SYSTÈME D'INFORMATION COMMUNAL DE GESTION FONCIÈRE ET AGRICOLE

RAMAINANDRO, MADAGASCAR

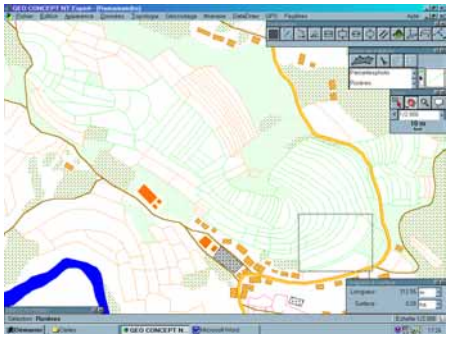
Florent LASRY

Mémoire d'IUP Ingénierie du Développement Territorial

Sous la direction de
Grégoire Feyt et de Ralison Andriamandranto

Mémoire présenté pour l'obtention de l'Institut Universitaire Professionnalisé
« Ingénierie de l'Aménagement et du Développement Territorial »

Mise en place d'un Système d'Information Géographique sur une commune pilote du Vakinankaratra, Ramainandro, dans un objectif de gestion foncière et agricole, et dans la perspective d'une extension du système aux autres communes d'intervention de l'Iredec



Réalisé sous la tutelle de :

IREDEC
Institut de Recherche et d'application des méthodes de Développement Communautaire,
Antsirabe, Madagascar

CCFD
Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement,
Paris, France

IGA
Institut de Géographie Alpine,
Grenoble, France

Université JOSEPH FOURIER,
Sciences, Technologie, Medecine,
Grenoble, France

JURY

M.Grégoire Feyt, professeur à l'Institut de Géographie Alpine, maître de stage universitaire

M. Philippe Mayol, chargé de mission au Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement, deuxième maître de stage professionnel

M. Jacques Perret, chercheur au Cemagref

Année 1999-2000

SOMMAIRE

Introduction 7

Problématique générale 8

Objectifs et apports du stage 10

CHAPITRE PREMIER : CONTEXTE ET GENESE DU PROJET 11

I - Le contexte général : Madagascar 12
A - L'Ile Rouge : 12
Localisation 12
Milieu physique 13
B - La société malgache : 14
Démographie 14
Langues 14
Religions 14
Education 15
C - Histoire et institutions contemporaines : 15
Une histoire récente mouvementée 15
Institutions 15
D - Un pays en développement : 16
Une agriculture prépondérante 16
Une industrie qui se cherche 17
Des réseaux insuffisants 17
Des perspectives mitigées 17

II - La genèse du projet : L'Iredec et le CCFD 19
A - Une initiative locale : l'Iredec : 19
Historique 19
Contextualisation physique et socio-économique 19
Philosophie, orientations 21
Les actions 23
Les démarches préliminaires 25
B - Un financement international : le CCFD : 25
Présentation 25
Orientations de développement 26
Le partenariat avec l'Iredec 26
Une dotation micro-projet 27

III - Le territoire du projet : la commune de Ramainandro 28
A - Caractéristiques : 28
Situation 28
Description physique 28
B - Les activités et les hommes 29
C - L'organisation de la commune : 30
Organisation administrative 30
Organisation des services : 31
Les acteurs du développement local 31
D - Les principales contraintes 32
E - Actions et programmes de l'Iredec : 32

Historique des actions 33
Formulation des objectifs 33

CHAPITRE SECOND : LE FONCIER, L'AGRICOLE ET LEURS NOUVEAUX OUTILS DE GESTION 34

I - Des thèmes majeurs et délicats 35
A - Le foncier : 35
Le modèle ancestral et coutumier 35
La crise globale des systèmes fonciers 36
Des alternatives 37
B - L'agriculture : 37
Un secteur d'activité encore prépondérant 37
Des mutations profondes 38
C - Le cas malgache : 38
Des antécédents centralisateurs 38
Un transfert de compétences 38
Une situation foncière et agricole délicate 39

II - Les nouveaux outils pour le territoire 41
A - Les techniques : 41
La télédétection 41
Le positionnement par satellite 43
Les Systèmes d'Information Géographique 44
B - Quelques expériences comparables : 46
La gestion du cadastre 46
La gestion agricole et environnementale : 49

III - Les enjeux du projet et la stratégie de l'Iredec 51
A - Les enjeux stratégiques : 51
Enjeux sociaux et économiques : 51
Enjeux juridiques : 51
Enjeux politiques : 52
Enjeux scientifiques : 52
B - Les objectifs : 52
Un outil de développement rural 52
Un outil d'aide à la décision pour l'aménagement du territoire 53
Un outil modèle et fédérateur 54
Un outil d'information et de communication 54
C - Quelles informations développer dans le SIG ? 55
Données intégrables dans un SIG 55
Données disponibles pour le projet 57
Choix des données 58

CHAPITRE TROISIEME : METHODOLOGIE APPLIQUEE PAR L'IREDEC 59

I - Modélisation et configuration du système 60
A - Architecture globale du système : 60
Modèle conceptuel 60
Modèle physique : 60
B - Orientation stratégique : 61
Choix des thèmes 61
Choix de l'échelle de représentation et d'enquête 64
C - Base de données : 65

Mise en place du questionnaire d'enquête 66
Mise en place de la base de données 68

II - Mise en place organisationnelle et matérielle 71
A - Mise en place organisationnelle : 71
Répartition des tâches 71
Echéancier prévisionnel 71
Guide pour les groupes 73
B - Mise en place matérielle : 73
Configuration logicielle 74
Configuration informatique 75
Commandes et travaux annexes 78

III - Réalisation technique 81
A - Choix de la commune pilote : 81
Les communes bénéficiaires 81
Critères de choix 82
Contrat de collaboration 83
B - Travail sur carte topographique : 83
Fonds topographique 83
Numérisation topographique 84
C - Travail sur photographies aériennes : 85
Fonds photographique 85
Numérisation parcellaire 85

CHAPITRE QUATRIEME : LE SIC DE RAMAINANDRO : RESULTATS ET PERSPECTIVES 87

I - Les premiers résultats 88
A - Cartes obtenues : 88
Cartes thématiques 88
Cadastre numérique 90
B - Des actions : 92
Les vitrines du Vakinankaratra 92
Article Formagri 92

II - La finalisation du projet 96
A - Cadastre numérique : 96
Numérisation 96
Normes de saisie 97
B - Questionnaire, base de données et mise à jour : 97
Test des questionnaires 98
Saisie et intégration de la base attributaire 98
Mise à jour des données 98
C - Exploitation du système : 99
Evaluation économique 99
Quels traitements ? 100
Quelle gestion quotidienne ? 101

CHAPITRE CINQUIEME : L'AVENIR DU SIG A L'IREDEC ? 103

I - Comparaison entre modèle théorique et modèle de l'Iredec 104
A - Par rapport aux aspects méthodologiques : 104
Démarche générale 104

Etudes préalables 104
B - Par rapport aux aspects organisationnels : 105
Organisation interne 105
Compétences 105
C - Par rapport aux aspects techniques : 106
Echéancier 106
Outils 106

II - Quelle reproductibilité ? 107
A - Un projet pilote 107
B - L'expansion à Sainte Marie : 107
Etat des lieux 107
Justification du projet 108
Conditions d'exécution 109

III - Quels débouchés ? 110
A - Une rentabilité globale à trouver : 110
Bénéfices potentiels 110
Les nouveaux débouchés 111
B - Evolutions et limites du système : 111
Les évolutions envisageables 111
Les limites 112

IV - Quelles orientations ? 113
A - L'intégration du SIG : 113
Dans les services de l'Iredec 113
Dans l'environnement de l'Iredec 113
B - Partenariats et communication : 114
Recherche de partenariats 114
Efforts de communication 114

Conclusion 115

Bibliographie 116

Table des illustrations 118

Annexes 119
Annexe 1 : Organigramme de l'IREDEC (novembre 99) 119
Annexe 2 : Les grands axes du PCDC de Ramainandro 121
Annexe 3 : Déroulement des activités (juillet-novembre 1999) 124
Annexe 4 : Questionnaire d'enquête des exploitations familiales 126
Annexe 5 : Questionnaire sur les critères de choix pour les communes bénéficiaires 134
Annexe 6 : Contrat de collaboration Iredec-Ramainandro 136
Annexe 7 : Article publié par la cellule SIG dans la revue Formagri 139
Annexe 8 : Budget prévisionnel – Inventaire parcellaire. 141
Annexe 9 : Budget prévisionnel – Monographie communale. 143

INTRODUCTION

MADAGASCAR *(république de)*. ♦ Grande île de l'Océan Indien, au S.-E. de l'Afrique, séparée du continent par le canal du Mozambique* et traversée au S. par le Tropique du Capricorne.[1]

Madagascar.
Des senteurs de vanille et de girofle.
Des couleurs d'émeraude et de saphir.

Madagascar.
Un des pays les plus pauvres et les plus endettés au monde.
Cinq cyclones en deux mois cette année.

Derrière ces clichés se dessine une situation très complexe : malgré des potentialités énormes et des efforts certains de démocratisation et d'ouverture vers l'extérieur, le pays tarde à se développer harmonieusement et à s'extraire des difficultés économiques. Aujourd'hui plus que jamais, insécurité, inflation, pauvreté, inégalités croissantes, dégradation de l'environnement et des infrastructures, désengagement de l'état, libéralisme sauvage et intégration anarchique à l'économie de marché contribuent à un risque majeur, celui du morcellement de la société malgache, mais aussi à d'autres, comme ceux de la cristallisation de conflits ou de l'exclusion des paysans et des pauvres qui apparaissent de plus en plus vulnérables et inaccessibles aux politiques.

Pour consolider les premiers résultats encourageants et pour voir Madagascar repartir sur la voie d'un développement qui profitera à tous, la population paysanne et populaire représente le plus fort enjeu et le plus grand potentiel du pays et doit absolument être intégrée à cette marche vers l'avant.

L'IREDEC[2], une ONG[3] malgache de développement rural, l'a bien compris et lutte depuis plus de dix ans au côté des populations rurales, à travers de nombreux projets de développement et de recherche-action. L'un de ces projets initié en 1999 consiste en la mise en place d'un système d'information communal de gestion foncière et agricole. C'est l'étude et l'analyse de ce projet que nous nous proposons de traiter dans ce mémoire.

Dans un premier temps, nous replacerons le projet dans son contexte et nous étudierons les conditions de sa genèse. Puis, avant de s'attarder sur la méthodologie appliquée par l'Iredec, nous approfondirons les thématiques foncières et agricoles que ces nouveaux outils seront chargés de gérer.
Un exposé des résultats obtenus et des conditions de finalisation du projet précédera une réflexion plus globale, qui, pour conclure, mettra en avant les conditions de réussite et les orientations envisageables.

[1] Dictionnaire universel des noms propres « Petit Robert 2 », 1974.
[2] IREDEC : Institut de Recherche et de Développement Communautaire.
[3] ONG : Organisation Non Gouvernementale.

PROBLEMATIQUE GENERALE

Le développement des populations et de leurs activités se traduit souvent par une évolution des modes de valorisation de l'espace. Dans de nombreux pays en développement où la majorité de la population est encore rurale, on observe que la croissance démographique s'accompagne très souvent de mutations importantes de l'utilisation de l'espace foncier : changements profonds dans les activités agricoles, dégradation accélérée des ressources naturelles, qui marquent fortement le territoire.
Or, la valorisation de l'espace exige une identification précise des biens fonciers et des droits. Il apparaît ainsi que le développement durable de ces pays passe par l'établissement de systèmes fonciers qui garantissent l'attribution des terres et le droit de propriété ou le droit d'usage, et par la mise à jour ou la création d'une cartographie cadastrale de référence.

De plus, bien que souvent non explicitée en tant que telle, la composante de cartographie et d'enquête socio-foncière est aussi l'étape préalable de la majorité des projets de développement, de gestion durable des ressources agricoles ou naturelles, de gestion des terroirs villageois, ou d'aménagement urbain. Dans les pays où la cohabitation des droits coutumiers, des droits coloniaux et des droits hérités de la colonisation est source de conflits et d'injustice, dans les régions où l'accès aux ressources est limité, où les surfaces cultivés s'accroissent et où l'exploitation forestière est mal contrôlée, la nécessité de régler la question foncière s'impose avant toute autre chose.

Or on observe depuis une vingtaine d'années le développement de nouvelles technologies qui facilitent l'acquisition, le levé, le traitement, le stockage, la manipulation et la mise à jour de l'information numérique, qu'elle soit de nature géographique ou de nature descriptive. Les professionnels des question foncière, agricole et environnementale se sont appropriés ces nouveaux outils et les utilisent aujourd'hui de plus en plus dans le cadre des projets de développement.

Photographies aériennes, images satellitales, campagnes de mesures et d'enquête de terrain par les techniques topographiques traditionnelles, campagne de mesure par satellite, restitution photogrammétrique, photo-interprétation assistée par ordinateur des images et des orthophotos, fournitures d'équipements informatiques de plus en plus puissants, fourniture de logiciels de plus en plus conviviaux pour la création de SIG[4], formation et transfert de technologie pour développer la capacité d'utilisation de ces nouveaux outils, voici les composantes élémentaires des projets fonciers de ces dernières années.

A Madagascar, le manque de données synthétisées et actualisées sur les territoires est fortement ressenti par tous les acteurs du développement, qui ne disposent que de très peu d'informations fiables pour accompagner leurs décisions aussi bien politiques qu'économiques.

De plus, les campagnes malgaches souffrent de problèmes fonciers récurrents, qui restent à résoudre et qui risquent de s'aggraver si rien n'est fait.

D'un autre côté, les récentes lois de décentralisation ont attribué aux communes, nouvelles collectivités territoriales de base, la totalité de l'impôt foncier, mais aussi de son recouvrement, ainsi que la possibilité d'obtenir des dotations pour investissement, mais à condition de posséder un véritable plan de développement.
Dans ce contexte, l'Iredec a pris la décision pour l'année 1999 de se doter de quelques-uns de ces nouveaux outils afin de mieux répondre aux nouvelles exigences que nécessitent les espaces sur lesquels il intervient.

[4] SIG : Système d'Information Géographique.

Dans quelle mesure cet outil est-il adapté à la situation ?

Pourquoi représente-t-il une innovation intéressante ?

Comment l'Iredec va-t-il pouvoir s'en servir pour résoudre ces problèmes, et pour limiter ces freins au développement ?

Telles sont quelques-unes des questions auxquelles nous tenterons de répondre tout au long de ce mémoire.

OBJECTIFS ET APPORTS DU STAGE

Ce stage de six mois sanctionne une formation en Institut Universitaire Professionnalisé (IUP) d'Ingénierie du Développement et de l'Aménagement Territorial à l'Institut de Géographie Alpine de Grenoble. Cette première expérience professionnelle longue vise à nous apporter des compétence à la fois théorique et pratique dans les métiers du territoire. Ce travail au sein de l'Iredec a parfaitement coïncidé avec les demandes de l'IUP, ainsi qu'avec mes objectifs personnels.

En effet, cette expérience dans ONG de développement rural, après avoir travaillé dans les domaines du développement touristique et de la protection de l'environnement montagnard, m'a confronté à un contexte professionnel, politique, territorial et social nouveau.

Elle m'aura apporté une meilleure vue d'ensemble, une meilleure compréhension des différents aspects du développement rural, ainsi qu'une prise de recul par rapport au développement local en France et en Europe.
Elle m'a aussi permis d'avoir une réflexion approfondie par rapport au développement dans les pays du Sud, à la coopération internationale, à la situation économique et sociale de Madagascar, ainsi que par rapport aux travail quotidien des ONGs.

Un équilibre s'est installé rapidement entre la structure et le stagiaire, entre les bénéfices qu'ils tiraient de ma présence (compétence technique, expérience des SIG, logiciel, réflexion commune) et les bénéfices que je tirais de leur accueil (confiance et responsabilité accordées, compétences dans de nombreux domaines du développement rural).

Même si j'aurais aimé voir le SIG opérationnel et participer aux enquêtes et à la finalisation du projet, j'ai eu la chance et le privilège de participer à un des projets d'une petite ONG malgache familiale, et d'apporter ma pierre à la relève des défis qu'elle s'est fixés.

