 000
	II- Terrassement				
II-1	Désherbage	m2	50	1100	55000
II-2	Déblai	m3	2	6700	13400
II-3	Remblai	m3	15	31600	474000
	Sous total II				542400
	III- Assainissement				
III-1	Curage fossé	ml	250	1600	400000
III-2	Curage dalot/buse	U	5	37700	188500
III-3	Fossé maçonné	ml	60	102300	6138000
III-4	Reprofilage fossé	ml	400	3100	1240000
III-5	Dalot	U	1	13594000	13594000
III-6	Exutoire	ml	36	5000	180000
	Sous total III				21740500
	IV- Chaussée				
Iv-1	Reprofilage léger	ml	850	267000	226950000
Iv-2	Matériaux sélectionné	m3	680	13000	8840000
Iv-3	Rechargement d'accotement	ml	85	36000	3060000
	Sous total IV				238850000
TOTAL HORS TAXE					281 133 000
TVA 20%					56226600
TOTAL AVEC TAXE					337 360 000

Soit 337 360 000Fmg ou 67472000 ARIARY

Le cout total du projet est arrêté à la somme de : ***TROIS CENT TRENTE SEPT MILLIONS TROIS CENT SOIXANTE MILLE FRANCS MALAGASY (337 360 000 Fmg) ou SOIXANTE SEPT MILLIONS QUATRE-CENT SOIXANTE DOUSE MILLE ARIARY (67 472 000 Ariary)***

Chap. III Calcul de Taux de Rentabilité Interne (TRI) :

III.1- Généralité :

Un investissement rentable est un investissement qui rapporte de recette nettement supérieur à la dépense qu'il représente.

Dans la mesure de possible donc, on doit toujours tenir compte le taux de rentabilité d'un projet. En temps que terme technique, beaucoup sont le mot qu'on peut confondre avec la rentabilité alors, on va les montrer ici avec leur définition singulière :

- Profitabilité :

C'est la mesure et l'aptitude de l'entreprise titulaire d'un projet à engendrer de profit dans les travaux qu'il réalise.

- Productivité :

C'est donc le terme qu'on va prêter pour exprimer le taux de croissance de la production dans la région concernant c'est-à-dire le surplus de production d'une région, dans différent secteur, après la réalisation d'un projet par rapport auparavant.

- Rendement :

C'est ici qu'on va parler de la capacité et l'aptitude d'un investissement à produire des biens pendant un période défini pour notre cas ce période est de cinq ans, ce qui correspond à la durée de vie de la route en terre dans notre projet :

III.2- Méthode et calcul:

a) Nous avons commencé par la collecte de données concernant les matériels roulants (camion, camionnette, mini car...) ; la route (capacité de route dégradée et réhabilitée) ; et les usagers (salaire chauffeur,.....)

Dans les données on doit connaître le coût de l'investissement, de l'entretien courant, salaire, assurance,.....

Ces renseignements sont obtenus par des enquêtes effectuées au sein des concernés.

Nous avons pris dans notre cas comme référence le trafic composé de trois types de véhicules qui sont : le camionnette, le camion, et l'Autocars

Voici donc les données concernant ce calcul :

-Prix pneumatique de véhicule :

Tableau 19 : prix pneumatique neuf de véhicule

PNEUMATIQUES		
Camionnette	Autocars	Camion
650000 Fmg	875000 Fmg	1100000 Fmg

-Prix du litre pour le carburant :

Tableau 20 : prix du litre de carburant [Fmg]

CARBURANT	ESSENCE	GASOIL	LUBRIFIANT
PRIX en Fmg	8990	7700	14000

-Pour autocomptage de distance parcourue par type de véhicule on a obtenue le résultat suivant pour le cas des véhicules qui travail chaque jour

Tableau 21 : Distance effectué par le véhicule [km]

DISTANCE EFFECTUEE PAR LES VEHICULES			
Type de véhicule	Camionnette	Autocars	Camion
Année	18360	14600	10950
Mois	1530	1216	912

-Le coût de véhicule neuf dans notre cas c'est :

Tableau 22 : Coût de véhicule neuf[Fmg]

COUTS VEHICULES NEUVES			
	Camionnette	Autocars	Camion
Prix en Fmg	70 000000	140 000000	200 000000

Voici donc la différence de dépense d'un véhicule dans des différents modules pour une route dégradée et dans une route réhabilitée.

Tableau 23 : Coût proportionnels

COUTS PROPORTIONNELS

ROUTE DEGRADEE	Camionnette	Autocars	Camion
Carburant (l/100km)	15	25	35
Lubrifiant (% de carburant)	5	5	5
Pneumatique (durée de vie en km)	15000	15000	15000
Amortissement (année)	4	4	4
Distance parcourue (km/an)	18360	14600	10950
Distance de parcours (km)	2,6	2,6	2,6
Réparation matérielle	0,5	0,6	0,6

ROUTE REHABILITEE	Camionnette	Autocars	Camion
Carburant (l/100km)	12	20	25
Lubrifiant (% de carburant)	3	3	3
Pneumatique (durée de vie en km)	15000	15000	15000
Amortissement (année)	7	7	7
Distance parcourue (km/an)	18360	14600	10950
Distance de parcours (km)	2,6	2,6	2,6
Réparation matérielle	0,35	0,45	0,45

Pour la vignette des différents véhicules on a :

Variante	Camionnette	Autocars	Camion
Vignettes (fmg/mois)	36000	44000	60000
Assurances	180000	210000	230000
Taxe profession	240794	240794	593594
Chauffeur	500000	550000	650000
Aide chauffeur	300000	350000	400000
Réparation M.O	220000	300000	350000

Tout ce que nous avons vu jusqu'à ici peut classer dans le cadre de donnée.

b) Les étapes de calcul du taux de rentabilité interne commence par le calcul de coûts fixe et de coût proportionnelle, voici donc le formule :

Pour le type assurance, taxe professionnel, personnelle de conduite on a par exemple:

$$\text{Coût fixe de personnelle de conduite} = \frac{(\text{Salaire chauffeur} + \text{Salaire Aide}) * \text{Distance parcourue}}{\text{Distance effectuée Véhicule dans un mois}}$$

Pour le calcul de coût proportionnel on a comme par exemple :

$$\text{Coût prop de carburant} = \frac{\text{Distance parcourue} * \text{carburant} * \text{prix du carburant}}{100}$$

Parce que le lubrifiant est dépendant du carburant on a pour son formule

$$\text{Coût prop de lubrifiant} = \frac{\text{lubrifiant} * \text{distance parcourue} * \text{carburant} * \text{prix lubrifiant}}{10000}$$

Dans le calcul de ceux de pneumatique on a :

$$\text{Cout prop pneumatique} = \frac{\text{distance parcourue} * \text{prix pneumatique}}{\text{durée de vie pneumatique}}$$

Le coût proportionnel de la réparation du véhicule s'obtient à partir de :

$$\text{Coût prop reparat}^o = \frac{\text{distance parcourue} * \text{reparation materielle} * \text{coût véhicule neuf}}{(\text{amortissement} * \text{distance de parcours dans un an})}$$

Et celle de la calcule de l'amortissement :

$$\text{Amortissement} = \frac{\text{Prix de type de véhicule neuf} * \text{distance parcourue}}{(\text{Amortissement dans l'année} * \text{distance parcourue dans l'année})}$$

La valeur de calcul trouvé est groupée dans le tableau suivant :

Pour la route dégradée on a

Tableau 24 : Valeur pour route dégradée

ROUTE DEGRADEE			
COUTS FIXES (Fmg/véhicule)			
Coûts	Camionnettes	Autocars	Camions
Assurances	305	448	655
Taxes professionnelles	409	514	1691
Personnel de conduite	1359	1923	2991
Réparation (M.O)	373	641	997
Vignettes	61	94	170
Total coûts fixes	2509	3621	6506
COUTS PROPORTIONNELS (Fmg/véhicule)			
Carburant	3506	5005	7007
Lubrifiant	273	455	637
Pneumatique	112	151	190
Réparation (matériel)	1239	3739	7123
Amortissement	2478	6232	11872
Total coûts proportionnels	7609	15584	26830
TOTAL (C.F+C.P)	10118	19206	33336

Et pour une route réhabilitée :