CHAPITRE PREMIER : CONTEXTE ET GENESE DU PROJET

Tout projet de développement s'inscrit dans un contexte spécifique, dans un cadre particulier, dont il est indispensable de bien cerner toutes les caractéristiques afin de débuter sur des bases solides.

Nous nous pencherons ici tout s'abord sur le contexte général du projet SIG de l'Iredec, à un niveau national, puis nous nous attarderons sur sa genèse et sur son cadre institutionnel, avant de se focaliser sur le territoire qu'il va couvrir.

I - LE CONTEXTE GENERAL : MADAGASCAR

Avant de se focaliser sur l'étude de la zone du projet de SIG, nous allons volontairement aborder le contexte à un niveau national, car il est indispensable de se faire une idée générale sur le pays afin de pouvoir ultérieurement prendre le recul nécessaire à la compréhension de la complexité et de la variété de ce genre de projet.

A - L'Ile Rouge :

LOCALISATION

L'île de Madagascar est située dans l'océan Indien et séparée de la côte sud-est de l'Afrique par le canal du Mozambique. Le pays comprend l'île de Madagascar et plusieurs petites îles, dont les plus importantes sont celles de Nosy-Be et de Sainte-Marie.
Les îles les plus proches de Madagascar sont les Comores, au nord-ouest, et les îles de la Réunion et de Maurice à l'est. Le Mozambique est le pays le plus proche sur le continent africain (à environ 400 km dans la partie la plus étroite du canal du Mozambique).
Quatrième île du monde par la taille, elle couvre une superficie de plus de 580.000 km² (France et Benelux réunis).

Figure 1 : Carte de situation géographique de Madagascar

MILIEU PHYSIQUE

Hautes terres: données physiques

Topographie : altitude de 800 à 1500 mètres
Climat : tempéré
Aléas naturels : érosion, cyclones, inondations, criquets, sécheresse…

Grande île allongée sur 1500 km du nord au sud, contre 500 km d'est en ouest, Madagascar est essentiellement constituée par un socle de roches anciennes - cristallines et métamorphiques - qui dominent les 2/3 de sa superficie. D'une manière générale, le socle plonge rapidement sous l'Océan Indien à l'est et s'incline doucement vers le Canal de Mozambique à l'ouest.
Terre de contrastes par excellence, l'île de Madagascar se caractérise en son centre par une chaîne montagneuse en partie d'origine volcanique entrecoupée de vallées encaissées. D'une altitude moyenne variant de 800 à 1200 m, ces Hautes Terres culminent au nord dans le massif de Tsaratanana[5]. Au centre de l'île, les imposantes montagnes d'Ankaratra dominent Antananarivo, la capitale.
Ce paysage des Hautes Terres est dominé par des formations latéritiques rougeâtres qui ont valu à Madagascar l'appellation d'« Ile rouge ».

Sur le versant oriental, le relief s'abaisse en pente raide jusqu'à une bande côtière étroite baignée par l'océan Indien. Le versant occidental, le long du canal du Mozambique, est moins abrupt et descend progressivement vers une large plaine littorale.

Le climat de Madagascar se caractérise par sa mixité : il est à la fois tropical et tempéré. Le plateau central ne possède théoriquement que deux saisons : la saison sèche et la saison des pluies, mais le facteur altitude joue un rôle fortement nuanceur, et les Hautes Terres peuvent donc prétendre à quatre variations saisonnières très prononcées. Les régions côtières sont généralement chaudes toute l'année. L'est de Madagascar reçoit de fortes pluies déversées par les nuages poussés par les alizés du sud-est, et les précipitations annuelles dépassent par endroits 3 050 mm. En revanche, l'humidité est nettement plus faible dans le plateau central et les zones arides du Sud et du Sud-Ouest reçoivent moins de 380 mm d'eau par an. Les précipitations se concentrent principalement de novembre à avril.

Pendant la saison des pluies, l'île est soumise au régime des cyclones tropicaux, sur la côte est principalement, ce qui entraîne la plupart du temps de fortes inondations. La fin de la saison sèche correspond souvent à une période de sécheresse.

L'exceptionnelle diversité de la flore et de la faune de Madagascar fait de l'île un véritable trésor biologique. Selon les estimations, le nombre de plantes et d'animaux endémiques varie de 8 000 à 150 000.
Sur les Hautes Terres, le paysage est dominé par une étendue de savane piquetée d'arbustes, et la diversité biologique y est moins importante que dans les forêts tropicales du Nord ou de l'Est.

Paysage des Hauts Plateaux

Mais depuis le début du siècle, l'intensification de la déforestation[6] (due à la culture sur brûlis qui entraîne de gigantesques feux de brousse, à l'exploitation du bois, au pâturage intensif…), et l'érosion des sols qui en découle sont très préoccupantes.

Face à ce danger, 7 millions d'hectares de forêts autochtones font, depuis quelques années, l'objet d'une protection sévère et des actions de reboisement sont de plus en plus populaires.

[5] Mont Maromokotro (2876 m).
[6] 90 % de la forêt primaire malgache a été supprimée en un siècle.

B - La société malgache :

DEMOGRAPHIE

La population malgache, très cosmopolite, descend d'Indonésiens et d'Africains qui auraient abordé l'île au cours du I^er millénaire et elle atteint les 14 millions dans les années 90. Les zones de plateaux sont plus densément peuplées que les régions du littoral. Dix huit ethnies y cohabitent plus ou moins pacifiquement, le groupe ethnique dominant étant celui des Merinas, divisés en castes et pour la majeure partie d'entre eux résidant sur les Hauts Plateaux. Les zones côtières sont habitées principalement par des populations d'origine africaine et arabe.
Cette population malgache est encore à plus de 70 % rurale. La densité globale de population est d'environ 25 habitants au km², les hautes terres étant plus densément peuplées que les côtes.
Le taux de croissance annuel est resté assez élevé. Depuis le début des années 80, on observe une forte croissance de la population, croissance qui s'est encore accentuée ces dernières années.

Figure 2 : Graphique de croissance de la population malgache depuis 1950.

La population urbaine représente 28 % de la population totale. Antananarivo, la capitale, est la plus grande ville du pays. Les autres centres urbains importants sont Toamasina, Fianarantsoa, Antsirabe, Mahajanga, Toleara, et Antseranana.
Madagascar est un pays jeune, puisque la majorité de la population a moins de 20 ans, même si le taux de mortalité infantile reste encore très élevé puisqu'il dépasse encore les 90 pour 1000.

LANGUES

Les deux langues officielles de Madagascar sont le français et le dialecte malgache des Merinas, langue d'origine malaise et indonésienne. Le français est parlé couramment dans les villes, mais les populations rurales ne parlent généralement que le malgache.

RELIGIONS

Plus de la moitié de la population respecte les croyances indigènes traditionnelles. Même si les chrétiens représentent plus de 40 % de la population, les cérémonies rituelles et traditionnelles sont très nombreuses et rythment la vie sociale.
Elles accompagnent le domaine des récoltes (demande de bénédiction pour de bonnes récoltes), de la famille (raffermissement des liens familiaux), des ancêtres (*famadihina*[7], hommages et bénédictions, renouement avec les traditions ancestrales) ou encore de la purification. Ces cérémonies sont imprégnées de règles très strictes et de nombre de *fady*[8] (pas de consommation de viande de porc,

[7] Coutume liée au culte des ancêtres, encore très pratiquée sur les Hauts Plateaux, et qui consiste à retourner ou à déplacer les corps des morts.
[8] Interdit, tabou.

zones sacrées où les cultures sont interdites…). Le fort maintien de ces croyances traditionnelles doit toujours être pris en compte dans tout projet de développement sur l'Ile, car ces croyances sont un des aspects culturels les plus ancrés dans la société malgache.

Société malgache :

Population : 14,4 millions
Taux de croissance annuel : 2,8 %
Densité : 25 habitants / km²
Population rurale/urbaine : 72% / 28%
Espérance de vie moyenne :53 ans
Taux mortalité infantile : 91 p 1000
Religions : croyances traditionnelles (52%), chrétiens (41%).
Langues : malgache et français
Sources : ONU, FAO.

EDUCATION

Depuis les années soixante-dix, la scolarisation est devenue obligatoire, pour une durée minimale de 6 années, de l'âge de 6 ans à 13 ans. En 1990, le taux d'alphabétisation atteignait 80 %[9]. L'université d'Antananarivo représente l'institution la plus importante de l'enseignement supérieur.

C - Histoire et institutions contemporaines :

UNE HISTOIRE RECENTE MOUVEMENTEE

Tout comme les autres îles de l'Océan Indien, Madagascar excita la convoitise des peuples européens, en particulier des Anglais et des Français. En 1896, la France annexa l'île par un accord passé avec l'Angleterre. L'autonomie de Madagascar fut reconnue en 1958, mais elle demeura néanmoins quelque temps sous domination française. Le pays obtint son indépendance totale en 1960 et prit le nom de République démocratique de Madagascar en 1975.

Au terme d'une décennie de stabilité politique, installée dès l'accession à l'indépendance, le pays connut de graves troubles politiques et sociaux. En janvier 1976, le capitaine de corvette Didier Ratsiraka obtint un mandat présidentiel de sept ans, et entama un rapprochement avec le bloc communiste de l'est et une politique de protectionnisme. La pression économique de la fin des années soixante-dix s'ajouta aux troubles politiques, et le gouvernement répondit par une série d'arrestations et l'instauration de l'état d'urgence. Réélu en novembre 1982 et en mars 1989, Ratsiraka réprima une autre tentative de coup d'État en mai 1990. A la suite d'importantes manifestations antigouvernementales, le président promit, en août 1991, d'entreprendre des réformes démocratiques. Un gouvernement de transition entra en fonctions en novembre, et une nouvelle Constitution fut approuvée par un référendum populaire en août 1992.

Albert Zafy battit Ratsiraka lors des élections présidentielles de février 1993. L'application de lois civiles fut marquée par l'opposition des troupes fidèles à Ratsiraka, ainsi que par des conflits avec le Fonds monétaire international (FMI) au sujet du taux de change du franc malgache.
Les dernières élections de 1997 ont vu le retour au pouvoir de Ratsiraka, qui s'est depuis engagé dans une nouvelle politique basée sur un libéralisme sauvage et des privatisations à outrance.

INSTITUTIONS

Selon la Constitution de 1975, Madagascar est dirigée par un président, élu par le peuple pour sept ans, par un Conseil révolutionnaire suprême, désigné par le président, par le Conseil des ministres, présidé par le Premier ministre et par l'Assemblée nationale populaire, dont les 137 membres sont élus par le peuple pour cinq ans. Un gouvernement de transition a été institué en novembre 1991, et une nouvelle Constitution, limitant les pouvoirs du président, a été approuvée par référendum en août 1992.

[9] 1995 Statistical Yearbook – Unesco.

Le système judiciaire est calqué sur celui de la France. Il comprend une Cour suprême à Antananarivo, une Cour d'appel, onze tribunaux de première instance et des tribunaux spécialisés dans les délits et le commerce.
Selon la constitution, les collectivités territoriales malgaches sont les provinces autonomes (au nombre de six), les régions, les communes (rurales et urbaines) et les fokontany[10]. Le fokontany, organe de représentation et d'exécution choisi par le fokonolona ou assemblée villageoise est l'échelon local incontournable de communication « officiel » avec l'extérieur, mais il faut aussi tenir compte de la place et du rôle d'institutions plus profondément insérées dans le tissu social comme les kabary, réunions publiques de consultation et de décision et aussi, de manière plus informelle, les échanges inter-individuels et en petits groupes, préparant éventuellement des décisions à prendre.

Deux ou trois communes constituent un arrondissement administratif qui a un représentant de l'Etat appelé Délégué d'Arrondissement Administratif ou DAA. Mais seuls les communes, les fokontany et les arrondissements sont fonctionnels pour l'instant. Les provinces autonomes et les régions n'existent encore que dans les textes.

Les élus communaux, élus en novembre 1999, débutent un nouveau mandat de 4 ans, et l'année 2000 devrait être celle de la mise en place effective de diverses institutions de la troisième république malgache, et notamment des Provinces Autonomes.

Madagascar est membre de l'ONU, de l'OUA[11] et d'autres organisations internationales, et elle est également signataire de la deuxième convention de Lomé[12].

D - Un pays en développement :

Madagascar est l'un des pays les plus pauvres du monde, et appartient au cercle des pays les plus endettés. Le désengagement de l'Etat, le libéralisme sauvage et l'intégration anarchique à la mondialisation des échanges sont les éléments les plus marquants de la décennie 90.

UNE AGRICULTURE PREPONDERANTE

L'économie reste, comme au temps de la colonisation, essentiellement fondée sur l'agriculture, et l'exploitation de petites fermes familiales par 75 % de la population représente 40 % du PIB.
Le riz, véritable plat national, est la principale culture de l'île, et les autres cultures vivrières sont le manioc, les haricots, la banane, le maïs, la patate douce, la pomme de terre et le taro.
Mais, en raison du relief montagneux, seule une faible surface de Madagascar est cultivée, et la production étant inférieure à l'accroissement démographique, des importations considérables de denrées alimentaires, surtout du riz, se sont avérées nécessaires à la fin des années soixante-dix et restent toujours indispensables.
Dans certaines régions, les périodes de soudure[13] peuvent durer jusqu'à huit mois, et les migrations annuelles sont fréquentes..

---

[10] Les différents niveaux des collectivités territoriales ont été ici simplifiés, pour une meilleure compréhension. Plus précisément, ce sont : le F*okontany*, institution territoriale villageoise de base, regroupant plusieurs hameaux, et légalisée en 1973 ; le *Firaisam-pokontany* ou *Firaisana*, réunion de plusieurs *fokontany*, correspondant sensiblement à l'ancien canton ; le *Fivondronam-pokontany* ou *Fivondronana*, réunion de plusieurs *firaisana*, correspondant sensiblement à l'ancienne préfecture ; le *Faritany*, groupement de *fivondronana*, l'ancienne province. L'Etat, pouvoir central, est le *fanjakana*.
[11] OUA : Organisation de l'Union Africaine.
[12] Accord passé en 1979 sur la coopération entre l'Union européenne (UE) et une soixantaine de pays en voie de développement.
[13] L'aliment de remplacement est ici le manioc.

Les cultures de rapport sont le café, le clou de girofle, la canne à sucre, le sisal, le tabac, et plus des trois quarts de la production mondiale de vanille.
Les élevages de Madagascar sont essentiellement bovin (plus de dix millions de zébus) et porcin.

UNE INDUSTRIE QUI SE CHERCHE

L'industrie du pays compte essentiellement des PMI et n'emploie que 4 % de la population; seuls le coton et la canne à sucre sont produits à une échelle industrielle.

L'alimentaire (conditionnement des produits carnés, brassage et raffinage du sucre) constitue l'industrie de transformation prépondérante. Le raffinage de produits pétroliers et l'assemblage de véhicules automobiles prennent de plus en plus d'importance. Le pays produit aussi des textiles, du matériel électronique, du verre, des tissus imprimés et des produits à base de tabac.
Le café (45%) représente le principal produit d'exportation, suivi par la vanille (20%) , le sucre, le clou de girofle et l'essence de girofle.
La pêche est en pleine expansion et promise à un bel avenir grâce aux crevettes et aux langoustes.
Les produits d'importation sont constitués essentiellement de produits chimiques, machines, pétrole brut, véhicules, pièces détachées et métaux.

La France, les États-Unis, l'Allemagne et le Japon représentent les principaux partenaires commerciaux de Madagascar, mais les pays de l'océan Indien représentent également d'importants débouchés pour les produits malgaches.

Les produits miniers sont la bauxite, le mica, le graphite et le chrome. Des gisements de pétrole en mer, découverts en 1980, n'ont pas encore été commercialement exploités.

L'unité monétaire est le franc malgache, qui reste malgré tous les efforts pour en stabiliser les taux en constante évolution (1000 Fmg[14] = environ 1 FF).