Tableau 25 : Valeur pour route réhabilitée

ROUTE REHABILITEE			
COUTS FIXES (Fmg/véhicule)			
Coûts	Camionnettes	Autocars	Camions
Assurances	305	448	655
Taxes professionnelles	409	514	1691
Personnel de conduite	1359	1923	2991
Réparation (M.O)	373	641	997
Vignettes	61	94	170
Total coûts fixes	2509	3621	6506
	COUTS PROPORTIONNELS (Fmg/véhicule)		
Carburant	2804	4004	5005

Lubrifiant	131	218	273
Pneumatique	112	151	190
Réparation (matériel)	495	1602	3052
Amortissement	1416	3561	6784
Total coûts proportionnels	4960	9538	15305
TOTAL (C.F+C.P)	7469	13160	21812

Nous allons entrer maintenant dans la différence entre route aménagée et route dégradée ; on le récapitule dans le tableau suivant :

Désignation	Camionnette	Autocars	Camion
Cd	10118	19206	33336
Ca	7469	13160	21812
Delta C	2648	6045	11524

Dans laquelle :

Cd= Total de coût fixe et coût proportionnel dans le cas de route dégradée

Ca= Total de coût fixe et coût proportionnel dans le cas de route aménagée

Le trafic des véhicules pendant la période de calcul de la rentabilité est :

Tableau 26 : Trafic durant la période de calcul

Trafic	Camionnette	Autocars	Camion
Journalière	12	23	16
Annuel	4380	8395	5840
2004	4380	8395	5840
2005	4686	8982	6248
2006	5014	9611	6686
2007	5365	10284	7154
2008	5741	11004	7655
2009	6143	11774	8190

Pour cela l'avantage lié au trafic sont :

Tableau 27 : Avantage liée aux trafic

RECAPITULATION DES AVANTAGES LIES AU TRAFIC				
Année	Camionnette	Autocars	Camion	Avantages
2005	12413564	54307477	72014375	138735416
2006	13282513	58109001	77055381	148446896
2007	14212289	62176631	82449258	158838178
2008	15207149	66528995	88220706	169956851
2009	16271650	71186025	94396155	181853830

Pour le calcul de l'avantage net, il faut connaître les investissements c'est-à-dire le coût de réhabilitation et ceux de l'entretien courant et périodique .On a récapitulé les résultat de tout cela dans le tableau ci après :

Tableau 28 : Investissement du projet

INVESTISSEMENTS			
Année	Réhabilitation	Entretien courant	Entretien Périodique
2004	337 360 000		
2005		15394600	
2006		15394600	
2007			33082400
2008		15394600	
2009		15394600	

D'où les avantages net durant la période de durée de service de la route :

Tableau 29 : Avantage net

RECAPITULATION DES AVANTAGES NET			
Année	Avantages	Investissement	Avantages nets
2004		337360000	
2005	138735416	15394600	123340816
2006	148446896	15394600	133052296
2007	158838178	33082400	125755778
2008	169956851	15394600	154562251

	2009	181853830	15394600	166459230
--	------	-----------	----------	-----------

Enfin nous allons déterminer la valeur de coefficient de rentabilité ; notons que si la valeur de coefficient de rentabilité trouvée est inférieure à 15%, le projet n'est pas rentable.

D'abord, voici le coefficient utile pour le calcul, on a :

Tableau 30 : Coefficient de rentabilité

<i>COEFFICIENT POUR POURCENTAGE DE RENTABILITE</i>					
<i>Année</i>	<i>10%</i>	<i>20%</i>	<i>30%</i>	<i>40%</i>	<i>Avantages nets</i>
1	0,909	0,833	0,769	0,714	123340816
2	0,826	0,694	0,592	0,51	133052296
3	0,751	0,579	0,455	0,364	125755778
4	0,683	0,482	0,35	0,26	154562251
5	0,621	0,402	0,269	0,186	166459230

On a enfin le tableau de valeur de rentabilité pour notre projet :

Tableau 31 : Valeur de rentabilité

<i>Année</i>	<i>Avantages nets</i>	<i>Investissement</i>	<i>Coûts 10%</i>	<i>Coûts 20%</i>	<i>coûts 30%</i>	<i>coûts 40%</i>
		337360000	-337360000	-337360000	-337360000	-337360000
1	123340816		112116802	102742900	94849088	88065343
2	133052296		109901196	92338293	78766959	67856671
3	125755778		94442589	72812595	57218879	45775103
4	154562251		105566017	74499005	54096788	40186185
5	166459230		103371182	66916610	44777533	30961417
Somme			188037788	71949405	-7650752	-64515280

Pour connaître la valeur de coefficient de rentabilité de notre projet, remarquons que cette valeur correspond à la somme égale à 0, faisons une interpolation et nous avons trouvé un Taux de Rentabilité Interne égale à 29 %

- La valeur du Taux de Rentabilité Interne est nettement supérieure à 15%, donc c'est un projet rentable

III.3- Récapitulation :

Pour un projet rentable, la commune a beaucoup la chance de multiplier leur capacité pour l'aménagement des axes routiers situés sur leur territoire.

Conclusion générale :

Il ressort de cette étude que l'entretien des axes de transport routiers calqué sur l'accélération maximale du développement du pays ne peut pas rompre avec une politique de gestion de haut niveau. De ce fait, cela doit être appuyée par la mise à jour périodique de la base de données routière. Il semble cependant possible, grâce aux progrès notables de la technique nouvelle. Le SIG est là, il ne nous reste que de l'appliquer à l'aide des différents logiciels tel que le MapInfo dans notre cas, pour qu'il nous fournisse beaucoup de bien. L'aménagement routier devra précéder d'une bonne gestion. Ambohimanambola est la zone d'application car si l'on équipe les centres secondaires assez rapidement, il y a de bonnes chances de réussite.

Bibliographie :

1-AIPCR ,1997 « Manuel International de l'Entretien Routier »

Volume II : Routes non Revêtues

2-BCOM, CEBTP ,1991. « Les routes dans les zones tropicales et désertiques »

Tome I : Politique et Economique Routière

Tome II : Etude Technique et Construction

Tome III : Entretien et Gestion des Routes

3-PST ,2001 « Transport en devenir »

4-RABENANTAINA Jimmy Eric, « Support cours SIG » 2000

5-G-Didier –Hydraulique appliquée, Tome II Assainissement

6-R.C Petts - Manuel International de l'Entretien Routier –Entretien de dépendance et de

Système d'Assainissement-341p Copyright. Volume II 1981

Edition ODA, The United Kingdom.

7-Shema directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région de Paris -

-Avis et rapport du conseil d'administration du district de la région de paris

ANNEXES

ANNEXE I :**Description des prix :**

N°	Prix	Désignations	Concerne	Observation
I- Installation de chantier				
I-1	Installation et repli de chantier	-Panneau de chantier ; -Baraque de chantier ; -Amenées des matériels et matériaux ; -Transport et recrutement ; -Rapatriement des matériels ; -Remise en état du lieu d'intervention ; -Nettoyage générale du chantier -Enlèvement des matériaux excédentaires ;		Payés au forfait
II- Terrassement				
II-1	Désherbage	-Toute sujexion d'accès ; -Le désherbage, le dessouchage des arbres existants d'une circonférence inférieure ou égale à 0,05m mesurée à 1m au dessus du sol ; -L'enlèvement, le transport des produits obtenus jusqu'à un lieu de dépôt agréé (quelque soit la distance), la mise en dépôt, le réglage sommaire et toutes sujétions		Payés au mètre carré, la largeur à prendre en compte sera pour chaque profil l'emprise de la route et la bande de 1m chaque côté
II-2	Déblai	-Le décapage ; -Le piquetage et l'excavation des matériaux suivant le plan type ;		Payés au mètre Cube, la réalisation des déblais et