DES RESEAUX INSUFFISANTS

Madagascar dispose d'un réseau routier d'environ 25.000 km et d'un réseau ferroviaire de plus 800 km, mais seulement 5000 km de route sont goudronnés et le réseau ferroviaire ne fonctionne plus que pour les touristes.
La dégradation des réseaux constitue un des freins majeurs au développement, et avec l'accroissement des échanges nationaux et internationaux, la réhabilitation et l'amélioration de ces infrastructures sont vitales.

DES PERSPECTIVES MITIGEES

Depuis une dizaine d'années, la gravité de la situation économique et les besoins de l'aide internationale ont contraint le régime à une certaine libéralisation de l'économie, en réduisant la part du secteur nationalisé et en ouvrant la porte aux investissements privés malgaches et étrangers.

Les orientations actuelles du pays laissaient entrevoir des opportunités certaines, puisque la croissance du PIB a pour la première fois atteint 3,7% en 1997 et dépassé la croissance démographique (2,8%), et qu'elle frôle les 5,5% en 1999.

L'économie malgache

PIB : 3.300 M US.$
PIB / Hab : 271 US.$
PIB par secteur économique :
- Agriculture : 31,6 %
- Industrie : 13,5 %
- Services : 54,9 %

Revenu mensuel moyen par habitant : 120 FF
Taux de croissance an : 2,1 %
Taux d'inflation: 48,5%
Recettes publiques : 346 M $
Dépenses publiques : 689 M $

Source : INSTAT 97

[14] Taux courant au 1er novembre 1999.

D'un autre côté, l'inflation a pu être comprimée. Les villes malgaches, et plus particulièrement la capitale Antananarivo affichent des signes de mutation et de développement, avec un parc automobile qui a doublé en deux ans, l'apparition des supermarchés et des téléphones portables…

La misère se lit cependant encore dans les rues et sur les visages malgaches et les problèmes de la majorité de la population, qui vivent (ou plutôt survivent[15]) en dessous du seuil de pauvreté, restent cruciaux.

Globalement, le contexte socio-économique de la dernière décennie est donc marqué par :
- un **désengagement de l'Etat** ;
- un **libéralisme sauvage**, avec une intégration anarchique à la mondialisation des échanges;
- une baisse généralisée du niveau de vie.

[15] Le revenu mensuel moyen par habitant correspond à environ 120 FF (1997).

II – LA GENESE DU PROJET : L'IREDEC ET LE CCFD

La mise en place du projet de SIG communal dans le Vakinankaratra résulte du partenariat entre une ONG locale, l'Iredec, et une association de solidarité internationale, le CCFD.

A - Une initiative locale : l'Iredec :

HISTORIQUE

En 1979, le diocèse catholique du Vakinankaratra lance la création de communautés « ecclésiales » de base dans le cadre de sa pastorale. En octobre 1985, environ 400 représentants de ces communautés villageoises se réunissent à Antsirabe et demandent la mise en place d'une équipe permanente, compétente, afin de les soutenir dans leurs réflexions et leurs actions.

Suite à une phase d'étude[16] (1985-86) et d'expérimentation[17] (1986-88), l'IREDEC, Institut de REcherche et d'application des méthodes de DEveloppement Communautaires est officiellement créé en 1988 par l'association catholique AVANA. Rapidement, elle prend ses distances avec l'association, et elle est depuis indépendante de toute institution politique, financière, confessionnelle ou administrative.

CONTEXTUALISATION PHYSIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE

Le champ d'action de l'Iredec est la région du Vakinankaratra (c'est à dire traversé par la montagne de l'Ankaratra, région charnière entre l'Imerina au nord et le Betsileo au sud, et située entre 19°12' et 20°16' de latitude sud et entre 45°52' et 47°52' de longitude est. La région présente une palette de paysages s'ordonnant de part et d'autre de l'arête centrale qui culmine à 2642 m, l'altitude moyenne s'échelonnant entre 1700 et 800 m à l'ouest. Les grands axes orographiques sont de direction méridienne mais la dissymétrie du relief se manifeste dans l'ampleur des versants. L'extrémité est délimitée par le grand escarpement de faille longitudinal des Hautes Terres. Le versant occidental est plus ample et en pente douce. A l'ouest de l'Ankaratra, des cuvettes intramontagnardes, entièrement mises en valeur, aèrent le massif : la cuvette de Faratshio, sise à 1715 m, ouvre le Vakinankaratra vers l'Itasy, annexe volcanique de l'édifice central, tandis que la cuvette de Vinanony, plus élevée (1815 m) comporte encore des parties marécageuses en cours de drainage. Les paysages rizicoles observés à cette altitude sont les plus pittoresques de la région.
Les sols alluviaux et volcaniques sont relativement fertiles mais l'ancienneté de la mise en valeur requiert l'apport d'engrais. Les sols ferralitiques et ferrugineux, passant en altitude à des sols humifères, sont récupérables quand l'accumulation en matière organique atteint un taux de 10 à 40 %. Dans le Moyen-Ouest, les sols acides prédominent sur les baiboho[18] limoneux dans les bas-fonds. La végétation ne présente plus de traces de plantes endémiques sauf quelques belles réserves de forêts naturelles sur la lisière orientale et dans les endroits isolés du Moyen-Ouest. Pour répondre aux besoins domestiques en chauffage, et à des fins industrielles, des reboisements ont été effectués,

[16] Rapport d'étude de Christophe BIAYS, 1986.
[17] Document du projet « Iredec, Recherche-Formation-Développement », 1989.
[18] Terme désignant les vallées alluviales.

notamment dans le centre et la zone orientale, mais l'action des feux de brousse est toujours aussi dévastatrice sur les étendues steppiques occidentales.

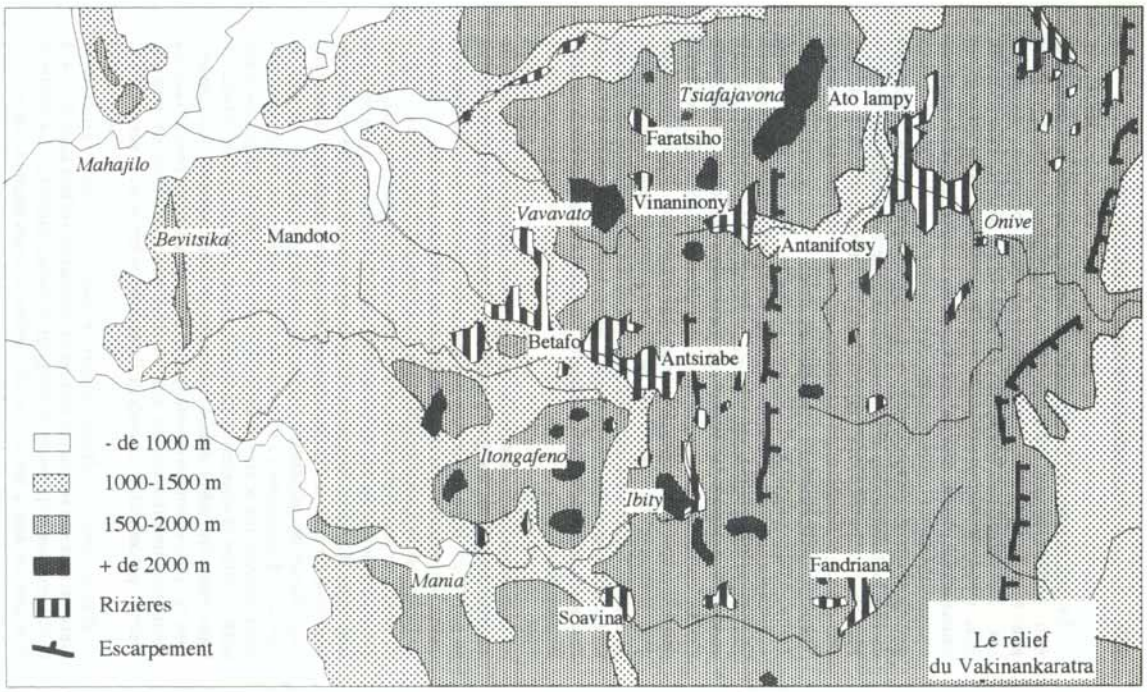


Figure 3 : Carte de relief du Vakinankaratra.

Les pluies sont abondantes dans la région, les rivières nombreuses et à fort débit. Les vallées permettent la riziculture ; les collines totalement déboisées sont parfois cultivées. S'il y a de bonnes terres, elles sont mal cultivées et les rendements restent faibles. La densité démographique est très forte dans les vallées et on manque de plus en plus de terres.

La population de la zone d'action de l'Iredec est estimée à 1.200.000 habitants qui sont répartis sur 30.000 km² (150 km d'est en ouest). Cette population est constituée de petits paysans le plus souvent propriétaires de façon précaire car le système foncier est complexe et très incertain : il n'y a pas de cadastre. Ces petits paysans pratiquent la riziculture, parfois en contre-saison ou bien cultivent du blé, deux phénomènes qui ont tendance à se développer fortement. Les superficies et les rendements étant faibles, les paysans pour survivre exercent presque tous d'autres métiers : transporteurs, maçons, menuisiers, forgerons, vanniers... Il n'y a pas « d'agriculteurs » au sens propre de paysans spécialisés dans l'agriculture.

En dehors d'un axe routier Nord-Sud et d'une pénétrante vers l'ouest l'un et l'autre macadamisés mais détériorés, il n'y a que de très mauvaises pistes ; les communications sont particulièrement difficiles.
On ne saurait d'ailleurs trop souligner l'importance capitale et prioritaire de moyens de transport adaptés (véhicules tous terrains, motos) pour toute opération de développement à Madagascar.

A Madagascar, on ne peut pas parler d'une économie nationale, ni d'économies régionales ; il y a une multitude de petites économies très locales.

Les acteurs locaux sont :
- Les représentants des administrations centrales et des collectivités locales : ils ont peu de moyens et leurs objectifs de développement ne correspondent pas toujours aux besoins des populations.
- Les paysans : ils n'ont pas d'organismes représentatifs de leurs intérêts et n'ont aucun pouvoir de négociation et de contrôle. Ils n'ont pas d'organisations propres et indépendantes pour la formation, l'information ou l'incitation.

- Les intermédiaires (transporteurs et commerçants traitants) : ils fixent en grande partie les prix des productions agricoles et assurent les approvisionnements en intrants. On ne saurait oublier les usuriers qui captent avec les groupes précédents les maigres « surplus » agricoles.
- La « société civile » est encore très faible quoique des efforts considérables soient déployés depuis peu. Les « structures relais » qu'on recense actuellement sont représentées par diverses ONGs nationales ou étrangères.

PHILOSOPHIE, ORIENTATIONS

L'équipe de l'Iredec, forte de ses quinze années d'expérience de terrain, et reconnue comme une des ONG les plus sérieuses et compétentes de Madagascar, a choisi de répondre aux attentes de ses interlocuteurs et partenaires, au premier rang desquels les paysans et les pauvres.

Depuis 1992, l'Iredec a formulé avec plus de précision sa vision du développement.
Le développement véritable concerne tous les aspects de la vie d'une personne ou d'une société. Il ne peut s'appréhender sous l'angle économique et à fortiori sous l'angle technique, sans considération pour les aspects sociaux, culturels, moraux, spirituels. Il ne peut se limiter à une catégorie de personnes au détriment des autres. Il ne peut s'arrêter à une génération sans souci des suivantes. Il ne peut concerner une région sans s'intégrer dans un ensemble plus vaste. Il ne peut miser sur le monde rural en se détournant du monde urbain, sur le monde moderne en ignorant les valeurs traditionnelles. Il ne peut résulter d'une approche restrictive.
Les groupes cibles de l'Iredec sont en priorité :
- les paysans du Vakinankaratra ;
- les artisans d'Antsirabe qui fabriquent des matériels agricoles ;
- les artisans ruraux.

La méthodologie de l'Iredec répond à cette conception. **La participation des populations partenaires** doit aller de soi. Ce sont elles qui jouent leur avenir par les décisions prises. Cette participation ne doit pas être démagogique, mais doit permettre à chacun de trouver sa place en jouant son rôle naturel. Elle doit responsabiliser chacun selon ses moyens. Elle doit permettre le droit à l'erreur. Elle suppose de laisser le temps au gens de décider sur la base des informations dont ils disposent. L'Iredec se positionne ainsi comme un catalyseur cherchant à agir sur les facteurs de blocage. En particulier par la formation, et l'information. Il joue auprès des communes partenaires le rôle d'animateur, fenêtre sur l'extérieur et apporteur d'idées ou d'exemples. Il table sur la mise en relation des acteurs entre eux, sur leur rapprochement, sur une juste contribution des composantes de la société parmi lesquelles l'état, les collectivités locales, les associations, et bien évidemment les opérateurs privés.

L'Iredec milite pour une **approche globale** des problèmes, qui va au delà d'une simple approche pluridisciplinaire. Son équipe est formée en vue d'une polyvalence optimale conservant à chacun son secteur de spécialité, et au delà d'une conscience très large des enjeux et des problèmes. Cette approche globale ou multi dimensionnelle est **mise en oeuvre à l'échelle des zones géographiques partenaires** (23 communes du Vakinankaratra). Les actions s'y nourrissent toujours des contraintes du terrain mais s'inscrivent rapidement dans des dynamiques d'ensemble débouchant sur des décisions macro-économiques. Ainsi l'approche choisie met-elle l'accent sur le géographique plutôt que sur le sectoriel. Toute action entreprise, tout partenariat enclenché, doit par la force des choses s'inscrire dans cette logique d'ensemble, en respecter les contraintes pour en mesurer les effets positifs.

L'Iredec qui a réaffirmé sa double identité d'institut de recherche et d'organisme prenant directement part aux actions de développement de la région et du pays a opté pour la **recherche action** seule démarche permettant d'aborder pas à pas la complexité des problèmes de développement. Cette démarche ne signifie pas que les projets menés par l'Iredec soient des projets pilotes. Au contraire, ces projets pour les populations partenaires sont des éléments contribuant à la réalisation de leurs projets. Ils s'inscrivent dans la durée et ne doivent pas rester dans les mémoires comme des exemples de

réussite temporaire ou conditionnée par un soutien extérieur. Ils sont conçus dans un **souci de reproductibilité** qui suppose entre autres choses : un coût faible, l'implication des acteurs pouvant reproduire ces projets en les adaptant, au premier rang desquels les bailleurs de fonds et l'état, l'identification des caractères spécifiques qui permettent d'expliquer la réussite ou l'échec, la capitalisation constante des résultats en vue de la diffusion.

La contribution de l'Iredec au développement de la région et du pays.

L'Iredec joue un premier rôle **d'apporteur de données** quantitatives ou qualitatives afin de permettre aux différents acteurs de prendre leurs décisions en connaissance de cause. Ces données contribuent aussi à objectiver les problèmes, à les relativiser et parfois à diminuer les risques de conflits d'opinions nourris par le flou de la situation.
Par ailleurs, l'Iredec qui est en lien avec des partenaires nombreux travaillant dans des pays étrangers, est à l'écoute de leurs expériences et **contribue à la réflexion sectorielle** sur les problèmes posés en matière d'agriculture, de santé, d'éducation, d'infrastructures, d'activités économiques non agricoles, d'aménagement du territoire et de migration... Cela se traduit concrètement par des projets qui permettent de **tester ces approches et de les adapter au cas du Vakinankaratra**. Par ses actions qui sont mises en oeuvre sur une bonne partie du Vakinankaratra (les communes impliquées regroupent environ deux cent mille personnes), l'Iredec contribue à la **mobilisation des populations et des ressources locales** en vue de leur valorisation et de l'intégration à l'économie régionale et nationale des collectivités territoriales de base que sont les communes.
Enfin, parce que les limites du Vakinankaratra sont trop étroites, et parce que ses expériences peuvent être bénéfiques à tous, l'Iredec **contribue à la réflexion macro-économique et politique** en impliquant autant que faire se peut les représentants de l'état dans ses projets et en jouant un rôle de lobby ou d'apporteur d'idées lors de la rédaction des textes de loi (modalités de mise en oeuvre de la décentralisation effective, lois sur l'artisanat, lois régissant la santé, décisions macro économiques telles que le flottement de la monnaie...)

Les évolutions marquantes et les réorientations :

Les grandes évolutions ont marqué l'action de terrain et la mise en oeuvre des moyens logistiques, organisationnels, humains, ainsi que les partenariats. Elles se résument en quelques mots: **place réaffirmée de la recherche**, **niveau d'action privilégié passant du village à la microzone** (commune dans la plupart des cas), **intégration de la problématique urbaine**, **ouverture systématique sur l'extérieur**, participation aux réflexions macro-économiques et politiques.

L'Iredec a fait un gros effort de réflexion et de capitalisation qui a conduit à la rédaction des rapports d'orientation relatifs à chaque zone et à chaque secteur et à la conception d'un vaste projet, celui de l'appui au développement local sur la plus grande partie de la région du Vakinankaratra.

Il s'est doté d'une organisation interne[19] répondant à sa mission à son approche, à sa philosophie en responsabilisant ses membres sur des zones géographiques plutôt que sur des approches sectorielles et en assurant une coordination étroite de l'ensemble de ses actions dans un double souci de cohérence et d'enrichissement mutuel d'une part et de respect de sa vision du développement d'autre part.

Il a complété son équipe pour lui permettre de faire face aux enjeux nouveaux et d'illustrer le potentiel de progrès qui réside dans la confrontation et la collaboration entre des personnes issues du monde traditionnel et des personnes venues du monde moderne. Il a entrepris un ambitieux programme de formation interne en partenariat avec des centres de formation européens.

L'Iredec a tissé des relations plus étroites avec un grand nombre de projets, d'ONG ou regroupements d'ONG, de chercheurs et d'institutions. Ces relations ont bien souvent débouché sur des partenariats, parfois sur des prestations assurées par l'IREDEC.

[19] Voir Annexe 1 « Organigramme de l'Iredec (novembre 1999) ».

Il s'est installé dans de nouveaux locaux, au cœur d'un quartier populaire d'Antsirabe et à proximité du grand marché. Il est ainsi en liaison plus étroite avec les milieux paysans et populaires.

Il a choisi d'augmenter la part de son autofinancement et a développé les prestations auprès des autres intervenants dans le secteur du développement à Madagascar dans le respect de son identité[20].

LES ACTIONS

L'Iredec s'est lancé dans des projets divers, traduisant les différents aspects de sa mission. Ces projets sont systématiquement menés en partenariat avec d'autres acteurs et leur ensemble constitue un tout cohérent :

Un projet central: l'appui à la conception et à la mise en oeuvre de Plans Cadres de Développement Communaux et d'un plan de développement du Vakinankaratra

Toutes les actions de l'Iredec doivent être lues dans la perspective du projet central de l'IREDEC qui est de contribuer au développement du Vakinankaratra par une animation et un **appui au niveau des communes**[21]. Cet appui au développement local contribue, par la formulation de projets locaux, à construire une politique régionale prenant en compte les souhaits et les moyens locaux tout en respectant le point de vue macro-économique. L'enjeu est crucial pour la région et pour Madagascar car c'est au niveau des communes que la décentralisation actuelle va déterminer l'avenir de la démocratie et de l'unité du pays.

L'option retenue par l'Iredec est d'inciter, chaque fois que cela se pourra, les responsables locaux et la population avec laquelle ils travaillent, à entrer dans une démarche de planification ou pour le moins de programmation des actions de développement. Cette planification est indispensable en vue d'une bonne intégration de la commune dans un ensemble plus vaste et dans un avenir qui ne se limite pas au lendemain. L'Iredec qui agit principalement par des animations visant à une plus grande ouverture, consacre beaucoup d'énergie à la réflexion sur une véritable planification participative qui ne soit pas non plus démagogique.

Cette démarche d'appui à la conception puis à la **mise en oeuvre de plans de développement** des communes et de la région suppose entre autres choses :

- de disposer de données locales et d'informations de toute nature (géographiques, économiques, historiques, juridiques,...) qui permettront de donner leurs fondements aux choix faits.
- d'être capable de faire des propositions aux populations et à leurs représentants. Ces propositions doivent aboutir à un tout cohérent à l'échelle de la microzone, comme à l'échelle régionale.
- d'avoir les appuis nécessaires sur place et en particulier auprès des leaders et représentants.
- de mettre en permanence en relation les niveaux locaux et régionaux, et au delà encore le niveau national.

C'est le rôle des projets transversaux et sectoriels qui ont été montés au cours des dernières années.
L'Iredec travaille en collaboration avec une vingtaine de communes du Vakinankaratra. Ces zones d'action communale sont souvent appelées microzones. Le programme sur l'île de Sainte-Marie sera détaillé au dernier chapitre[22].

[20] En effet l'Iredec est une ONG de développement et non un cabinet d'étude.
[21] L'Iredec est entré dans cette démarche d'appui au niveau local bien avant que les communes soient identifiées et délimitées, puisque les premières élections communales et de ce fait la naissance des communes malgaches ont eu lieu en 1995.
[22] Cf Chap V, partie II-B : « L'expansion à Sainte Marie ».

Les projets de recherche de données ou d'informations :

- → Réalisation d'un Atlas Régional du Vakinankaratra, en partenariat avec les Collectivités, le CRGR[23], le FTM[24], l'ODR[25], et le CFSIGE[26].
- → Mise en place d'observatoires économiques du monde rural, avec l'IRD[27] et l'Institut National des Statistiques.
- → Etudes d'opportunité et d'études d'impact sur la réhabilitation des pistes du Vakinankaratra, avec le ministère des travaux publics, la coopération norvégienne et le BIT dans le cadre du projet «NORAD-BIT »

Les projets de recherche-action sur des thèmes sectoriels

- → Elevage : un projet d'appui à l'intervention de vétérinaires dans les zones présentant un fort potentiel en matière d'élevage, après une expérience de collaboration avec un cabinet de vétérinaires et de techniciens villageois (financé par la Banque Mondiale) ;
- → Environnement : sensibilisation et recherche des conditions de sa prise en charge par les populations et de la mise en place de pépiniéristes privés pouvant contribuer aux campagnes de reforestation (avec la Coopération suisse) ;
- → Santé : phase opérationnelle d'un projet d'appui à la mise en place de médecins de campagnes ;
- → Infrastructures en milieu rural : animation et réalisation d'adductions d'eau potables, et mise en place des structures de gestion de ces réalisations (avec l'ONG Fikrifama), implication des communes dans l'entretien des pistes ;
- → Activités non agricoles en milieu urbain, animation économique du projet d'appui au micro entreprises de la ville d'Antsirabe et du Vakinankaratra (Coopération française) ;
- → Agriculture : nombreux projets avec la Coopération française, l'AFDI[28] ;
- → Information, éducation, culture : mise en place de bibliothèques villageoises, cours d'alphabétisation, programmes d'animation périscolaire.

L'Iredec participe aussi à de nombreux projets d'appui à la réflexion macro-économique, politique et méthodologique, de recherche-action sur la décentralisation effective (avec le CIEDEL[29], l'IRAM[30])…

Sur l'île de Sainte-Marie, il a aussi mis en place un projet d'appui à la restructuration populaire et paysanne. Un projet de radio rurale a aussi été mis en place, avec un studio d'enregistrement dans les locaux de l'Iredec, pour des émission quotidiennes.

L'Iredec est membre de cinq collectifs et de divers réseaux. Il a mis en place, avec la Faculté de Géographie d'Antananarivo et FERT[31], un bureau d'études : ARATRA.

Les autres principaux partenaires de l'Iredec sont les suivants :

- o Le COMODE[32], le BIMTT[33], le FOV[34] ;

[23] CRGR : Centre de Recherche en Géographie Régionale (Université d'Antananarivo).
[24] FTM : Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara ou Institut Géographique et Hydrographique National de Madagascar.
[25] ODR : Opération de Développement Rural (Madagascar).
[26] CFSIGE : Centre de Formation aux Sciences de l'Information Géographique et de l'Environnement (Madagascar).
[27] IRD : Institut de Recherche pour le Développement (ex-ORSTOM) (France et Madagascar)
[28] AFDI : Agriculteurs Français Développement International (France).
[29] CIEDEL : Centre International d'Etudes pour le Développement Local (Lyon, France).
[30] IRAM : Institut de recherche et d'application de méthodes de développement (France).
[31] FERT : Fondation pour l'Epanouissement et le Renouveau de la Terre (France, Madagascar).
[32] COMODE : Conseil malgache des ONG pour le développement et l'environnement (Madagascar).
[33] BIMTT : Birao iraisan'ny mpampiofana tanora tantsaha (Madagascar).
[34] FOV : Fivondronan'ny Orinasan'i Vakinankaratra (Madagascar).

- l'AFVP[35], qui met régulièrement à disposition des Volontaires du Progrès ;
- Mairie-Conseil, pour l'appui aux communes rurales ;
- COTA, Entraide et fraternité ;
- FPH[36], le GRET[37].

Financièrement ses principaux partenaires sont :
- L'IIZ et la DVV (Coopération Allemande), la FFE[38] ;
- DEFI[39], Santé Sud, la Coopération Française, le Conseil Régional de Bretagne, la Ville de Rennes, les Vignerons de Camplong…

LES DEMARCHES PRELIMINAIRES

Le projet de l'Iredec de mettre en place une cellule de SIG remonte à plusieurs années.

La réalisation, en 1997, d'un atlas du Vakinankaratra, en partenariat avec plusieurs institutions utilisant la cartographie et les SIG, a catalysé la décision et le lancement de la première phase.
Dès lors, deux personnes ont été recrutées, un ingénieur et une géographe, afin de réaliser les études et la configuration pour la phase de démarrage et de rendre la cellule opérationnelle.

Laurent Ranaivoson est ingénieur en BTP, et est titulaire du DESS « Outils d'observation de la Terre et de gestion des informations pour l'environnement », formation dispensée par le CFSIGE (Centre de Formation aux Sciences de l'Information Géographique et de l'Environnement) de Tanà.
C'est le responsable de la cellule. Au sein de l'Iredec, il appartient au groupe géographique 2.

Alpha Razafimahatratra est géographe de formation (mémoire de maîtrise à l'université de Tanà sur les potentialités de développement touristique de la ville d'Antsirabe), et elle a suivi un module du DESS de SIG de Tanà. Elle fait partie du groupe géographique 3.

B - Un financement international : le CCFD :

Le CCFD[40] travaille depuis de nombreuses années en partenariat avec l'Iredec, et est à l'origine de la mise en place du SIG, par un financement micro-projet pour l'année 1999.

PRESENTATION

Créé au début des années 60 après le succès de la première collecte d'argent au profit de la lutte contre la faim, le CCFD est composé de 31 mouvements et services de l'Eglise, et est représenté par des comités diocésains et par des équipes de bénévoles.
Il s'est vu confier deux missions :

→ soutenir financièrement des actions de développement sur la base d'un partenariat avec des organisations locales déjà constituées ;

[35] AFVP : Association Française des Volontaires du Progrès (France – Madagascar).
[36] FPH : Fondation pour le progrès de l'homme (France).
[37] GRET : Groupement de recherches et d'échanges technologiques (France).
[38] FFE : Fondation Friedrich Ebert (Allemagne)
[39] DEFI : Développement – Formation – Information (France).
[40] CCFD : Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement, ancien CCF ou Comité Catholique contre la Faim, avant 1966 (France).

→ mener un travail d'éducation au développement afin de sensibiliser l'opinion publique à la nécessité de la solidarité internationale au profit du développement.

Son rayon d'action géographique et thématique est très large : sur les cinq continents, ses projets de développement s'articulent autour de la formation aux métiers, de la défense des droits de l'homme et de la lutte contre les exclusions, du développement agricole et des organisations paysannes, ainsi que de la promotion féminine et du développement des soins de santé primaire.

Le CCFD, avec d'autres acteurs de la société civile (ONG, syndicats...) participe et met en place de nombreuses campagnes d'information et de sensibilisation :
- promotion du café labellisé Max Havelaar pour inciter à la consommation équitable
- coordination de la plateforme française "Pour l'an 2000 : annulons la dette"
- travail à la création d'un "label social" avec le collectif "de l'Éthique sur l'Étiquette"
- promotion d'actions d'éducation au développement lors de la Semaine de la Solidarité Internationale.

Association reconnue d'utilité publique, elle est placée sous le patronage des évêques de France et ses missions sont financées par différentes formes de dons privés auxquels s'ajoutent des co-financements publics français et européens.

Le CCFD est une des associations de solidarité internationale françaises les plus importantes tant au niveau financier et humain[41] qu'au niveau de l'influence et du poids dans les politiques de coopération de la France.

ORIENTATIONS DE DEVELOPPEMENT

Le CCFD s'efforce de répondre localement aux questions et aux problèmes globaux que posent le sous-développement.

Selon le CCFD : *« Informer sur les réalités des pays pauvres, sensibiliser à la nécessité d'un développement solidaire, mobiliser l'opinion pour interpeller les pouvoirs publics sur leurs responsabilités sont les tâches essentielles pour que s'instaurent des rapports de solidarité à l'échelle internationale ».*

LE PARTENARIAT AVEC L'IREDEC

L'Iredec et le CCFD travaillent ensemble depuis 1991. Dans les premiers temps, le CCFD appuyait l'Iredec en participant financièrement à des animations et des formations auprès des communautés villageoises. Son aide était plutôt globale et institutionnelle.
Depuis quelques années, il agit ponctuellement et sectoriellement par des dotations micro-projet, annuelles. Ces dotations portent sur des formations à l'extérieur pour les membres de l'équipe, sur l'achat de documentations pour la bibliothèque, de matériel automobile…
En 1993-94, le CCFD a commandité une évaluation - mission d'appui, réalisée par deux consultants indépendants de haut niveau[42].

En 1998, un voyage d'immersion du CCFD a eu lieu à Madagascar pour découvrir les impacts des actions des organismes d'appui comme l'Iredec, des actions quotidiennes que mènent les associations locales...

[41] Plus de 550 000 adhérents,130 salariés et 99 antennes en France.
[42]Gaudens Dagnon et Jean Vogel.

Au mois de mai 2000, un voyage d'étude en France est organisé par les deux structures. Ce voyage auquel participeront des élus locaux, des agriculteurs et des artisans du Vakinankaratra, portera sur plusieurs thèmes comme la décentralisation, la coopérative, l'agriculture..
L'Iredec participe aussi aux campagnes de carême du CCFD, où pendant 15 jours de rencontre avec des Français , ils font connaître leur problématique du développement et les actions concrètes qu'ils mènent sur le terrain.

UNE DOTATION MICRO-PROJET

Le financement de la phase de démarrage du projet SIG de l'Iredec provient d'un appui financier du CCFD, sous la forme d'une forme spécifique : une dotation micro-projet. Il s'agit de financements ponctuels, annuels, et non renouvelables, qui viennent en aide à des initiatives innovantes et à échelle raisonnable. L'enveloppe pour l'année 1999 se montait à 80 000 FF.

Au niveau organisationnel, c'est le chargé de mission de la zone Afrique, Philippe Mayol, ancien coopérant et impliqué dans le Comité depuis plusieurs années dans la structure qui s'occupe de la coordination du projet de SIG.

Il est intéressant de noter que l'envoi de personnel en appui chez un de ses partenaires est une démarche très récente pour le CCFD, puisque les premiers stagiaires ne sont partis qu'en 1998 et que des résultats sont attendus avant d'étendre ou de systématiser ce genre d'appui.

III – Le territoire du projet : la commune de Ramainandro

Nous allons ci-après dresser un état des lieux rapide de la commune de Ramainandro, choisie pour être la commune pilote de la phase de démarrage du SIG[43]. Cet état des lieux, après une description des facteurs physiques et socio-économiques, mettra l'accent sur les actions réalisées et programmées par l'Iredec, tout en essayant constamment de dégager les contraintes et les atouts de cette commune pour son développement.

A - Caractéristiques :

Situation

La commune de Ramainandro fait partie des 70 communes de la région du Vakinankaratra, et des neuf communes de la sous-préfecture de Faratshio. Elle est située à l'extrême nord de la région, dans le massif de l'Ankaratra.

Figure 4 : Carte de situation géographique et administrative de Ramainandro.

Description physique

Située à 110 km d'Antsirabe, à 18 km de Faratshio (chef-lieu du canton), au sud, et à une cinquantaine de km d'Ampefy et du lac Itasy, au nord, la commune de Ramainandro couvre une superficie

[43] Cf. Chap III, 3-A, §1.

d'environ 214 km². Elle est seulement accessible par le sud de la RIP[44] 84 (la route du nord n'étant praticable qu'en charrette), et exclusivement pendant la saison sèche.