		<ul style="list-style-type: none"> -Le chargement et le transport des matériaux résultant de l'excavation sur toute distance ; -Le déchargement et le réglage des matériaux aux lieux de dépôt agréés ; -Le réglage des talus en fonction de la nature du sol et de la hauteur du talus (pente variable entre 1/2 et 1/5) 	<ul style="list-style-type: none"> l'enlèvement des éboulements provenant de l'élargissement de la chaussée.
II-3	Remblai	<ul style="list-style-type: none"> -Le débroussaillage, le décapage, les découvertes des emprunts et l'aménagement des pistes d'accès et leurs entretiens; -L'extraction ; -Le chargement et le transport sur toute distance ; -Le répandage, la mise en œuvre, le réglage, l'arrosage, le compactage, le talutage et toutes les opérations de mise en œuvre (création de redans afin de permettre un bon encastrement du remblai) 	<ul style="list-style-type: none"> Payés au mètre cube, la réalisation des remblais en provenance d'emprunts pour l'exécution de tout remblai en grandes ou petites quantités ;
II-4	Reprofilage léger	<ul style="list-style-type: none"> -La mise en forme et au gabarit de la plate forme conformément aux plans type avec l'apport des matériaux appropriés ; Le compactage de la plate forme et des banquettes éventuelles ; -Toutes les opérations d'exécution. Il ne comprend pas la purge et le remplacement par des matériaux sains. 	<ul style="list-style-type: none"> Payés au mètre linéaire, le profilage léger des routes en terre dans le cadre des travaux de réhabilitation ou d'entretien périodique.
II-5	Matériaux	-Les pistes d'accès, le décapage	Payés au mètre

	sélectionnés	<p>quelle que soit leur importance ;</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tous les frais et sujétions d'exploitation des gîtes ; -L'excavation et le chargement des matériaux d'emprunt ; -Les transports des matériaux extraits sur toutes distances et conformément au schéma d'itinéraire et diagramme d'aménagement ; -Toutes sujétions pour donner un travail réalisé selon les règles de l'art 	<p>linéaire la fourniture et la mise en œuvre de matériaux</p> <p>sélectionnés pour la constitution de la couche de roulement d'épaisseur donné selon le plans type</p>
II-6	Rechargement d'accotement	<ul style="list-style-type: none"> -Le transport sur toute distances ; -La mise en œuvre du matériaux sélectionner et le compactage ; -L'arrosage et toute sujétion à l'exécution du rechargement d'accotement ; 	<p>Payés au mètre cube des matériaux</p> <p>sélectionnés ;</p>

III- Assainissement :

III-1	Curage fossé	<ul style="list-style-type: none"> -L'extraction des matériaux existants à l'intérieur de l'ouvrage et le chargement ainsi que le transport sur toutes distances ; -Le déchargement et le régalage au lieu de dépôt agréées ; -Toutes sujétions et nettoyage, notamment l'envoi du jet d'eau sous pression à l'intérieur de l'ouvrage ; 	<p>Payés au mètre linéaire de curage de fossé existant quel que soit son type ;</p>
III-2	Curage de buses/dalot	-Dito III-1	<p>Payés au mètre linéaire de curage de buses ou dalot</p>

			existant quelle que soit l'ouverture ;
III-3	Fossé maçonné	<ul style="list-style-type: none"> -Les fourniture et transport sur toute distance ; -Les terrassements, y compris fouilles de toute natures à l'exclusion de ceux rémunérer par ailleurs pour l'exécution de fossé en terrains rocheux ; -Le chargement, le transport sur toutes distances, le déchargement et le régalage des terres en excès et des gravois issus des fouilles, -La fourniture et le transport à pied d'œuvre de tous les matériaux requis, incluant le béton, les moellons,..... -le remblaiement, le damage ou le compactage, la remise en état des abords et toutes sujétions ; 	Payés au mètre linéaire l'exécution des fossés maçonnés en maçonnerie de moellons appareillés y compris la fouille et toute sujétion
III-4	Reprofilage de fossé	<ul style="list-style-type: none"> -Les fourniture et transport sur toute distance ; -La remise en forme de la géométrie du fossé, -La remise en état du fossé en dégradation -Toutes sujétions pour donner un travail réalisé selon les règles de l'art 	Payés au mètre linéaire de curage de fossé existant quel que soit son type ;
III-5	Dalot	<ul style="list-style-type: none"> -Les fourniture et transport sur toute distance ; -Les terrassements, y compris fouilles de toute natures à 	Payés à l'unité la construction du dalot complet de dimension donné

		<p>l'exclusion de ceux rémunérer par ailleurs pour l'exécution de fossé en terrains rocheux ;</p> <ul style="list-style-type: none"> -La réalisation de la maçonnerie, le coulage/pose de dallages en B.A, le remblaiement jusqu'au niveau supérieur de la plate forme finie avec apports de matériaux, le compactage et toutes sujétion ; -Le chargement, le transport sur toutes distances, le déchargement et le régalage des terres en excès et des graviers issus des fouilles, - Les aménagements d'extrémités et leurs fouilles 	<p>exécuté en maçonnerie de moellons et dalle de couverture en béton armée</p>
III-6	Exutoire	<ul style="list-style-type: none"> -L'exécution des exutoires selon les plans type ; -L'excavation des matériaux au centre de la route (cas des bons matériaux) ou aux lieux de dépôt agréés ; 	<p>Payés au mètre linéaire</p>

ANNEXE II :

Calcul du coefficient de majoration des déboursés K :

On va calculer K à partir de la relation :

$$K = \frac{(1 + A_1) * (1 + A_2)}{1 - A_3(1 + T)}$$

Les différents paramètres de cette formule sont définis dans le tableau ci-dessous :

Origine de frais	Décomposition à l'intérieur de chaque catégorie de frais	Indice de composition de chaque catégorie	A_i
Frais généraux proportionnels au déboursé	-Frais d'agence et patente -Frais de chantier -Frais d'étude et de laboratoire -Assurance	$a_1 = 3\%$ $a_2 = 5\%$ $a_3 = 1\%$ $a_4 = 1\%$	$A_1 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4$ $A_1 = 10\%$
Bénéfice brut et frais financier proportionnel au prix de revient	-Bénéfice net et impôt -Aléas techniques -Aléas de révision de prix -Frais généraux	$a_5 = 15\%$ $a_6 = 1\%$ $a_7 = 1\%$ $a_8 = 1\%$	$A_2 = a_5 + a_6 + a_7 + a_8$ $A_2 = 18\%$
Frais proportionnel au prix de règlement avec TVA	Frais de siège	$a_9 = 0$	$A_3 = a_9$ $A_3 = 0$

On obtient donc : $K = (1 + A_1)(1 + A_2)$;

Car $A_3 = a_9$; est nul dans le cas d'une entreprise ayant son siège social à Madagascar

On a donc $K = 1,30$

ANNEXE III : Sous détail de prix

Sous détail de prix de prix de fouille

Désignation fouille

Rendement : 3m³/j

	U	Qté	U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	Récapitulation de dépense
1-Matériels									
lot de petit matériel	U	1	J	1	50 000	50 000			50 000
2-Main d'oeuvre									
chef d'équipe	Hj	1	H	2	4 000		8 000		80 000
OS	Hj	1	H	8	3 000		24 000		
Manceuvre	Hj	3	H	8	2 000		48 000		
3-Matériaux									
								0	0
									130 000

Coefficient de déboursé K	1,3
Dépenses en fmg	130 000
Rendement en m3/j	3
prix unitaire en fmg	56333

Sous détail de prix de prix de béton ordinaire Q250

Désignation béton Q250

Rendement : 4m³/j

	U	Qté	U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	Récapitulation de dépense
1-Matériels									
lot de petit matériel	U	3	J	1	60 000	180 000			180 000
2-Main d'oeuvre									
chef d'équipe	Hj	1	H	4	4 000		16 000		232 000
OS	Hj	3	H	8	3 000		72 000		
Manceuvre	Hj	9	H	8	2 000		144 000		
3-Matériaux									
ciment	Kg	250	Kg	1000	1 300			1300000	1700000
sable	m3	0,4	m3	1,6	50 000			80000	
gravillon	m3	0,8	m3	3,2	100 000			320000	
									2 112 000
Coefficient de déboursé K					1,3				
Dépenses en fmg						2 112 000			
Rendement en m3/j							4		
prix unitaire en fmg								686400	

Sous détail de prix de prix de chappe

Désignation chappe

Rendement : 6m²/j

	U	Qté	Dépenses						Récapitulation de dépense	
			U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO		
1-Matériels										
lot de petit	U	1	J	1	50 000	50 000			130 000	
matériel										
Bétonnière	U	1	J	0,5	160 000	80 000				
2-Main d'oeuvre										
chef d'équipe	Hj	1	H	1	4 000		4 000		32 000	
OS	Hj	1	H	4	3 000		12 000			
Mancœuvre	Hj	2	H	4	2 000		16 000			
3-Matériaux										
Ciment	Kg	8	Kg	48	1 300			62400	68 400	
Sable	m3	0,02	m3	0,12	50 000			6000		
230 400										
Coefficient de déboursé					1,3					
Dépenses en fmg					230 400					
Rendement en m ² /j					6					
prix unitaire en fmg					49920					