Le visiteur arrivant depuis Faratsiho découvre d'abord la vallée ouverte de la Kitsamby au niveau du fokontany d'Alatsinainy Bevohoka entouré de sommets. Puis la piste suit le tracé de la rivière qui descend sur huit kilomètres une étroite gorge et termine son trajet par deux chutes avant d'entrer dans la cuvette de Ramainandro.

Le territoire communal s'étage entre des altitudes allant de 1000 mètres à des sommets pouvant atteindre les 2000 mètres. L'altitude moyenne y est de 1500 mètres, et le village se trouve à 1300 mètres.

Le climat est de type tropical, humide et à deux saisons :
- ⇨ Une saison des pluies, chaude, de novembre à avril, avec des précipitations moyennes de 1400 mm ;
- ⇨ Une saison d'hiver sèche et assez fraîche, même si on commence à sentir le climat chaud du versant occidental de Madagascar.

(source personnelle)

Les chutes d'Antafofo

Les sols ferralitiques sont souvent lessivés, et d'une fertilité moyenne.
La commune bénéficie d'une richesse écologique importante, puisque des forêts de *tapia*[45] et quelques forêts de reboisement (pinèdes, eucalyptus, mimosas…) parsèment son territoire.

Son patrimoine paysager et architectural est aussi remarquable :
- Chutes d'Antafofo ;
- Sources thermales d'eau gazeuse (visy gasy ou eau de Vichy) ;
- Grottes ;
- Eglise anglicane et ancienne maison des missionnaires[46] (XIXème siècle).

B - Les activités et les hommes

L'activité principale de la population est basée sur l'agriculture. Le pôle dominant est la riziculture de bas-fond. La concentration et le rendement des cultures part des bas-fonds et diminue au fur et à mesure que l'on va vers le haut.
Les activités d'appoint concernent les cultures sur tanety[47] , dont le rôle devient prépondérant, même si l'appauvrissement des sols apparaît très vite.
Les autres cultures sont la pomme de terre, le manioc, le maïs, l'igname, l'arachide… ; l'élevage est généralement réduit à un ou deux bœufs ou porcs et à des volailles.

Les exploitations familiales couvrent une surface agricole utile moyenne de 0,25 ha de rizières et de 0,50 ha de tanety.

[44] Route d'importance principale.
[45] Conifère endémique, de taille moyenne, sempervirens.
[46] Leur histoire fut assez mouvementée puisqu'ils finirent leur mission assassinés par les villageois.
[47] Tanety : parcelle cultivée autre que de bas-fond, non irriguée, souvent à flanc de colline, pour la culture du manioc, du taro, de la pomme de terre, de l'igname…

La répartition par classe sociale est la suivante :
- « moyens » : arrivent à boucler l'année, malgré des périodes de soudure ;
- « pauvres » : obligés de faire des migrations saisonnières comme salariés.

Les familles regroupent en moyenne 6 à 7 membres.

C - L'organisation de la commune :

La commune accueille sur son territoire une population de presque 15 000 habitants, ce qui représente une densité d'environ 68 habitants au km², chiffre bien supérieur à la moyenne nationale.
La population est repartie comme suit, pour chaque fokontany :

Figure 5 : Recensement de population par fokontany de la commune de Ramainandro.

	Fokontany	Nombre d'habitants
1	Ramainandro	1191
2	Alahady	1022
3	Isaha	658
4	Tsaramandimby	1829
5	Ambohitrambo	1387
6	Ankonabe II	1378
7	Alatsinaina-Bevohoka	2909
8	Maromena	1610
9	Ankonabe I	219
10	Ambotomenaloha	1144
11	Miarinkofeno	1122
	Total	**14 469**

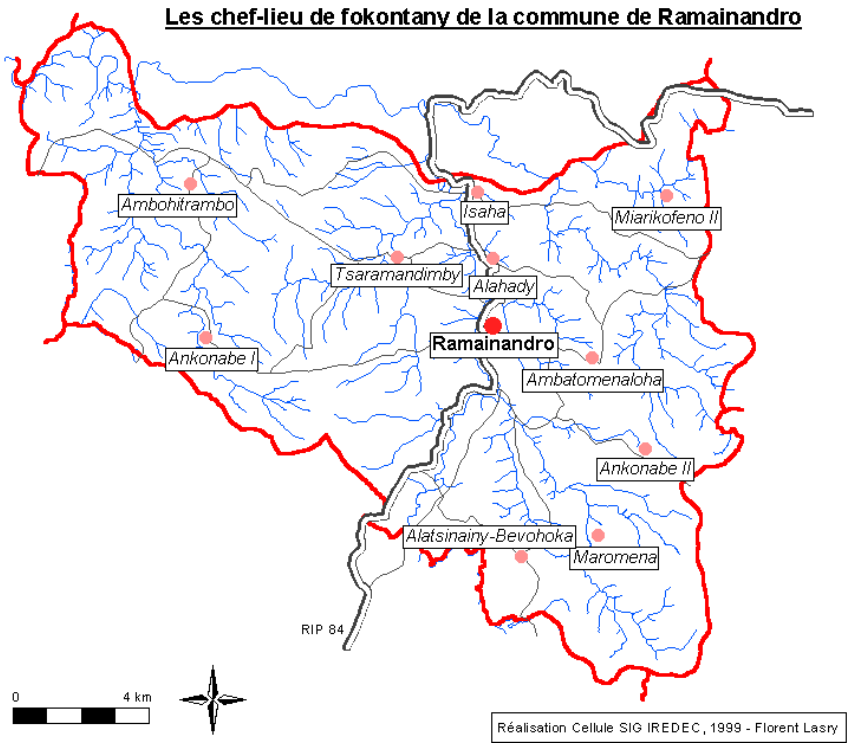
Source : Fivondronana Faratshio,commune Ramainandro. Recensement fin mars 1999

ORGANISATION ADMINISTRATIVE

La commune est divisée en 11 Fokontany[48], chaque Fokontany ayant un CLS (Comité Local de Sécurité).
Un Comité d'Appui au Développement des Fokontany (CADF) a été créé pour une meilleure coordination des actions de développement.

Quatorze conseillers communaux et un Maire sont élus au suffrage universel.
Des associations de personnes et des groupements de paysans ont été constituées pour faire face au défi du développement.

[48] Cf carte page suivante. Les limites de fokontany ne sont pas présentes car elles sont encore très floues et très difficilement cartographiables, les limites communales étant déjà approximatives.



ORGANISATION DES SERVICES :

L'éducation est assurée par douze écoles primaires publiques plus ou moins bien équipées, vingt deux écoles privées, et un collège d'enseignement général.

Le service sanitaire se contente d'un CSB2[49], de deux CSB1[50], d'un dispensaire privé confessionnel, et d'un médecin libre.

LES ACTEURS DU DEVELOPPEMENT LOCAL

La commune possède de nombreuses forces vives, tant au niveau politique qu'au niveau de la population, qui peuvent être regroupées dans les typologies suivantes :

Les paysans :

Ils ont un esprit ouvert aux innovations même s'ils sont très isolés. Ils peuvent s'unir facilement pour faire des travaux d'intérêt communautaire, mais avec des moyens dérisoires (entretien des pistes, pont...). Il existe des leaders mais qui sont souvent liés à des partis politiques.

Les élus :

Le maire et son adjoint sont très dynamiques, très politiques, et ils aiment bien collaborer avec des partenaires extérieurs et sont très demandeurs d'appuis et de collaborations.

[49] CSB2 : Centre de Santé de Base avec personnel médical (ici une infirmière).
[50] CSB1 : Centre de Santé de Base sans personnel médical.

Les conseillers sont dynamiques mais ne maîtrisent pas totalement les mécanismes de la décentralisation. Le budget est très faible, sans subvention, sans recouvrement fiscal, et suffit tout juste au budget de fonctionnement.

L'église anglicane :

Elle a mis en place à Ramainandro un dispensaire confessionnel avec des moyens non négligeables : médecins, médicaments, infrastructures... mais qui est payant.
Ce dispensaire peut faire face à des problèmes de santé dépassant largement les compétences des CSB.

Les associations :

L'ONG Caritas a mis en place une PCV[51] à Antanifotsy mais son envergure est trop faible.
L'infirmière responsable du CSB est dynamique et motivée, mais elle manque de moyens.
L'association TAMBAJOTRA s'active pour creuser un canal d'irrigation avec l'appui du micro-hydraulique.

Fiche d'identité de Ramainandro :

- 11 Fokontany
- 15 000 Habitants
- 68 habitants au km²
- Village - centre : Mananety Ramainandro
- Accessibilité par la RIP 84 de Faratsiho
- 18 km de Faratsiho
- 110 km d'Antsirabe
- 12 écoles primaires publiques
- 1 C.E.G
- 22 écoles privées
- 1 CSB2
- 2 CSB1 (sans personnel médical)
- 1 dispensaire anglican
- 1 médecin privé
- Forêts de tapia
- Sources thermales
- Chutes d'Antafofo

D - Les principales contraintes

La commune, malgré des atouts nombreux et indéniables, doit faire face à de plus en plus de contraintes qui sont autant de blocages pour le développement :

- → **Enclavement de la commune** : la piste est très difficile voire impraticable même en saison sèche, et en constante dégradation car elle n'est pas entretenue ;
- → **Saturation foncière** : les paysans ne peuvent pas augmenter les surfaces cultivées, le rendement des tanety baisse et ils sont obligés d'aller cultiver de plus en plus loin de l'exploitation familiale ;
- → Pas de structure de commercialisation, pas de marché hebdomadaire ;
- → **Besoins primaires de santé non satisfaits** : les infrastructures sanitaires sont insuffisantes et en mauvais état ;
- → **Dégradation de l'environnement** : les déboisements sont excessifs, et la culture sur *tavy*[52] continue.

E - Actions et programmes de l'Iredec :

Face à ces entraves au développement qui vont prendre de l'ampleur si personne n'agit, l'Iredec a mis en place un programme varié d'actions de développement sur la commune.

[51] PCV : Pharmacie Communautaire Villageoise.
[52] Culture sur brûlis. Se pratique sur les tanety uniquement.

HISTORIQUE DES ACTIONS

L'Iredec a commencé à intervenir dans la commune avec la communauté ecclésiale de base d'Antanifotsy en 1988, par la formation sur les méthodes culturales : riziculture et cultures sur tanety en vue de l'augmentation de la production. Ensuite les actions se sont axées sur :

- les formations sur les problèmes sanitaires qui ont abouti à la mise en place d'une PCV gérée par les paysans eux-mêmes ;
- la protection de l'environnement : formation et sensibilisation sur les problèmes environnementaux. Une pépinière villageoise a été mise en place et est gérée par la population ;
- un appui à la formation générale est assurée par une bibliothèque villageoise ;
- une animation sur l'adduction d'eau potable (demande venant des paysans eux-mêmes) ;
- l'appui de l'Iredec a été demandé pour la création d'un centre de santé maternelle et infantile.

Toutes ces activités ont été bien reçues par la population.
Il est intéressant de souligner que Ramainandro fut une des premières communes à collaborer avec l'Iredec à la fin des années 80, et que cette collaboration a été constante et régulière.

FORMULATION DES OBJECTIFS

Le PDC de Ramainandro, dont la dernière version a été élaborée en octobre 1999, est organisé en six grands axes[53] qui recouvrent les six grands objectifs de développement programmés par la commune en collaboration avec l'Iredec.

Axe 1 : La communication et les réseaux
Axe 2 : Renforcement des activités agricoles et d'élevage
Axe 3 : Préservation de l'environnement
Axe 4 : Amélioration des conditions socio-culturelles
Axe 5 : Promotion économique de la commune
Axe 6 : Appui institutionnel à la commune

A travers ces six axes de développement, l'Iredec va accompagner la commune, pour l'année 2000, sur les points suivants :

- Appui institutionnel : contact et formations des élus, information sur les lois de finance et les législations, appui-conseil et mise en relations, information et formation sur le PCDC, appui-conseil pour le marketing de la commune.
- Appui à la mise en place d'une pharmacie vétérinaire.
- Information sur la gestion de l'environnement (conservation des forêts de tapia).
- Continuation de l'appui à la bibliothèque communale.
- Mise en place de points de vente de livres.
- Accompagnement du SIG : constitution de la banque de données et édition d'outils d'aide à la décision.
- Evaluation accompagnée des actions réalisées en 1999 et capitalisation.

[53] Cf Annexe 2, « PCDC de Ramainandro », 1999.

CHAPITRE SECOND : LE FONCIER, L'AGRICOLE ET LEURS NOUVEAUX OUTILS DE GESTION

Dans les pays où la population reste encore majoritairement rurale, les thématiques foncière et agricole constituent la base de la majorité des projets de développement et doivent être prises en compte prioritairement.

Or on observe depuis une vingtaine d'années que le développement de nouvelles technologies a mis à la disposition des professionnels de la question foncière et du développement des outils d'information numérique particulièrement performants en termes de délais, de coûts et d'efficacité. Les exemples d'application se multiplient dans les pays en développement, entre autres pour la création et la rénovationde cadastres et de plans fonciers ruraux, la gestion des terroirs villgeaois ou la délimitation des territoires.

Après avoir fait le point sur la situation foncière et agricole dans les pays en développement et à Madagascar, nous étudierons ensuite en détail les différentes caractéristiques et conditions de mise en œuvre de ces nouvelles techniques, et mettront en évidence à travers quelques exemples de quelle manière ces outils viennent en aide aux divers acteurs du développement.

Nous aborderons dans une dernière partie les enjeux stratégiques de ce type de projet et les nouvelles règles du jeu qu'ils instaurent, puis nous nous attarderons sur le positionnement et les enjeux spécifiques pour l'Iredec.

I – DES THEMES MAJEURS ET DELICATS

A - Le foncier :

LE MODELE ANCESTRAL ET COUTUMIER

La terre, dans les sociétés traditionnelles africaines, était et est toujours, avant tout, un objet de cohésion sociale, à la fois sacrée (moyen de communication entre les morts et les vivants), facteur de cohésion sociale (lien entre les membres du groupe), et facteur essentiel de production dans ces formes d'économie. La terre est pour ces populations, non pas une chose à s'approprier, mais un bien auquel on demande le strict minimum pour la survie du groupe, et qui inspire un profond respect. L'appartenance à un terroir donne à l'individu et à sa descendance le droit prioritaire d'accès à la terre sous la forme d'un droit d'usage ou d'usufruit transmissible.

Le "droit d'usage", ou "droit de culture", ou encore "droit d'exploitation" se retrouve dans tous les régimes fonciers de ces sociétés. Ce droit, qui insiste sur le travail effectif fourni, est de nature précaire pour la simple raison que les cultures plantées sont saisonnières ou annuelles. L'exploitation ou la mise en valeur d'une terre – un des principes fondamentaux de ces régimes fonciers – dure seulement le temps d'une culture. Cet acte donne toujours lieu à des libations (offrandes) avant la mise en culture.

La tradition, dans un tel système, écarte toute manifestation tendant à la propriété individuelle, laquelle constituerait un défi à l'équilibre social. La solidarité, garante de sécurité, exige un comportement collectif, lui-même organisé en vue du renouvellement de la ressource.
Ainsi, même au cœur de la famille, l'occupation d'une terre, la plantation de cultures pérennes restent contrôlées et ne sont pas considérées comme créatrices de droits transmissibles. Toutefois, de tels actes d'occupation, même réputés provisoires, sont le plus souvent effectivement transmis.
Lorsque l'espace le permet, un étranger peut être admis, mais il est rare que cette situation puisse lui conférer un droit de longue durée.

Au sommet de cette organisation sociale se trouve l'Etat. Les lois contemporaines ont substitué à la notion de domaine d'origine sacrée celle du domaine de l'Etat ou du domaine national. Le patrimoine foncier est ainsi placé non pas dans un régime de propriété d'Etat mais sous la garde de celui-ci. On retrouve donc à ce niveau le modèle ancestral, lui-même perdurant au sein des groupes qui composent cet Etat.