Sous détail de prix de prix de Maçonnerie de moellons

Désignation Maçonnerie de moellons

Rendement : 1.5m³/j

	U	Qté	Dépenses						Récapitulation de dépense	
			U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO		
1-Matériels										
lot de petit	U	3	J	1	60 000	180 000			260 000	
matériel										
Bétonnière	U	1	J	0,5	160 000	80 000				
2-Main d'oeuvre										
chef d'équipe	Hj	1	H	2	4 000		8 000		80 000	
OS	Hj	1	H	8	3 000		24 000			
Mancœuvre	Hj	3	H	8	2 000		48 000			
3-Matériaux										
ciment	Kg	90	Kg	135	1 300			175500	292500	
sable	m3	0,3	m3	0,45	50 000			22500		
Moellan	U	90	U	135	700			94500		
632 500										
Coefficient de déboursé K					1,3					
Dépenses en fmg					632 500					
Rendement en m3/j					1,5					
prix unitaire en fmg					548167					

Sous détail de prix de prix de béton ordinaire Q350

Désignation béton Q350

Rendement : 3m³/j

U	Qté	Dépenses						Récapitulation de dépense
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels								
lot de petit matériel	U	3	J	1	60 000	180 000		180 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	1	H	4	4 000		16 000	
OS	Hj	3	H	8	3 000		72 000	
Maneuvre	Hj	9	H	8	2 000		144 000	232 000
3-Matériaux								
ciment	Kg	350	Kg	1050	1 300			1E+06
sable	m3	0,4	m3	1,2	50 000			60000
gravillon	m3	0,8	m3	2,4	100 000			240000
								1665000
								2 077 000
Coefficient de déboursé K						1,3		
Dépenses en fmg						2 077 000		
Rendement en m3/j						3		
prix unitaire en fmg						900033		

Sous détail de prix de prix d'Exutoire

Désignation Exutoire

Rendement : 80ml/j

U	Qté	Dépenses						Récapitulation de depense
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels								
lot de petit matériel	Fft		Fft		30 000	30 000		30 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	2	H	4	4 000		32 000	
Maneuvre	Hj	10	H	8	3 000		240 000	272 000
3-Matériaux								
							0	0
								302 000
Coefficient de déboursé K					1,3			
Dépenses en fmg					302 000			
Rendement en m3/j					80			
prix unitaire en fmg					4908			

Sous détail de prix de prix Fossé Maçonné

Désignation Fossé Maconné

Rendement : 15ml/j

		Dépenses						Récapitulation		
	U Qté	U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	de dépense		
1-Matériels										
lot de petit	Fft							30 000		
matériel		Fft			30 000	30 000				
2-Main d'oeuvre										
chef d'équipe	Hj	1	H	4	4 000		16 000		224 000	
OS	Hj	2	H	8	3 000		48 000			
Manœuvre	Hj	10	H	8	2 000		160 000			
3-Matériaux										
ciment	Kg	27	Kg	399	1 300			518700	925700	
sable	m3	0,1	m3	1	50 000			50000		
Moellon	U	34	U	510	700			357000		
1 179 700										
Coefficient de déboursé K					1,3					
Dépenses en fmg					1 179 700					
Rendement en ml/j					15					
prix unitaire en fmg					102241					

Sous détail de prix de prix Reprofillage léger

Désignation Reprofillage léger

Rendement : 200ml/j

	U	Qté	Dépenses						Récapitulation de dépense
			U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels									
Outilage	Fft		Fft		20 000	20 000			
Niveuleuse	U	1	H	4	120 000	480000			
Camion citerne	U	1	H	2	100 000	200 000			
Compacteur	U	1	H	3	80 000	240000			940 000
2-Main d'oeuvre									
Chef de chantier	Hj	1	H	2	5 000		10 000		
Chef d'équipe	Hj	1	H	3	4 000		12 000		
Maneuvre	Hj	15	H	8	2000		240000		
Conducteur	Hj	3	H	3	3 000		27000		289 000
3-Matériaux									
								0	0
									1 229 000
Coefficient de déboursé K					1,3				
Dépenses en fmg					1 229 000				
Rendement en m3/j					6				
prix unitaire en fmg					266283				

Sous détail de prix de prix Désherbage

Désignation Désherbage

Rendement : 60m²/j

	U	Qté	U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	Récapitulation de depense
1-Matériels									
lot de petit matériel			U	1	J	1	20 000	20 000	
									20 000
2-Main d'oeuvre									
chef d'équipe	Hj	1	H	1	4 000		4 000		
Mancœuvre	Hj	1	H	8	3 000		24 000		28 000
3-Matériaux									
								0	0
									48 000

Coefficient de déboursé K	1,3
Dépenses en fmg	48 000
Rendement en m ² /j	60
prix unitaire en fmg	1040

Sous détail de prix de prix Rechargement d'accotement

Désignation Rechargement d'accotement

Rendement : 9m³/j

	U	Qté	U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	Récapitulation de depense
1-Matériels									
Outilage	Fft		Fft		20 000	20 000			
Camion									
tracteur	U	1	H	1	100 000	100000			
Compacteur	U	1	H	1	50 000	50000			170 000
2-Main d'oeuvre									
Chef de chantier	Hj	1	H	2	5 000		10 000		
Chef d'équipe	Hj	1	H	3	4 000		12 000		
Mancœuvre	Hj	3	H	8	2000		48000		
Conducteur	Hj	2	H	1	3 000		6000		76 000
3-Matériaux									
								0	0
									246 000

Coefficient de déboursé K	1,3
Dépenses en fmg	246 000
Rendement en m ³ /j	9
prix unitaire en fmg	35533

Sous détail de prix de prix Reprofillage de fossé

Désignation Reprofillage de fossé

Rendement : 9m³/j

U	Qté	Dépenses					Récapitulation	
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	de depense
1-Matériels								
lot de petit matériel	U	1	J	1	20 000	20 000		20 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	1	H	4	4 000		16 000	
Maneuvre	Hj	5	H	8	2 000		80 000	96 000
3-Matériaux								
							0	0
								116 000

Coefficient de déboursé K	1,3
Dépenses en fmg	116 000
Rendement en ml/j	50
prix unitaire en fmg	3016

Sous détail de prix de prix Matériaux sélectionnés

Désignation Matériaux sélectionnés

Rendement : 200m³/j

U	Qté	Dépenses					Récapitulation	
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	de depense
1-Matériels								
Outilage	Fft		Fft		30 000	30 000		
Niveuleuse	U	1	H	4	120 000	480000		
Camion citerne	U	1	H	4	100 000	400 000		
Compacteur	U	1	H	4	80 000	320000		
Camion benne	U	2	H	4	80 000	640000		
								1 870 000
2-Main d'oeuvre								
Chef de chantier	Hj	1	H	2	5 000		10 000	
Chef d'équipe	Hj	1	H	3	4 000		12 000	
Manœuvre	Hj	4	H	8	2000		64000	
Conducteur	Hj	4	H	3	3 000		36000	
								122 000
3-Matériaux								
							0	0
								1 992 000

Coefficient de déboursé			1,3
Dépenses en fmg			1 992 000
Rendement en m3/j			200
prix unitaire en fmg			12948

Sous détail de prix de prix Curage de dalot

Désignation Curage de dalot

Rendement 4U/j

U	Qté	Dépenses						Récapitulation de depense
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels								
lot de petit matériel	Fft		Fft	1	20 000	20 000		20 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	1	H	4	4 000		16 000	
Mancœuvre	Hj	5	H	8	2 000		80 000	96 000
3-Matériaux								
							0	0
								116 000
Coefficient de déboursé K						1,3		
Dépenses en fmg						116 000		
Rendement en U/j						4		
prix unitaire en fmg						37700		

Sous détail de prix de prix Curage de fossé

Désignation Curage de fossé

Rendement 100ml/j

U	Qté	Dépenses						Récapitulation de depense
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels								
lot de petit matériel	Fft		Fft	1	20 000	20 000		20 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	1	H	4	4 000		16 000	
Mancœuvre	Hj	5	H	8	2 000		80 000	96 000
3-Matériaux								
							0	0
								116 000
Coefficient de déboursé K						1,3		
Dépenses en fmg						116 000		
Rendement en ml/j						100		
prix unitaire en fmg						1508		

Sous détail de prix de prix Ferraillage

Désignation Ferraillage

Rendement 50kg/j

U	Qté	Dépenses						Récapitulation de depense
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels								
lot de petit matériel	U	1	J	1	50 000	50 000		50 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	1	H	2	4 000		8 000	
OS	Hj	2	H	8	3 000		48 000	
Manceuvre	Hj	3	H	8	2 000		48 000	104 000
3-Matériaux								
Fer tors	U	5	U	5	85 000			425000
Fil recuit	Kg	0,5	Kg	0,5	10 000			5000
								430000
								584 000

Coefficient de déboursé K	1,3
Dépenses en fmg	584 000
Rendement en Kg/j	50
prix unitaire en fmg	15184

Sous détail de prix de prix Coffrage

Désignation Coffrage

Rendement 3m²/j

U	Qté	Dépenses						Récapitulation de depense
		U	Qté	PU	MTRL	MO	MTRO	
1-Matériels								
lot de petit matériel	U	1	J	1	50 000	50 000		50 000
2-Main d'oeuvre								
chef d'équipe	Hj	1	H	2	4 000		8 000	
OS	Hj	2	H	8	3 000		48 000	
Manceuvre	Hj	5	H	8	2 000		80 000	136 000
3-Matériaux								
planches	U	2	U	12	7 000			84000
pointes	Kg	1	Kg	6	12 000			72000
Bois rond	U	2	U	12	3 000			36000
								192000
								378 000

Coefficient de déboursé K	1,3
Dépenses en fmg	378 000
Rendement en ml/j	3
prix unitaire en fmg	163800

ANNEXE IV :

Technique de stabilisation de sol

Introduction :

La conception et la maintenance des routes présentent une spécificité technique, liée à la nature du sol

Le technique de stabilisation du sol consiste à :

- Améliorer les propriétés du sol pour que celui-ci ne présente pas trop d'altération en présence de l'eau,

Améliorer sa capacité portante.

Objectif :

Pour que la technique de stabilisation réussisse, il est indispensable de connaître Le principe de fonctionnement du stabilisant utilisé ainsi que les caractéristiques du sol à stabiliser en fonction des contraintes qui lui sont appliqués.

Type de stabilisation :

On va citer deux types de stabilisation qui ont chacun leur principe de fonctionnement ;

- Produit COPOLYMERÉ :

Produit de stabilisation de sol agissant comme une colle, liant les grains de sol les uns avec les autres et adsorbant les particules fines. Il se mélange avec l'eau comme vecteur pour atteindre les particules du sol après compactage.

- Produit CONAID :

Produit de stabilisation de sol qui a pour action d'ioniser les eaux solides des particules fines d'argile contenues dans le sol leur permettant de s'attirer entre elles (échangeurs d'ions)

Domaine d'utilisation :

- Produit COPOLIMERÉ :

De par sa caractéristique à effet de colle ce produit est adapté à tous les types de sol fins.

Le sol acquiert une certaine rigidité mécanique une fois que la colle fait prise pendant un temps de séchage appelé : *temps de cure*

- Produit CONAID :

Le produit conaid quat à lui s'adapte bien à des sols contenant des particules d'argiles. Son efficacité dépend des pourcentages d'argiles contenus dans le sol considéré.

→ Il est donc inévitable de faire l'étude de chaque tracé de l'axe routier qu'on veut appliquer la technique de stabilisation, l'étude comprend les différentes opérations suivantes :

- Reconnaissance sur terrain et division en section homogène de chaque tracé ;
- Analyse des sols à stabiliser.

Après l'adaptation entre le type de sol et le stabilisant utilisé. La mise en œuvre et le choix des matériels appropriés jouent un rôle très important pour assurer la qualité des routes stabilisées.

Mode d'exécution :

Les points suivants exigent des soins particuliers lors de l'exécution :

Compactage : Avec ce mode de stabilisation le compactage joue deux rôles distincts :

- Augmenter la cohésion entre les grains du sol
- Eparpiller tous les produits stabilisants entre tous les grains du sol.

Géométrie de la chaussée : La vitesse de ruissellement augmente le pouvoir érosive de l'eau et diminue son infiltration.

Teneur en eau : Conduite du produit à l'intérieur du sol ; facilite la maniabilité du sol à compacter.

Principe de base : Il s'agit d'utiliser le sol de la plateforme existante et éviter tout transport de terre, d'une part. D'autre part , une fois la compacité requise de la plateforme traitée par stabilisation ou pas ,une imperméabilisation de l'ouvrage sera réalisée. Dans le cas de l'utilisation de macadam, le sol d'agrégation sera le sol en place traité avec le produit de stabilisation

Matériels obligatoires :

- . Pour la stabilisation de la chaussée il faut la disponibilité d' :
- Une niveleuse de 100cv minimum ;

- Une citerne à eau de 5000 litres au minimum ;
- Un compacteur pneumatique de 15T minimum à 7 pneus soit 2t5/pneu minimum ;
- Un compacteur lisse vibrant avec bille de 8T minimum
- Une plaque vibrante pour le compactage des fossés stabilisés et les accotements avec accessoirement un rouleau vibrant à main de 500Kg

ANNEXES V :

Relevé pluviométrique à la station SCM d'Antananarivo

Année	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	total
1961	239,4	53,9	390,7	110	2,6	3,4	21	5,9	5,5	24,8	198,8	408,2	1463,8
1962	77,1	169,9	255,5	49,9	19,3	0,9	0,9	7,2	3,8	67,8	361,5	403,6	1417,4
1963	272,3	151,5	101,9	81,7	16,6	39,3	3,3	3,4	0,6	152,3	149,6	467,7	1454,3
1964	134,4	330,6	167,6	4,2	1,4	16,2	37,4	4,8	3,6	31,0	129,4	410,5	1271,1
1965	422,3	190,7	139,8	82,0	2,6	1,1	31,9	64,1	6,7	36,6	220,3	428,3	1626,4
1966	113,1	174,0	141,3	9,7	89,7	10,9	5,3	61,2	11,8	23,6	61,7	392,3	1094,6
1967	292,2	186,9	323,0	44,8	7,2	6,3	4,1	9,3	27,9	62,2	272,7	278,1	1515,1
1968	155,2	159,2	88,5	39,3	5,4	6,6	17,1	0,3	5,0	0,1	194,4	239,5	912,6
1969	195,4	201,3	62,1	27,0	1,9	8,4	6,5	28,5	3,9	34,2	81,2	457,2	1107,6
1970	157,6	233,5	150,0	19,3	3,4	9,6	1,9	8,5	1,1	2,0	210,5	125,4	922,8
1971	381,6	397,8	52,4	1,6	13,2	1,1	6,0	5,3	38,6	3,8	206,5	425,7	1533,6
1972	329,9	379,4	250,1	32,8	43,3	6,0	13,8	22,8	2,7	74,9	174,0	260,7	1590,4
1973	319,7	331,5	232,2	0,0	0,6	9,0	5,7	10,4	23,7	58,4	105,5	248,8	1345,5
1974	178,4	250	91,4	130	57,2	35,6	5,4	3,9	6,1	90,9	88,7	454,1	1392,2
1975	232,9	402,9	310,2	33,1	25,9	2,2	5,1	5,4	3,4	54,2	358,7	278,8	1712,8
1976	76,1	188,5	49,6	15,2	23,6	4,9	7,3	37,7	1,3	150,4	79,5	477,7	1111,8
1977	207,6	403,5	207,2	15,1	39,6	2,1	3,6	16,1	2,1	127,2	59,3	139,5	1217,5
1978	203,3	112,0	99,0	113	63,5	7,8	44,2	12,2	90,6	18,1	180,0	147,2	1090,7
1979	188,5	219,2	228,4	77,6	43,1	13,5	13,8	21,0	5,3	53,0	407,2	281,8	1552,4
1980	293,1	149,2	358,6	41,9	7,7	0,9	18,8	1,6	4,0	156,3	62,3	195,0	1289,4
1981	299,4	285,2	286,8	85,8	67,4	0,6	1,6	10,8	1,2	128,2	75,7	358,0	1600,7
1982	808,7	398,5	322,8	23,2	9,1	4,6	28,1	4,2	62,8	75,2	160,7	118,8	2016,7
1983	259,0	288,2	152,6	22,7	2,9	9,5	4,7	3,6	12,3	28,2	251,3	576,5	1611,5
1984	442,7	441,2	153,7	154	1,1	5,9	7,1	20,4	2,7	71,4	304,8	136,6	1741,3
1985	165,1	330,1	574,2	78,0	3,4	5,2	1,4	10,6	5,0	29,2	122,1	254,0	1578,3
1986	85,5	303,4	125,1	104	52,7	1,8	2,1	11,3	3,8	197,3	156,4	193,6	1236,8
1987	650,0	250,5	164,0	67,3	0,4	0,6	11,1	13,8	0,9	47,4	84,1	124,1	1414,2
1988	358,0	169,7	69,4	21,3	10,2	2,0	23,5	1,2	1,1	28,0	103,3	302,3	1090,0
1989	146,1	340,1	32,5	156	42,6	0,3	4,7	11,8	3,2	49,2	105,8	337,5	1089,4
1990	141,8	180,8	69,6	29,8	9,2	2,7	2,5	0,9	27,2	53,7	86,1	172,3	776,6
1991	115,1	178,7	154,3	41,7	10,6	14,8	0,3	0,0	0,1	22,7	160,0	207,4	905,7
1992	435,1	202,8	154,2	40,2	2,0	0,7	1,5	14,0	0,7	10,5	222,6	81,9	1166,4
1993	167,4	388,9	163,3	44,0	17,0	12,9	9,9	0,6	7,9	121,5	175,4	200,3	1309,6
1994	138,8	238,1	267,3	50,2	3,4	21,8	11,2	11,5	8,1	43,8	12,8	185,5	992,5
1995	362,3	301,5	164,2	50,7	10,5	1,8	1,8	2,8	0,3	0,0	12,9	352,7	1261,5
1996	599,8	200,0	276,8	0,6	1,8	0,8	2,5	10,0	7,5	5,4	9,7	319,2	1434,1
1997	372,6	338,1	70,1	50,7	20,3	4,5	10,3	7,9	34,3	52,3	157,5	154,3	1272,9