Naturellement, les notions d'individualisme, d'entreprise autonome, d'émancipation au sein de la famille, de monétarisation des échanges, véhiculées par les migrations et l'information, prennent leur place en Afrique[54]. Les comportements qui en découlent bousculent les autorités traditionnelles et les rapports hiérarchiques.
La recherche d'une meilleure productivité conduit à des pratiques agricoles nouvelles, à une exigence d'intensification. Les disponibilités financières exigent des garanties dont le patrimoine individuel aura à constituer la première élément. Le foncier va donc se trouver au cœur de telles mutations.

Avec la colonisation, les nouvelles pratiques foncières ont voulu imposer des modalités de contrôle de la terre. Il était nécessaire aux nouvelles puissances coloniales de se doter de garanties d'une autre

[54] Gastaldi Jacques, in « Le plan foncier rural », Fédération internationale pour les études foncières (FIEF).

nature que celles reposant sur une reconnaissance du droit par les seules autorités villageoises. Parmi les exigences nouvelles, il a paru commode d'instaurer le principe des concessions foncières fixant un droit de propriété à titre perpétuel.

L'inscription de ce droit dans un registre public, tenu sous le contrôle de la nouvelle autorité administrative, en assure l'opposabilité.
C'est ainsi que s'est instauré le régime de "l'immatriculation foncière" et du "livre" ou du "registre foncier", par pur mimétisme avec le régime de conquête et, par nature, totalement artificiel par rapport au milieu.
Mais ce système a échoué, et on peut constater aujourd'hui, après un siècle dont une moitié de transition politique, que l'immatriculation foncière ne couvre en terre agricole d'Afrique, qu'un à deux pour cent des espaces ruraux.

LA CRISE GLOBALE DES SYSTEMES FONCIERS

Actuellement, la question foncière en Afrique fait l'objet de nombreux débats, et d'une importante réévaluation. En effet, ces pays ont été après leur décolonisation le théâtre d'une crise globale de leur système foncier, qui s'est accompagnée d'une forte augmentation du nombre de « sans terre », d'une insécurité juridique et d'évictions illégales.

Des petits paysans appauvris, en besoin de terre, ne peuvent pas pratiquer une utilisation durable des terres[55]. La conséquence en est l'érosion, la diminution de la valeur des terres et une pression toujours plus forte pour y avoir accès.
De plus, l'insécurité en matière de droit foncier empêche des mesures effectives et durables de protection des ressources, comme la forêt par exemple. L'expansion rapide vers les zones de pâturage entraîne souvent l'effondrement des systèmes fonciers des éleveurs autochtones, voire l'exode des lieux semi-désertiques ou arides.

Les conséquences de la crise foncière en Afrique :

- Morcellement, mauvaise gestion des terres ;
- Propriété privée anarchique ;
- Insécurité foncière (mutations, droit de propriété), conflits ;
- Fiscalité foncière très faible, rentrées insuffisantes pour les collectivité locales et l'Etat.

Dans des sociétés agraires où la sécurité sociale est basée avant tout sur les droits de propriété des terres, clairement définis et fiables, les droits fonciers traditionnels sont en voie de disparition rapide par les effets pervers des règles de succession, à cause de transferts de propriété illégaux commis par des élites traditionnelles ou à la suite de l'effondrement des collectifs socialistes dans les pays en transformation, sans que l'Etat ou la société aient été en mesure d'offrir des alternatives pour remplacer ces systèmes de sécurité sociale.

Les évolutions récentes dans le domaine du droit foncier soulignent l'importance fondamentale des marchés fonciers pour les transferts des droits de propriété et des droits d'usage. Un marché foncier où s'achète et se vend la terre, où des baux de fermage sont conclus et où la terre sert de garantie en contre-partie de crédits, facilite la formation d'exploitations de taille optimale, le changement structurel de l'agriculture et les innovations.

De nos jours, la plupart des gouvernements ignorent le lien étroit qui existe entre le droit local autochtone et le droit étatique, écrit et uniforme pour l'ensemble du pays. Ils ont longtemps hésité entre des expériences semi-féodales, socialistes ou capitalistes en important ou en imposant des droits respectifs sans opérer les modifications nécessaires.
Ils continuent à sous-estimer l'importance d'un minimum d'encadrement légal, et les coûts socio-économiques de leur attitude se manifestent par une corruption généralisée et des appropriations illégales de terrains par de nouvelles et d'anciennes élites.

[55] KIRK Michael, LOFFLER Ulrich, ZIMMERMANN Willi, in « Droit foncier et systèmes fonciers : les leçons du passé, les défis du futur », GTZ, Intercoopérants, Agridoc n°12, pp 47-49.

DES ALTERNATIVES

Une politique foncière cohérente devrait se baser sur les trois piliers que sont l'efficacité et la promotion du développement économique, l'égalité et la justice sociale, ainsi que la préservation de l'environnement et l'utilisation durable du sol.

Quelques principes fondamentaux doivent être pris en compte afin de parvenir à une gestion efficace des systèmes fonciers :

- sécurité foncière, par une identification publique des biens et des droits ;
- participation, par le concours permanent de la population à l'élaboration des documents ;
- observation ethnologique, par un recensement des droits de toute nature, coutumiers ou non, assorti d'une recherche de leurs origines ;
- progrès législatif, par l'observation d'une démarche pragmatique, les textes à venir ayant à trouver leur contenu dans les résultats d'expériences ;
- coût raisonnable, par la mise au point de documents techniques simples.

Il faut donc, à ce jour, imaginer une documentation foncière, exigée par l'économie et par l'évolution des sociétés coutumières. Mais, en tous lieux, la coutume reste encore très présente. Nul ne peut ignorer celle-ci lorsqu'il s'agit d'instaurer un dispositif qui touche à une terre encore mythique et très largement maîtrisée par des structures d'organisation traditionnelle.

Il est nécessaire de prendre en compte l'histoire, la géographie, les mœurs et les modes d'organisation sociale dans toute demande tendant à assurer la représentation foncière. Le prix attaché à l'héritage, le contenu historique de tout patrimoine, la sécurité que celui-ci représente, le contexte familial qui l'imprègne imposent que ces composantes soient respectées.
D'où l'exigence de formules et de procédures qui intègrent ces facteurs, tout en innovant pour répondre aux évolutions du monde et aux contraintes du moment.
On doit être conduit à imaginer un mode de représentation foncière qui permette d'identifier les espaces villageois, familiaux ou individuels ; de recueillir les droits, subtilement différenciés par nature ; d'organiser le suivi des mutations ; de donner aux situations représentées et aux inventaires un caractère plus ou moins fortement admis d'opposabilité.

B - L'agriculture :

UN SECTEUR D'ACTIVITE ENCORE PREPONDERANT

Dans la plupart des pays du sud, la monde rural reste encore un fondement de la société et de l'économie. L'agriculture et les agricultures continuent d'y occuper une place essentielle. Et dans la plupart des cas, il n'y a pas à proprement parler de déprise rurale. Si la terre est parfois détournée de sa fonction nourricière pour devenir un objet de spéculation et si la pluriactivité se développe dans les campagnes en même temps que l'ouverture à l'économie de marché, les densités de population restent encore très fortes. Leurs conséquences en sont d'autant plus grandes[56].

[56] Xavier Bernier, in "Les mutations des espaces ruraux dans les Pays en Voie de Développement", éditions Economica, 1997, 112 p.

DES MUTATIONS PROFONDES

La force opérationnelle de la décision en milieu rural, sa légitimité et son acceptabilité par les membres de la collectivité, dépendent de la cohésion sociale[57] (rapports statutaires, relations inter-personnelles, normes de comportement) et du système de valeurs tacites ou explicites du groupe. La dynamique régionale rapide (déplacements migratoires, mobilité agricole, opportunités de travail en ville, impact des marchés) dans laquelle sont entraînées les sociétés rurales ne permet plus cependant de personnaliser les rapports sociaux, condition essentielle d'un contrôle minimal du jeu des acteurs sur un milieu convoité. L'individualisme et l'insertion croissante dans les réseaux de clientélisme facilitent l'accès illicite aux espaces déjà alloués sans craindre de rompre les affectations existantes. De plus la représentativité des nouveaux migrants et des étrangers n'est pas assurée puisque c'est l'organisation sociale elle-même qui autorise l'accès à l'information, le mode de participation aux réunions publiques et l'exercice des responsabilités.

C - Le cas malgache :

DES ANTECEDENTS CENTRALISATEURS

Historiquement, les années de colonisation vont voir la population se soumettre aux dispositions et aux dispositifs de réalisation des intérêts de l'État colonial, qui défend ses propres intérêts. Les paysans ne prennent pas part aux processus de prise de décisions, et leur information équivaut à une transmission d'ordres à exécuter.

Les années d'indépendance n'ont pas changé grand chose. Le système colonial a pris soin de se préparer une relève autochtone pouvant continuer cette politique de domination. Cette relève comprend en gros l'ensemble de l'élite administrative et technique. En fait, la dynamique de la société malgache en général reste tributaire d'une logique foncièrement centralisatrice. Cette dernière est en réalité une logique de domination, opposée à la logique d'échange, qui malgré tout continue tant bien que mal à jouir d'une certaine substantialité, en particulier dans le monde rural.
Dans la pratique, cette logique centralisatrice et dominante va se concrétiser à travers la mise en place d'un dispositif juridico-administratif, avec des variantes techniques et économiques.

UN TRANSFERT DE COMPETENCES

Cependant, Madagascar est en train de mettre en oeuvre une politique de décentralisation effective. Actuellement les communes ont été mises en place et constituent les collectivités territoriales décentralisées de base.
Les collectivités territoriales ne sont pas uniquement des circonscriptions administratives, maillons de l'administration centrale. En tant que "collectivités décentralisées", les communes par exemple, jouissent d'un certain nombre de prérogatives et d'une certaine autonomie. En effet, la décentralisation implique un processus de *transfert de pouvoir, de compétences* et de moyens de l'État central vers les collectivités.

Par ailleurs, les collectivités sont considérées comme étant des pôles de développement économique et social. A ce titre, elles constituent de véritables *centres de conception et de prise de décisions* en matière d'orientation des politiques de développement économique et social local et régional. Dans la décentralisation effective, le développement local et régional est une véritable priorité. Ce qui

[57] Mohamed Bachir Doucouré, in « La question foncière en milieu rural africain : Possession et utilisation du sol en milieu rural en Afrique occidentale », DEA, p. 46, 1988.

implique donc une meilleure identification et une meilleure valorisation des capacités et des potentialités locales. Le développement local doit tenir compte des spécificités locales.

Les collectivités locales décentralisées, en tant que pôles de développement local, sont considérées comme des lieux pouvant favoriser et faciliter la participation des populations dans la gestion des choses publiques. Dans un tel contexte par exemple, l'État se désengage du secteur productif pour permettre une implication plus effective de tous les acteurs potentiels locaux : individus, associations diverses, secteur privé. Ce désengagement ne signifie pas que l'État n'a plus de rôle à jouer : l'État aura seulement moins à intervenir dans le domaine de la production, mais il devra davantage faciliter, encourager et appuyer les initiatives locales. Aussi ne faut-il pas considérer le désengagement de l'État comme une absence. Le tout est de parvenir à une situation de « *moins d'État pour mieux d'État* ».

UNE SITUATION FONCIERE ET AGRICOLE DELICATE

Au niveau du foncier, l'espace s'est construit par étapes et en niveaux partiellement emboîtés. Une typologie schématique du système d'appropriation pourrait distinguer :

- l'allocation initiale (collective) d'un espace délimité ;
- l'affectation basique collective par zonage territorial des usages envisagés ;
- l'allocation communautaire, "domaine réservé" d'affectation déterminée ;
- l'allocation individuelle, répartition entre familles, lignagères, dans chacune des zones (distribution de parcelles dans la zone rizicultivable…) ;
- l'affectation personnelle autonome ou sous-affectation sous contrainte ;
- l'allocation dépendante (concession, confiage, faire-valoir indirect).

Dans le Vakinankaratra, le taux de recouvrement des taxes et impôts divers est très faible[58], à cause de l'attitude réticente vis-à-vis de la fiscalité, de la mauvaise identification et évaluation de la matière imposable, du nombre insuffisant des délégués administratifs (en principe un par firaisana, mais ce chiffre est rarement atteint) ; des derniers, handicapés par l'absence de moyens de locomotion, par la défectuosité des voies de desserte ou l'insuffisance de personnel, ne peuvent guère mener à bien leur tâche. Les comptes administratifs des fivondronana du Vakinankaratra sont les suivants (en millions de Fmg pour 1989) :

Ambatolampy	54
Antanifotsy	19,7
Faratshio	***20,5***
Antsirabe II	13,7
Betafo	33,2

Ces chiffres, rapportés au nombre d'habitants, donnent une recette moyenne de 140 Fmg/personne, somme absolument dérisoire. De plus, cette situation est aggravée par la réticence de certains riches dans l'accomplissement de leur devoir fiscal.

La superficie cultivable sur toute l'île s'élève à 8 millions d'hectares, soit 14% de la superficie totale. La superficie cultivée s'élève à environ 2,6 millions d'hectares, soit 4% de la superficie totale et 31% de la superficie cultivable.

Le riz est de loin la plus importante des cultures à Madagascar. Il occupe presque la moitié des terres cultivées et environ 82% de la superficie rizicultivée est sous irrigation (880 000 ha en 1992[59]).

[58] De 5 à 50 % (1989).
[59] Aquastat

L'irrigation occupe une place importante dans le pays, et plus particulièrement sur les hauts plateaux où 85 à 93% des cultivateurs ont recours à l'irrigation. Mais ces chiffres ne tiennent pas compte des périmètres familiaux dont la petite taille et la dispersion rendent difficile toute estimation.
Madagascar se situe dans la zone de cyclones de l'hémisphère sud et ceux-ci surviennent en moyenne tous les trois à quatre ans. Ils causent de fortes inondations, des érosions importantes ainsi que la destruction fréquente des ouvrages d'irrigation.

Les rendements agricoles restent très faibles sur l'Ile. Ainsi le rendement rizicole moyen, dans le Vakinankaratra, reste encore inférieur à 1,05 t/ha[60], alors que le Système de Riziculture Intensive[61] permet d'avoir sans problème et malgré ses limites, un rendement moyen quadruple. Les périodes de soudure durent environ encore cinq mois[62] pour plus de deux tiers des familles.

D'une manière plus générale, et si l'on s'intéresse plus particulièrement à la région du projet, le Vakinankaratra, on constate qu'elle n'a pas été épargnée par la crise de la dernière décennie, crise dont la manifestation la plus aiguë s'est exprimée par les grèves de l'année 1991. La population, bien que « ciblée » de longue date par les organismes d'intervention étatiques, para-publics, privés (laïcs et confessionnels), en particulier l'assistance norvégienne, lasse de lutter quotidiennement pour sa survie, avide de changements et aspirant à une plus grande équité dans la distribution des revenus, a remis en question le régime en place.

La compréhension de la situation actuelle nécessite une rétrospective des grandes étapes de l'histoire du pays depuis l'Indépendance. Les crises agraires font partie des cycles périodiques du monde rural, mais la crise des années 80 fut générale. La libéralisation économique récente, l'application du PAS[63], ont contribué à accroître les inégalités au sein d'une société rurale par ailleurs tiraillée par des contraintes qu'elle ne peut maîtriser (climat à risques, dévaluation monétaire, hausse des prix des intrants, insécurité, dégradation des conditions d'accessibilité, insuffisance des équipements, maladies phytosanitaires, etc.…).

Dans le cas du Vakinankaratra, les alternatives offertes à l'exploitant sont multiples, mais inégalement distribuées, et les filières sont rarement bien organisées d'amont en aval. La diversité des stratégies mises en œuvre révèle le dynamisme global d'une population précocement motivée par l'économie marchande, capable de se prendre en charge par l'intermédiaire de groupements associatifs et de tirer parti de toutes les opportunités pour opérer une véritable mutation des pratiques paysannes, soit par un mouvement de repli et de retour en zone, soit par l'entrée dans une phase évolutive, amorçant le processus de développement.

[60] Enquête MADIO, Observatoire de l'économie rurale.
[61] SRI : diffusé dès 1985 sur l'Ile et par l'Iredec.
[62] Enquête MADIO, Observatoire de l'économie rurale.
[63] PAS : Plan d'Ajustement Structurel.