total	270,7	257,3	186,5	48,9	19,8	7,5	10,2	12,7	11,5	59,1	156,7	266,4	1327,3
Ec,typ	164,5	97,0	115,2	38,2	22,8	8,9	108	14,6	18,8	50,0	97,6	127,1	272,3
%	20,40	19,39	14,05	3,68	1,49	0,57	0,77	0,96	0,9	4,45	11,8	21,6	100,00

Pluviométrie de différentes fréquences

P10sec	199,6	189,7	137,5	36,0	14,6	5,5	7,5	9,4	8,5	43,6	115,5	211,1	978,3
P5sec	224,0	212,9	154,3	40,4	16,4	6,2	8,4	10,5	9,5	48,9	129,6	236,9	1098,1
P2	270,7	257,3	186,5	48,9	19,8	7,5	10,2	12,7	11,5	59,1	156,7	286,4	1327,3
P5hum	317,5	301,8	218,7	57,3	23,2	8,8	12,0	14,9	13,5	69,3	183,8	335,8	1556,5
P10hum	341,9	325	235,6	61,7	25,0	9,5	12,9	16,0	14,6	74,6	197,9	361,6	1676,3

ANNEXES VI : Relevé des pluviométries maximal journalières

(Source : Station météorologique SCM Antananarivo)

Années	P (mm)
1961	67,1
1962	85,3
1963	73,4
1964	74,9
1965	69,5
1966	105,4
1967	65,3
1968	63,6
1969	73,1
1970	69,1
1971	83,9
1972	89,4
1973	81,9
1974	67,1
1975	128,0
1976	47,0
1977	78,2
1978	115,2
1979	89,3
1980	77,9
1981	131,9
1982	147,0
1983	66,7
1984	98,7
1985	77,1
1986	72,7
1987	140,3
1988	82,4
1989	97,87
1990	42,0
1991	61,8
1992	73,3
1993	90,1
1994	112,5
1995	79,5
1996	69,0

1997	75,1
------	------

Moyenne	84,4
Ecart type	24,0
Po	73,6
Ag	18,8

Pluviométries maximales journalières de différentes fréquences

Période [an]	2	5	10	20	50	100
Fréq, Hum	0,5	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99
Uf	0,37	1,50	2,25	2,97	3,90	4,60
Q(24,F)	80	102	116	129	147	160

ANNEXES VI : Calcul de point pour a priori d'axe à entretenir

<i>Nom</i>	<i>Identité</i>	<i>Usagers +</i>	<i>Social +</i>	<i>Plus de 1km</i>	<i>LateriteProche</i>	<i>Degradation +</i>	<i>Reliant+de fkt</i>	<i>chance décision pô</i>	<i>Total de point</i>
AC RIV 10205_01	AC RIV		1			1		1	3
AC RIV 10205_04	AC RIV	1	1					1	3
AC RIV 10205_05	AC RIV					1		1	2
AC RIV 10205_07	AC RIV		1				1	1	3
AC RIV 10205_08	AC RIV	1					1		2
AC RIV 10205_09	AC RIV								
AC RIV 10205_10	AC RIV							1	1
AC RIV 10205_11	AC RIV	1		1		1		1	4
AC RIV 10205_12	AC RIV			1		1		1	3
AC RIV 10205_13	AC RIV								
AC RIV 10205_14	AC RIV		1	1			1	1	4
AC RIV 10205_15	AC RIV							1	1
AC RIV 10205_16	AC RIV							1	1
AC RIV 10205_17	AC RIV						1		1
AC RIV 10205_18	AC RIV						1	1	2

RC_10205_01	RC			1		1	1	1	4
RC_10205_02	RC	1	1			1		1	4
RC_10205_03	RC					1		1	2
RC_10205_04	RC						1	1	2
RC_10205_05	RC								
RC_10205_06	RC		1		1		1	1	4
RC_10205_07	RC						1		1
RC_10205_08	RC			1		1	1	1	4
RC_10205_09	RC								
RC_10205_11	RC					1		1	2
RC_10205_12	RC			1					1
RC_10205_13	RC								
RC_10205_14	RC					1		1	2
RC_10205_15	RC					1		1	2
RC_10205_16	RC								
RC_10205_17	RC		1		1		1		3
RC_10205_18	RC	1	1	1				1	4

RC_10205_19	RC	1	1			1		1	4
RC_10205_21	RC					1		1	2
RC_10205_22	RC					1	1	1	3
RC_10205_24	RC					1	1	1	3
RC_10205_25	RC					1		1	2
RC_10205_26	RC	1	1			1		1	4
RC_10205_27	RC	1	1	1	1		1	1	6
RC_10205_28	RC	1	1	1	1		1	1	6
RC_10205_29	RC		1	1	1		1		4
RC_10205_30	RC					1		1	2
RC_10205_31	RC		1	1		1		1	4
RC_10205_32	RC		1			1		1	3
RC_10205_34	RC					1		1	2
RC_10205_35	RC					1		1	2
RC_10205_36	RC							1	1
RC_10205_37	RC					1			1
RC_10205_38	RC					1		1	2

RC_10205_39	RC								
RC_10205_40	RC	1	1		1	1	1	1	6
RC_10205_41	RC		1		1	1	1	1	5
RC_10205_42	RC		1		1		1	1	4
RC_10205_43	RC		1		1		1	1	4
RC_10205_44	RC					1		1	2
RC_10205_45	RC	1				1	1		3
RC_10205_46	RC								
RC_10205_47	RC	1	1				1	1	4
RC_10205_48	RC	1	1			1	1	1	5
RC_10205_49	RC	1				1		1	3
RC_10205_50	RC								
RC_10205_52	RC								
RC_10205_54	RC					1		1	2
RC_10205_54	RC	1						1	2
RC_10205_55	RC					1	1		2
RC_10205_56	RC							1	1