II – LES NOUVEAUX OUTILS POUR LE TERRITOIRE

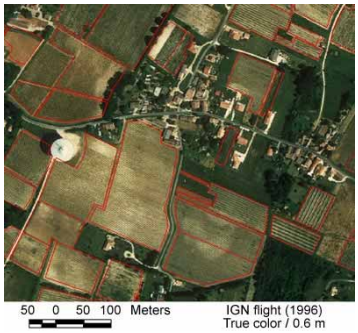
Gérer le foncier et l'agricole tout en respectant la culture et l'organisation sociale des populations des pays tropicaux, même si elle sont très différentes de celles que nous connaissons en métropole, n'est pas en contradiction avec l'utilisation de techniques de pointe encore peu répandues même chez nous, bien au contraire.
Tradition et modernisme se concilient bien, peut être dans le domaine foncier mieux que dans tout autre. C'est ainsi que l'identification efficace et rapide des limites et de l'étendue de parcelles de terre, qu'elles relèvent d'une gestion de droit local ou national, ou alors le suivi dans le temps de l'évolution des différents droits et servitudes attachés à ces parcelles sont des travaux qui peuvent être largement allégés et initiés dans des délais brefs pour peu que l'on utilise des outils où l'informatique et les techniques spatiales jouent un rôle important. Les caractéristiques de ces outils originaux sont la rapidité de mise en œuvre, leurs performances et leur caractère pédagogique.

A - Les techniques :

LA TELEDETECTION

La télédétection implique la mesure et l'acquisition d'information concernant une propriété d'un objet ou d'un phénomène, à l'aide d'un équipement qui n'est pas en contact physique, ni à proximité de l'objet ou du phénomène étudié.
Elle peut utiliser des plates-formes aéroportées ou sur satellites, et les données peuvent être captées sous forme analogique (photographies) ou numérique (images transmises à une station au sol ou enregistrées à bord de la plate-forme).

Le principe fondamental de l'observation en télédétection est relié au concept de fenêtre de longueur d'onde. Des capteurs mesurent l'émission ou la réflexion de divers types de longueurs d'ondes (spectre du rayonnement visible, infrarouge, micro-ondes, radar, ...) par la surface du sol ou des nuages.
L'échelle de la photographie et la sensibilité des capteurs déterminent la résolution des pixels, et leur taille et leur forme varient à l'intérieur de l'image.
Il faut effectuer des corrections géométriques pour compenser les effets de distorsion (reliés à la distance focale du système optique, à la forme de la terre, à l'angle de prise de vue, à la topographie…)
Pour être utilisables, les images doivent être interprétées afin de dégager les informations thématiques significatives en combinant les données de plusieurs longueurs d'ondes.
Cette classification peut être réalisée avec des méthodes manuelles, automatiques ou supervisées.



Exemple de photographie aérienne vraie couleur de l'IGN

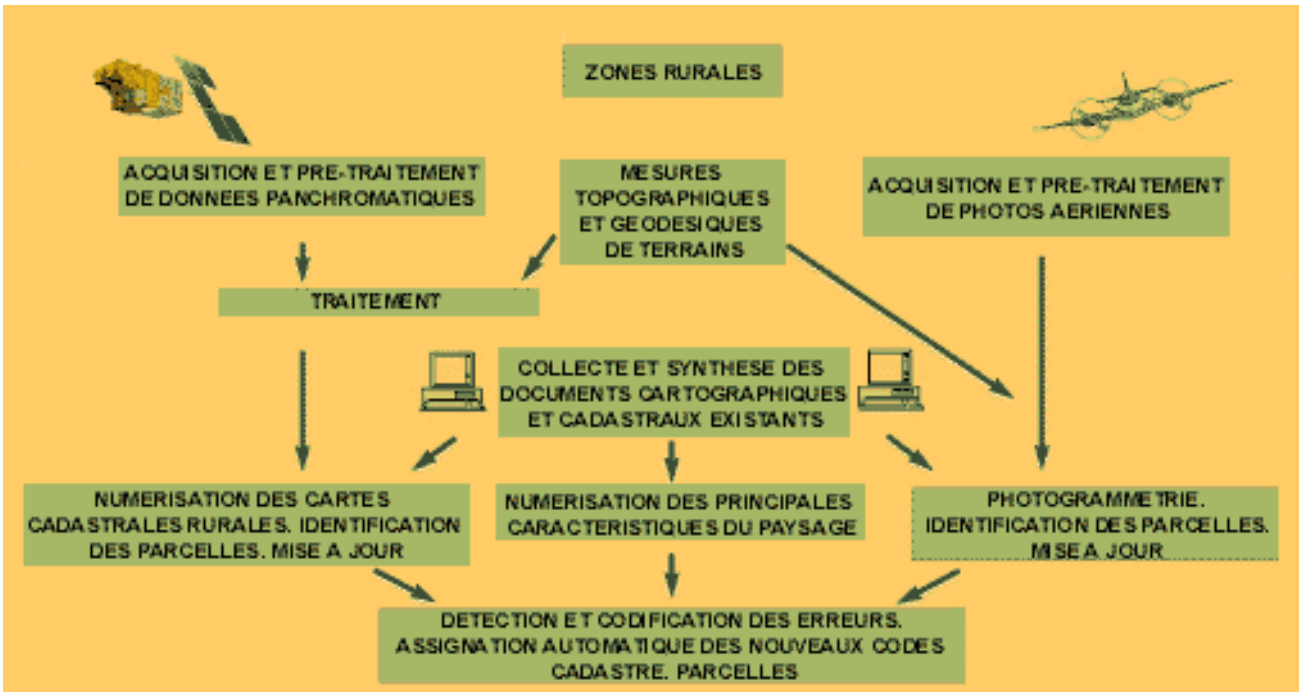
Les techniques de télédétection sont multiples et dépendent en partie de l'imagerie disponible :

- photographies aériennes noir et blanc, vraie couleur, ou infra-rouge (IR) ;
- images satellitales.

Cette imagerie, pour être exploitable, doit être préalablement numérisée.
Il existe deux techniques pour numériser un plan, la vectorisation ou le scannage.

Chacune de ces deux techniques a ses avantages et ses inconvénients et répond à des usages différents. La vectorisation est beaucoup plus lente et coûteuse que le scannage. Le plan à vectoriser doit en effet être calé sur une planche à digitaliser et les coordonnées de tous les points remarquables (nœuds de polylignes) sont saisies puis transformées en coordonnées géographiques. La numérisation d'une planche cadastrale nécessite deux jours de travail et coûte de 2 000 à 5 000 F. En revanche, scanner un plan ne demande qu'une dizaine de minutes et une centaine de francs. Cela dit, l'image vectorielle est le seul format de fichier qui permette ensuite d'associer les objets graphiques du plan avec des données alphanumériques. On peut sélectionner directement une parcelle à partir de critères de recherche sur les attributs qui lui sont associés (localisation, nom du propriétaire, valeur locative, etc.) ou bien faire des calculs sur les objets graphiques. C'est donc la seule technique autorisant la création d'un système d'information géographique (SIG) utilisant le plan cadastral comme référentiel géographique.

L'image scannée, elle, ne peut être utilisée qu'en fond de plan pour servir au dessin ou à l'affichage d'autres couches de données géographiques (réseaux, infrastructures de transports, plans d'aménagement, zonages de POS, etc.). Le poids d'un fichier scanné est en outre beaucoup plus lourd que celui d'un fichier vectoriel, ce qui nécessite une configuration informatique très performante.
Une solution mixte consiste à ajouter au fond de plan scanné une couche vectorielle. On peut ainsi associer à chaque centroïde de parcelle de l'image, repéré par un identifiant, des données alphanumériques. Enfin, les deux techniques ne sont pas exclusives l'une de l'autre. On peut ainsi transformer une image scannée en un format vecteur avec de moindres coûts que la numérisation du plan papier.



Source : Spot Image

Figure 6 : Schéma de la mise en œuvre d'une numérisation du cadastre par images satellitales ou aériennes.

LE POSITIONNEMENT PAR SATELLITE

Le GPS[64] permet de se positionner en n'importe quel point de la surface du globe en longitude, latitude, et altitude. La technique repose sur des informations captées au sol, émises par un ensemble de satellites conçus et lancés par le Département de la Défense aux Etats-Unis, et couvrant en permanence l'ensemble du globe. Ce système permet aussi de se dégager des contraintes météorologiques (nuages, neige…).

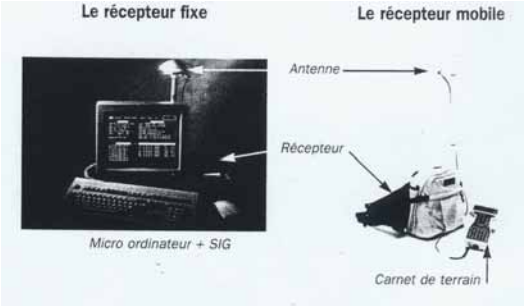
Des récepteurs mobiles permettent de déterminer les coordonnées d'un point, plus ou moins rapidement et avec plus ou moins de précision. En effet, les militaires peuvent à tout moment brouiller les signaux et la précision n'est alors plus acceptable. Le seul moyen d'améliorer la précision est de travailler en mode différentiel, qui consiste à utiliser deux récepteurs, dont l'un fixe situé à un endroit dont les coordonnées géographiques sont parfaitement connues. La comparaison de celles-ci avec celles déduites des signaux satellite donne l'erreur. Il suffit alors de répercuter cette erreur sur les mesures faites par un récepteur mobile qui observe les mêmes satellites pour en déduire la position exacte du récepteur mobile.

Le facteur temps doit alors être pris en compte puisque ces calculs sont longs et augmentent les campagnes de relevés sur le terrain.
La technique la plus rapide revient à utiliser la méthode statique rapide :

- un récepteur statique sur un point connu ;
- deux autres sur des points à déterminer.

Les temps d'observation pour obtenir de bons résultats sont alors de moins de 5 minutes pour les deux points.
Dans la plupart des cas, le calcul différentiel permet d'obtenir des précisions excellentes, comprises entre 1 et 2 mètres. En matière de canevas d'ensemble cadastral, la méthode de correction différentielle doit systématiquement être mise en œuvre.

Cette précision permet leur utilisation à des fins de cartographie numérique soit pour produire des cartes papier traditionnelles soit pour intégrer des données thématiques à un Système d'Information Géographique .



Les prix des matériels professionnels sont très hétérogènes, puisqu'ils vont du simple au triple[65]. Le choix se fait selon des critères de précision et de mémoire (nombre de points stockables), mais aussi selon des critères d'encombrement.

Au 1er mai 2000, le Gouvernement Américain a annoncé officiellement qu'il cessait le brouillage volontaire des signaux de leurs satellites (appelé Selective Availability). L'amélioration de la précision des signaux serait de l'ordre de 10 fois. Si la nouvelle se confirme, l'outil gagnerait en rapidité et en fiabilité, et deviendrait alors très intéressant même pour des petites structures (rapport qualité des mesures/prix).

[64] GPS : Global Positioning System.
[65] De 20000 à 70000 FF HT

On va s'intéresser plus particulièrement aux facteurs de succès d'un SIG, ainsi qu'aux différents modes de saisie des données dans un SIG :

Les facteurs du succès d'un SIG :

Dans l'objectif de l'implantation d'un SIG efficace dans un cadre institutionnel précis, et avec la volonté d'élaborer un SIG rentable ou nécessaire pour accomplir le mandat de l'organisme, les points suivants doivent être respectés :

- Concevoir un système pertinent qui satisfait les besoins de production.
- Bâtir un système flexible capable d'évoluer au gré des changements de contexte et des besoins.
- Organiser le développement de manière efficiente pour éviter les choix inadéquats et les erreurs coûteuses.
- Etablir des procédures rigoureuses pour contrôler la qualité des données et mesurer la performance des traitements réalisés par le SIG.
- Suivre une démarche de conception indépendante des logiciels et du matériel pour assurer un maximum d'indépendance technologique.
- Définir les rôles et les responsabilité des individus et des services impliqués dans le développement pour établir une attitude de coopération.
- Impliquer les utilisateurs à toutes les étapes de la conception afin d'intégrer l'ensemble des besoins et de maintenir la motivation.
- Eviter les achats massifs de matériel et de logiciel au début du processus de planification et limiter la saisie de données au strict minimum avant la phase d'implantation, afin de produire un retour sur l'investissement dans des délais acceptables.
- Rédiger la documentation durant le développement du système afin d'assurer un maximum d'indépendance face aux individus qui l'élaborent (notamment produire des métadonnées appropriées).
- Elaborer et suivre une politique adéquate en ce qui concerne les normes techniques, les règles d'éthique (respect de la vie privée), les questions d'équité (accès aux données et tarification des services) et les redevances de propriété intellectuelle (droits d'auteur sur les bases de données et les logiciels).
- Tenir compte des enjeux de pouvoir reliés au contrôle de l'information au sein de l'organisme et entre les organismes producteurs de données, afin d'organiser des procédures de diffusion efficaces.

Le promoteur (organisme ou individu) doit avoir un besoin impérieux de localiser les activités et les phénomènes sur le territoire pour accomplir son mandat. Il doit être prêt à consentir un investissement en temps et en ressources qui deviendra rentable à moyen et long terme (de 3 à 5 ans).
Si le projet implique plusieurs partenaires, ils doivent accepter de partager leurs données et d'échanger de l'information, ce qui implique une négociation et certains compromis pour la saisie des données et l'opération d'un service. Dans un projet complexe, il faut prévoir une approche multidisciplinaire impliquant plusieurs spécialistes (ingénieurs et utilisateurs), ce qui repose sur l'usage d'un vocabulaire et d'un cadre conceptuel communs.
Le projet doit pouvoir compter sur un appui continu des décideurs et des bailleurs de fonds.
Les individus ou les firmes qui élaborent le système doivent posséder une bonne expérience en informatique.

Le processus de planification et de réalisation du SIG doit suivre une démarche cohérente, structurée et progressive, afin de :

→ Elaborer une architecture globale pour l'ensemble du système.
→ Modéliser les phénomènes, les processus, les données et les traitements afin de répartir les difficultés sur plusieurs niveaux d'intervention.

- → Effectuer les choix stratégiques à trois niveaux successifs: conceptuel, logique, physique.
- → Prévoir des mécanismes de contrôle de qualité, de fiabilité et d'efficacité.
- → Impliquer le personnel régulier dans l'élaboration du SIG.
- → Identifier les chevauchements de juridictions et réduire les duplications de rôles.
- → Identifier les problèmes juridiques et d'éthiques liés à l'utilisation de données produites par d'autres organismes (droits d'auteur et négociation des redevances) et à la juxtaposition de données nominatives (portant sur des individus ou des entreprises) de sources diverses (lois de protection de la vie privée).
- → Identifier les enjeux politiques et économiques liés à la manipulation des données (valeur ajoutée), au contrôle de l'information (politiques d'accès et de diffusion) et à l'adoption de normes (baisse de coûts et rentabilité des investissements).