RC_10205_57	RC							1	1
RC_10205_58	RC					1		1	2
RC_10205_59	RC	1	1		1	1	1	1	6
RC_10205_60	RC			1				1	2
RC_10205_61	RC		1		1		1	1	4
RC_10205_62	RC		1		1		1		3
RC_10205_63	RC								
RC_10205_64	RC		1				1		2
RC_10205_65	RC					1		1	2
RC_10205_66	RC							1	1
RC_10205_67	RC					1		1	2
RC_10205_68	RC	1	1	1		1		1	5
RC_10205_69	RC	1				1	1	1	4
RC_10205_70	RC	1							1
RC_10205_71	RC						1		1
RC_10205_72	RC						1		1
RPT_5_02_01	RPT	1					1		2

RPT_5_02_02	RPT	1	1			1	1		4
RPT_5_02_03	RPT	1	1			1	1	1	5
RPT_5_02_04	RPT	1				1	1	1	4
RPT_5_02_05	RPT	1				1	1	1	4
RNT_58B_01_02	RNT	1	1			1	1	1	5
RNT_58B_01_01	RNT	1	1					1	3

Maintenant nous allons grouper les axes qui ont plus de 5 points et ont droit au priorité d'entretien : RC_10205_27 RC_10205_28, RC_10205_40, RC_10205_41, RC_10205_48, RC_10205_59, RC_10205_68, RPT_5_02_03 et RNT_58B_01_02

ANNEXE VIII :

**METHODOLOGIE POUR LES ETUDES HYDROLOGIQUES ET
HYDRAULIQUES**

EN VUE DE LA REHABILITATION DES PISTES RURALES

Le déroulement du travail s'est divisé en deux étapes :

Reconnaissance sur terrain

Analyse des données et définition des solutions d'aménagement

La reconnaissance sur terrain se porte sur la constatation des dégradations et/ou éventuels problèmes hydrologiques et hydrauliques des ouvrages ; et sur l'aperçu global des caractéristiques des bassins versants (couverture végétale, pente, ...).

L'analyse des données est orientée sur les études hydrologiques telles que l'estimation des débits de crue relatifs aux bassins du droit des Franchissements et sur l'étude hydraulique : vérification par calcul des sections hydrauliques existantes et proposition des solutions d'aménagement.

FORMULES UTILISEES POUR L'ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE

Sbv = Superficie Bassin Versant en km²

1- Pour S_{BV} < 10 km²

Formule de BCEOM : Q = 0,278 CIS

. C = coefficient de ruissellement du Bassin V.

. I = intensité de l'averse pendant la durée tc (temps de concentration) (mm/h)

I = P (24,F) t_c^{b-1} avec b = 0,288 Pour Madagascar

24^b P(24,F) : Pluie maximale journalière de fréquence F (mm)

tc : en heure estimé à l'aide de la formule de RICHARDS.

$$\frac{t_c^3}{t_c + 1} = 9,8 \frac{K}{CR} \frac{L^2}{I}$$

K : coefficient fonction du produit CR

L : longueur du chemin hydraulique en km

R : H + $\frac{H}{t_c}$: (H : hauteur d'eau tombée pendant tc) R = I (tc + 1)

C : coefficient de ruissellement

I : pente du bassin V en m/m

. Q = débit de Crue de fréquence F (m³/s).

2- Pour $S_{BV} > 10 \text{ km}^2$

- Pour $10 \text{ km}^2 < S < 150 \text{ km}^2$
- Pour $150 \text{ km}^2 < S < 200 \text{ km}^2$
- Pour $200 \text{ km}^2 < S < 50.000$

$$Q = 0,009 S^{0,5} I^{0,32} P(24,F)^{1,39}$$

$$Q = 0,002 S^{0,8} I^{0,32} P(24,F)^{1,39}$$

$$Q = 0,025 S^{0,8} I^{0,32} P(24,F) \left(1 - \frac{36}{P(24,F)}\right)^2$$

Avec : I Pente du BV (m/km)

FORMULES UTILISEES POUR LES CALCULS DES SECTIONS HYDRAULIQUES POUR LES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT ET ASSAINISSEMENT

. **Ouvrage de franchissement** (Pont, ponceau)

Formule de Manning-Strickler

$$Q = KS R^{2/3} I^{1/2}$$

Q : crue de projet en m³/s

S : Section mouillée (m²)

$$R : \text{Rayon hydraulique (m)} \quad R = \frac{S}{P}$$

P : Périmètre mouillé (m)

I : Pente moyenne du Cours d'eau

K : Coefficient de Manning-Strickler

. **Radier et pont Submersible**

Formule de déversoir par crête épaisse

$$Q = 0,4 L \sqrt{2g H^{3/2}}$$

L : longueur du seuil sans compter les 2 rampes (m)

H : hauteur d'eau sur le seuil (m)

g : accélération de la pesanteur

. **Ouvrage d'assainissement** (Dalot, buse)

$$Q = V.S$$

V : vitesse en m/s

$$S : \text{section en m}^2 \quad V < 2,00 \text{ m/s}$$

ANNEXE IX :**Fond d'Entretien Routier (FER)****1-Fonctionnement du FER**

Les fonds pour guise d'entretien et de gestion des routes à Madagascar sont destinés sous l'auspice du FER. Deux organes assurent le fonctionnement du FER
-le Conseil d'Orientation DE L'Entretien Routier (COER)
-le Secrétariat Général

Conseil d'Orientation de l'Entretien Routier :

Le Conseil d'Orientation de l'Entretien Routier est composé des quinze (15) membres suivantes :

- Six (6) représentants de l'Etat, désignés ès qualité dont trois (3) par le ministre des Travaux Publics ,deux (2) par le Ministre chargé des Finances et du Budget,un (1) par le Ministre des Transports, de l'Environnement et de la Météorologie
- Deux (2) représentants des provinces autonomes nommés sur proposition des Présidents de la Délégation spéciale concernés des Provinces Autonomes , selon un système de présence tournante,
- Deux (2) représentants des communes urbaines, nommé sur proposition de l'association des maires de communes urbaines,
- Cinq (5)) représentants des usagers de la route comprenant :
 - Un représentant des Entreprises du Secteur Industriel et Commercial, désigné sur proposition des groupements professionnels représentatifs du secteurs
 - Un représentant des transporteurs de marchandises, désigné sur proposition des associations de transporteurs représentatifs du secteur ;
 - Un représentant des transporteurs de voyageurs urbains et interurbains, désigné sur proposition des associations de transporteurs représentatives du secteur ;
 - Un représentant des consommateurs, désigné par les associations représentatives du secteur ;
 - Un représentant des organisations professionnelles d'ingénieurs du secteur des bâtiments et travaux publics, désigné par les associations professionnelles représentatives du secteur,

Le Conseil d'orientation de l'entretien routier est chargé d'une mission d'orientation et de suggestion de la politique du Gouvernement en matière d'entretien routier, du suivi de son application et d'information du public, ainsi que d'une mission d'administration du FER. Les décisions et actes du COER et des Ministres de tutelle concernant le Fonds d'Entretien Routier sont rendus publics par la mise à disposition des tiers de ces informations par l'Administration du FER. Le résumé de l'état des comptes et du bilan de fin d'exercice est publié dans la presse écrite.

Secrétariat Général :

L'administration du FER est dirigée par un Secrétaire Général. Le secrétaire général est nommé par décret pris en Conseil du Gouvernement sur proposition du Ministre chargé de la tutelle financière et choisi sur une liste d'au moins trois candidats proposés par le COER. Le Secrétaire Générale assiste le Conseil d'Orientation et gère le FER. Il peut déléguer, sous son entière responsabilité et avec l'accord préalable du COER, une partie de ses pouvoirs à un ou plusieurs membres du Secrétariat ainsi qu'à des ordonnateurs délégués locaux.

2-Travaux financés par le FER :

Le FER est destiné au financement des travaux suivants ;

- Entretien courant et périodique des routes(y compris les bacs, ouvrages d'art routiers, les installations de pesage routier et la signalisation routière), des réseau définis par la charte routière. Sur les routes nécessitants une réhabilitation eu égard à leur mauvais état , les travaux d'entretien courant correspondent à des opérations minimales de sauvegarde du patrimoine routier permettant de maintenir des conditions de circulation minimales sur ces routes.
- Travaux d'urgence pour rétablir la circulation dans l'immédiat suite à un cataclysme ou aux dégâts cycloniques dans une limite ne dépassant pas 10% des ressources annuelles du FER

3-Exclues du financement du FER :

Les travaux suivants sont dépossédés au financement du FER :

- Travaux de construction neuve ou de réhabilitation ;
- Travaux en régie par les Maître d'Ouvrage

4-Ressources budgétaires du FER :

Les ressources financière du FER Comprendent :

- Tout ou partie des prélèvement effectués sur les prix des carburants et lubrifiants et dont le pourcentage est à préciser dans la loi des finances ;
- Toute redevance sur les charges à l'essieu ;
- Toutes redevances liées à l'usage de la route,
- Toute contributions destinées à l'entretien routier que pourraient lui verser l'état, les Collectivités Territoriales Décentralisées et les Bailleurs de Fond, tant intérieur qu'extérieurs,

- Les avances ou prêts éventuels consentis au FER
- Les produits financiers,
- Les dons et legs,
- Les profits exceptionnels

Tables des matières :

Sommaire :.....	3
ANNEXE I : Description des prix :	113..... 4
ANNEXE III : Sous Détail de prix.....	122..... 4
ANNEXE IV : Technique de stabilisation de sol.....	131..... 4
Introduction générale	1
1er Partie : Système d'Information Géographique	5
Chap. I : Description générale du Système d'Information Géographique	6
I.1 - Historique :	6
I.2- Définitions :	6
1.21- Système :	6
1.22- Système d'information :	6
1.23- Information géographique :	6
1.24- Système d'Information Géographique :	6
I.3- Avantages du SIG :	7
1.31-Cartographie :	7
I.4- Objectifs et but :	8
I.5-Composantes du SIG :	9
1.51-Hardware :	9
1.51-Software :	10
I.6- Récapitulation :	10
Chap. II Le logiciel MAPINFO :	12
II.1-Generalites et définition :	12
II.2- Table :	13
II.3- Les outils de Mapinfo Professionnal ® :	18
II.4- Calage :	21
II.5 Géocodage :	24
II.6- Glossaire pour créer carte :	26
II.7- Récapitulation :	27
Conclusion partielle :.....	28
2eme Partie : Vue d'ensemble de la commune d'Ambohimangakely	30
et Gestion d'entretien du réseau routier :.....	30
.....	30
CHAP I Généralité de la commune :.....	31
I.1-Historique :	31
I.2- Situation géographique.....	31
I.3- Situation démographique :	32
I.4-Renseignement d'ordre économique :	34
I.41-Agriculture et élevage:.....	34
I.42- Artisanat - Industrie :	36
I.43- Tourisme :	37
I.44- Produit minier :	39
I.5-Recapitulation :	39
CHAP II Les réseaux routiers de la commune :.....	40
II.1-La circulation intérieure :	40
II.2-La liaison avec l'extérieur :	40
II.3-Carte de réseau routier de la commune :	41

CHAP III Gestion d'entretien du réseau :.....	42
III. 1-Principe :.....	42
III. 2-L'entretien routier :.....	42
III.21-definitions :	42
a) Entretien routier :	42
b) L'entretien courant :	43
c) L'entretien périodique :	43
d) Renforcement :	43
e) Entretien d'urgence ou reconstruction :	44
f) La réhabilitation :	44
III.22-Opérations d'entretien des routes à chaussée bitumée :.....	44
Pour l'entretien courant :	44
Pour l'entretien périodique :	45
Pour le renforcement :	45
Pour la réhabilitation :	46
Pour la reconstruction :	46
III.23-Opérations d'entretien des routes à chaussée non revêtue :	47
Pour l'entretien courant :	47
Pour l'entretien périodique :	48
Pour la réhabilitation :	48
Pour la reconstruction :	48
III.24- Nécessité et importance de l'entretien d'un réseau routier :	49
III.3 –Politique d'organisation, planification financière et systématisation de la gestion d'un réseau routier :	50
III.31 –Politique d'organisation et planification financière :	50
III.32-Systématisation de la gestion d'un réseau routier :	51
III. 4- Banque de données routières :.....	54
III. 41-Généralité :	54
III.42-Données relatives au réseau routier :	54
III.43-Données économiques routières :	56
III.44-Informatisation de la banque de données routières :	56
III.5-Recapitulation :	57
Conclusion partielle :.....	58
3eme Partie : Application du SIG pour le réseau routier d'Ambohimangakely : 60	60
.....	60
CHAP I Cr éation de base de donn ées du r éseau dans le SIG :	61
I. 1- Identification des routes dans la commune :	61
RESEAU ROUTIER DE LA COMMUNE.....	62
I. 2- Base de donn ées du r éseau :	63
I. 3- Analyse des routes existantes :	67
I. 4- Crit ère de choix de priorit é d'axe à entretenir :	68
1.41- M éthode :	69
1.42- Choix :	69
CHAP II Entretien de l'axe Ambohimanambola-Anjeva :	70
II. 1- Reconnaissance de l'itinéraire :	70
II. 2- Dimensionnement de la chaussée et des ouvrages d'assainissement :	78
II. 3- Quantit é de travaux à faire :	95
II. 4- Bordereau Détail Estimatif :	96
Chap. III Calcul de Taux de Rentabilit é Interne (TRI) :.....	97
III.1- Généralité :	97
III.2- M éthode et calcul:	97
III.3- R écapitulation :	105

Conclusion générale :	105
ANNEXE I :	109
Description des prix :	109
ANNEXE II :	114
Calcul du coefficient de majoration des déboursés K :	114
ANNEXE III : Sous détail de prix.....	115
ANNEXE IV :	123
Technique de stabilisation de sol.....	123
Introduction :	123
Objectif :	123
Type de stabilisation :	123
Domaine d'utilisation :	123
Mode d'exécution :	124
Matériels obligatoires :	124
ANNEXES V :	126
Relevé pluviométrique à la station SCM d'Antananarivo.....	126
ANNEXES VI : Relevé des pluviométries maximal journalières.....	128
METHODOLOGIE POUR LES ETUDES HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES.....	136
EN VUE DE LA REHABILITATION DES PISTES RURALES.....	136
FORMULES UTILISEES POUR L'ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE.....	136
FORMULES UTILISEES POUR LES CALCULS DES SECTIONS HYDRAULIQUES POUR LES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT ET ASSAINISSEMENT.....	138
ANNEXE III : Sous Détail de prix.....	122.....144
ANNEXE IV : Technique de stabilisation de sol.....	131.....144
ANNEXE I : Description des prix :	113
ANNEXE II : Calcul du coefficient de majoration des déboursés K :	120
ANNEXE III : Sous Détail de prix.....	122.
ANNEXE IV : Technique de stabilisation de sol.....	131
ANNEXES V : Relevé pluviométrique à la station SCM d'Antananarivo.....	134
ANNEXES VI : Relevé des pluviométries maximal journalières.....	136
ANNEXE VII: Calcul de point pour a priori d'axe à entretenir.....	138
ANNEXE VIII : Méthodologie Pour Les Etudes Hydrologiques Et Hydrauliques En Vue De La Réhabilitation Des Pistes Rurales.....	140
ANNEXE IX : Fond d'Entretien Routier (FER).....	143

Nom : RAKOTOMALALA

Prénom : Samuelin Dorys

Adresse : Lot 148 B Ambalakida ANTSOHIHY 407

Tél : 032 02 715 89

Encadreur : Monsieur RALAIARISON Moise

RESUME

Ce présent mémoire traite la gestion d'Entretien routier par l'utilisation de la méthode du Système d'Information Géographique (S.I.G) assisté par le logiciel MAPINFO.

Ce logiciel permet l'élaboration des cartes pour faciliter la prise de décision à la résolution des problèmes complexes. Le point fort de ce logiciel est le traitement, l'analyse et la gestion des données.

L'instauration et la mise en œuvre d'un SIG communale procure des avantages considérables non seulement au niveau de la gestion mais aussi pour le gain de temps.

Dans la partie annexe, il y a des notions simples à la reconnaissance des sols qui permet de déterminer la nature des sols par des différents tests simples.

Titre : « *Gestion de l'Entretien du réseau routier par la méthode du Système d'Information Géographique* » - Cas de la commune rurale d'Ambohimangakely.

Nombre de page : 140

Nombre de Photo : 09

Nombre de tableau : 31

Promotion 2004