Les phases de développement :

La démarche présentée ci-dessous est tirée d'une synthèse de plusieurs méthodes spécialisées[66]. Elle permet de structurer la réalisation d'un SIG institutionnel d'une manière cohérente, économique et prudente, et elle est composée des phases consécutives suivantes :

a) L'étude d'opportunité sert à définir la problématique (domaines d'activité concernés), à identifier les orientations stratégiques et à décider de la pertinence du projet.

b) L'étude de faisabilité permet de faire un inventaire détaillé des besoins, de préciser les choix stratégiques, d'élaborer un plan d'implantation, de vérifier la rentabilité du projet et d'évaluer les impacts du SIG sur le fonctionnement de l'organisme.

c) La modélisation du système vise à définir les modalités de fonctionnement du SIG (architecture générale et modélisation conceptuelle et logique), à impliquer les utilisateurs dans l'approbation des composantes du SIG (grâce à des prototypes) et à établir des priorités de développement, en identifiant la séquence des applications qui seront intégrées dans le SIG.

d) L'analyse fonctionnelle permet de décrire en détail tous les aspects d'une application tels qu'ils seront perceptibles par les utilisateurs. Elle sert aussi à valider la nature et le rôle des procédés de traitement afin de donner aux techniciens toutes les indications requises pour entreprendre la réalisation du système.

e) La réalisation technique permet de choisir et d'assembler les appareils, de réaliser ou d'intégrer les logiciels, de donner une structure aux données (modèles physiques), d'initier la saisie des données, d'amorcer la formation du personnel et de rédiger les guides d'opération.

f) L'implantation sert à intégrer les composantes (fonctions et applications) du SIG, à effectuer les tests opérationnels de performance ou de fiabilité pour valider le comportement de chaque partie du système. Elle permet également de dispenser la formation nécessaire pour initier les utilisateurs à l'usage des nouvelles fonctions et, éventuellement, d'effectuer les corrections ergonomiques requises pour améliorer le dialogue entre le SIG et les utilisateurs, grâce à la réalisation de projets pilotes.

g) L'exploitation et l'entretien du SIG permettent de l'utiliser pour accomplir les opérations de gestion et de planification visées par l'ensemble des applications complétées, de perfectionner les mécanismes de sécurité, de poursuivre la saisie et la validation des données, d'effectuer les contrôles de qualité et de suggérer des modifications ou des ajouts dans le système.

[66] Marius Thériault et Yves Brousseau, in « La gestion d'un projet de SIG : aspects informatiques et institutionnels », Université de Laval, Québec, 1996.

La saisie informatique des données :

Pour être traitées dans un SIG, les données doivent être saisies et structurées dans un format numérique compatible avec le traitement informatique. La gamme diversifiée des données disponibles suppose un nombre important de méthodes de saisie.

La saisie des données constitue le principal goulot d'étranglement pour la technologie des SIG.
- → Le coût de la saisie représente souvent de 75% à 85% du coût total des projets. Cette opération demande beaucoup de temps.
- → Il s'agit d'un travail fastidieux qui est sujet à de multiples sources d'erreur.
- → Trop souvent la collecte des données canalise toutes les énergies au détriment de l'analyse.
- → Parfois, les données deviennent périmées avant d'être utilisées.
- → Il faut réduire les coûts tout en optimisant la précision et en facilitant les mises à jour.

Le processus de saisie doit être automatisé dans la mesure du possible.
- → Cependant, la saisie automatisée cause souvent de graves problèmes qui nécessitent une édition coûteuse des données déficientes. On doit souvent marquer au préalable les documents sources afin d'effectuer une saisie totalement automatique.
- → Les processus de saisie avec supervision d'un opérateur sont plus lents mais génèrent souvent des données de meilleure qualité qui nécessitent moins d'éditions ultérieures.
- → Il faut toutefois établir des normes de production détaillées et rigoureuses afin de combiner des données numérisées par plusieurs opérateurs.

B - Quelques expériences comparables :

LA GESTION DU CADASTRE

Les exemples suivants de gestion du cadastre par les techniques évoquées plus haut ont été analysés de manière pratique, afin d'en faire ressortir les éléments importants et opérationnels pour une reproductibilité à d'autres projets possédant les mêmes objectifs.

Exemple : L'élaboration du plan foncier rural en Afrique de l'Ouest :

Méthodologie :

Tout d'abord, et sauf exception liée à la densité des parcelles, un plan est établi à l'échelle du 1/10000. Son obtention requiert une photographie aérienne, redressée, mosaïque, restituée, ou en orthophotoplan (la lisibilité du document photographique est un facteur important de dialogue avec la population). Le support photographique est complété sur le terrain par des mesures simples d'intersection, de polygonales déclinées, de mesures directes de distances. L'opérateur reporte les limites reconnues par les ayants droit sur un calque de la photographie ou sur la photographie elle-même, l'un et l'autre portés par une planchette.
Outre les limites levées, l'opérateur note la toponymie, les périmètres des territoires selon l'occupation coutumière, les plantations pérennes, les bas-fonds. Un carnet de terrain constitue la mémoire des observations faites.

Le plan parcellaire qui en résulte est ensuite digitalisé. Un extrait parcelle par parcelle est établi de façon à accompagner ultérieurement tout acte de transaction portant sur l'immeuble, et donne lieu à la numérotation des parcelles.

En règle générale, le bâti ne fait pas l'objet du plan foncier rural. Si le morcellement l'exige, l'échelle du 1/5 000 peut être utilisée. Celle du 1/1 000 remet en cause l'échelle de prise de vues, généralement du 1/30 000.
La précision des limites est ainsi de l'ordre de 1,5 à 3 mètres, à rapprocher de la taille parcellaire, en moyenne de dix hectares (fourchette de 1 à 100 hectares).

L'équipe de terrain doit être allégée au mieux, pour des raisons de déplacements et de coûts. Les déplacements se font en motocycle ou avec un véhicule tout terrain.
La présence des opérateurs est programmée avec les chefs de villages. Ceci permet une organisation des tournées, et une rencontre suivie avec les ayants droit. Ceux-ci devront :
– auto-arbitrer les limites entre voisins,
– faire reconnaître les limites par le topographe,
– les layonner pour faciliter les travaux de terrain,
– concourir à l'identification des droits.

Le calendrier doit tenir compte des facteurs locaux (cérémonies, travaux, saisons). Les équipes de terrain sont généralement organisées en brigade. Le chef de brigade est responsable de deux équipes. Il est lui-même du niveau ingénieur (agronome). Il est assisté d'un cadre secondaire (de génie rural). Chacun d'eux opère en une équipe composée d'un topographe (de niveau CAP) et de deux aides topographes. Il est nécessaire de disposer d'un guide-interprète et s'il y a lieu, d'un chauffeur.
Compte tenu des intempéries, des indisponibilités locales et des travaux de récolement au bureau, chaque brigade travaille 15 à 18 jours par mois sur le terrain.
Le rendement par brigade est très dépendant du couvert végétal et de la taille des parcelles. Il varie, pour fixer les idées, de 200 à 800 hectares par mois, ceci incluant les travaux de vérification. Il comprend aussi, et c'est très important, l'identification des droits sur le terrain, opérée en même temps que les travaux topographiques et par la même équipe.
D'une part, l'extrême variété des situations liées à la topographie, au couvert végétal, à la densité parcellaire, à la démographie et à la complexité des droits, d'autre part la faible valeur statistique des éléments connus font que les données rapportées ci-dessus sont susceptibles de variations importantes dans des limites aujourd'hui difficiles à apprécier.

Remarques :

Le GPS ouvre aujourd'hui la perspective de nouveaux modes opératoires. Il y aura lieu de distinguer la nécessité de disposer, pour géoréférencer le plan foncier rural, d'une charpente géodésique. Celle-ci relève aujourd'hui de la technique GPS. Le levé des détails s'appuyant sur une polygonale, le GPS est propre à établir les coordonnées des sommets de cette polygonale. Mais on sait que ceux-ci peuvent être délivrés directement par un orthophotoplan, si on en dispose. Le levé des détails peut avec la précision requise utiliser la méthode GPS, si le couvert végétal n'y fait pas obstacle[67]. Le coût de l'investissement dans les faibles conditions de précision admises se rapproche alors de celui de la planchette, à condition de prendre en compte les aspects relatifs à la formation, au coût de la main d'œuvre et aux limites d'emploi de l'appareil, ce dernier n'étant jamais dirimant pour la planchette.
Dans un contexte standard, la combinaison optimale apparaît être aujourd'hui celle de l'orthophotoplan exploité à la planchette et du GPS.

L'optimisation des moyens doit, à l'évidence, être recherchée dans la globalité du problème. La digitalisation facilite l'archivage. L'organisation administrative en place – ou à diligenter – peut admettre un archivage par centres géographiques délocalisés ou en un centre principal national. Selon les pays, l'optimum reste à rechercher, tenant compte des structures des services techniques et administratifs.

---

[67] KASSER Michel, in "L'application du GPS aux levés topographiques", Etudes foncières n° 76, septembre 1997.

Exemple : Organisation parcellaire à Mayotte

Dans un contexte de réforme foncière, la collectivité territoriale de Mayotte a engagé en 1996 une démarche de relevé de l'organisation parcellaire de l'île.

Méthodologie :

Avec des dispositifs classiques, un délai minimum de 15 ans aurait été nécessaire pour dresser l'ensemble du cadastre de l'île. Ainsi des travaux d'expertise ont abouti au choix de l'utilisation du matériel GPS, dont la pertinence et l'efficacité ont été testées initialement sur une zone de 200 hectares environ.

Les tests avaient quatre objectifs :

- définir la précision du matériel GPS en fonction des différents milieux (couvert végétal de densité différente et milieu urbain) et du type d'utilisation (statique ou dynamique),
- déterminer la durée du levé d'une parcelle-type sur le terrain pour en déduire le temps nécessaire à l'établissement du plan parcellaire de l'ensemble de l'île,
- trouver sur le terrain une méthode de travail permettant de recueillir le maximum d'informations sur les parcelles,
- mettre au point la méthode de traitement des données la plus rapide et la plus fiable, permettant de faire un rendu graphique et numérique des travaux de terrain.

Ces tests de trois mois a démontré l'intérêt de la méthode, la bonne acceptation de la technique GPS par la population et ont permis la mise au point de la méthode de travail et de l'organisation du chantier.

Quand une opération de régularisation débute dans un village. un effort important d'information, d'explication de l'opération de régularisation est entrepris. Puis, la méthode est exposée aux élus avant une présentation à la population au cours de laquelle la principale difficulté est de détecter les personnes relais efficaces. La compréhension de tous obtenue et les premiers volontaires pour le relevé de leurs parcelles trouvés, l'effet « boule de neige » joue et tous les habitants souhaitent que le traitement de leur parcelle soit effectué. Les réactions sont très positives tant au niveau des objectifs que du matériel utilisé.

Le relevé de chaque parcelle nécessite deux étapes :

- le questionnaire réalisé sur la parcelle auprès de son occupant à l'aide de fiches papier réalisées préalablement et qui permettent d'organiser les levés,
- le relevé topographique avec, pour chacun des angles de la parcelle appelés "bornes", le relevé de la longitude, de la latitude et de la hauteur.

Ce relevé est complété par la saisie d'une borne fictive au centre de la parcelle dite "borne parcelle" où sont enregistrées l'ensemble des informations, nécessaires à la gestion de la parcelle (nom de l'occupant, nature des cultures, ...). Environ 20 minutes sont nécessaires pour relever une parcelle de 2500 m2, en intégrant les palabres initiales. la saisie des renseignements et le relevé topographique. En travaillant 8 heures par jour, on peut ainsi relever quotidiennement 20 parcelles avec une heure supplémentaire pour le traitement des données GPS. Du fait du climat tropical, 200 journées de travail sont envisageables dans l'année.
Des difficultés se présentent dans les zones urbaines où la réflexion des signaux émis par les satellites employés pour les mesures GPS par les murs des habitations provoque une dégradation de la précision de la mesure. Ce problème est contourné en utilisant des perches qui permettent de positionner le récepteur au-dessus des toits.
Une fois le traitement GPS effectué et les données importées sur le logiciel de SIG, il n'y a plus qu'à parfaire les tracés obtenus grâce à un logiciel spécifiquement développé pour l'opération et obtenir un dessin clair des parcelles et des données descriptives associées parfaitement structurées.

La réalisation de cette base de données parcellaires présente de nombreuses fonctionnalités. Elle permet la création automatique de documents relatifs aux parcelles et facilitera ultérieurement la réalisation d'un plan cadastral (après bornage du service des domaines) et la création d'une matrice cadastrale. La forme des cartes restituées doit se rapprocher le plus possible des représentations cadastrales. II reste à donner un numéro à chaque parcelle lors du passage dans le SIG.

La réalisation de cartes permet alors un rendu auprès des élus. C'est ensuite sur ces bases que des baux ou des actes de propriété sont consentis au profit des agriculteurs qui mettent correctement en valeur les surfaces occupées, représentant ainsi la première régularisation foncière conduite sur l'île.

80 parcelles ont ainsi été traitées à Dapani pour un village de 83 familles. S'il est difficile d'extrapoler sur les 70 villages de Mayotte, il est possible de tabler sur une fourchette comprise entre 15000 et 20000 parcelles à traiter avant la fin de 1998 (alors que seulement 5000 titres sont enregistrés au service topographique).
Pour des raisons de sécurité, l'opération a été confiée à une équipe qui comprend deux ingénieurs géomètres et deux assistants mahorais. Cette équipe a également réalisé la mise au point définitive des techniques et la formation de deux agents locaux maintenant parfaitement aptes à faire fonctionner l'ensemble du dispositif en toute sécurité.

Les performances des GPS s'améliorent sans cesse. Ainsi, pour des prix sensiblement équivalents, les derniers matériels acquis disposent d'une précision deux fois supérieure à ceux des premiers équipements soit 40 centimètres, tout en gagnant en ergonomie. A n'en pas douter cette technique très bien acceptée par les populations qui y ont été confrontées se développe plus facilement sur des terrains neufs que là où des techniques plus classiques sont employées depuis longtemps. Grâce à elle, Mayotte disposera d'un cadastre peut être moins précis que celui employé en métropole mais réalisé en 2 ans au lieu des 15 nécessaires avec les techniques classiques.

Points forts :

- Effort important pour l'information et les explications à la population, qui entraîne une bonne acceptation de la démarche et de la technique ;
- Effectivité du traitement GPS associé à un SIG pour la gestion du cadastre.

LA GESTION AGRICOLE ET ENVIRONNEMENTALE :

SIRS[68] environnemental pour la gestion des réserves naturelles d'Andringitra et du Pic d'Ivohibe à Madagascar

Les réserves d'Andringitra et du Pic d'Ivohibe se situent à la limite des bassins versants est et ouest de Madagascar et présentent, de par cette situation et leur étagement altitudinal, une association unique de différents milieux naturels abritant une richesse faunistique et floristique exceptionnelle. Malheureusement, ces réserves subissent aujourd'hui des pressions anthropiques de plus en plus importantes qu'il s'agit de freiner.

Méthodologie :

Dans un premier temps, l'objectif principal du projet était de connaître la zone d'intervention et de recueillir le maximum d'informations la concernant. Ainsi, de nombreuses recherches scientifiques ont été réalisées dans les réserves et des enquêtes socio-économiques ont été menées dans les villages de la zone périphérique.

[68] SIRS : Système d'Information à Référence Spatialisée.

Les responsables ont ensuite été confrontés à une masse considérable de données qu'il s'agit d'organiser, transformer et communiquer et ont ainsi décidé de recourir à l'outil informatique pour gérer ces informations. Le but de ce travail était donc de créer une base de données à référence spatiale qui valorise les recherches déjà effectuées dans la zone d'intervention et les informations accumulées durant ces trois ans et qui permette à l'avenir d'orienter les activités des gestionnaires et chercheurs du projet.
La première phase du travail consistait à analyser les données disponibles et à évaluer les besoins des gestionnaires du projet. Elle a permis de mettre en évidence quelques problèmes concernant la qualité des informations disponibles et leur possible valorisation. On a ainsi pu constater une très grande inhomogénéité des données - due au manque de cohésion dans les méthodes de travail des chercheurs - et souvent un manque de références cartographiques. Ces constatations ont conduit les gestionnaires et chercheurs à remettre en question leurs méthodes de recueil de l'information et les ont convaincus de la nécessité de normaliser leurs méthodes de travail.

La réalisation d'un prototype sur le logiciel MapInfo constituait la deuxième étape du travail. Il s'agissait de démontrer aux futurs utilisateurs les capacités et l'apport d'un SIG à l'heure où la prise de décision concernant la gestion des réserves naturelles d'Andringitra et du Pic d'Ivohibe se fait de plus en plus de manière intégrée et globale. Cet outil permettra en effet d'appréhender la zone d'intervention de manière globale et apportera une solution interdisciplinaire à la problématique du développement et de la conservation.

Quelques autres expériences du même type ont pu être recensées à Madagascar. L'ANGAP[69] a par exemple réalisé une couverture quasiment exhaustive des zones protégées qu'elle gère.

Mais ces projets reposent tous sur des thèmes axés vers l'environnement et la gestion des ressources naturelles, qui sont depuis quelques années des axes clés des politique de développement du territoire au niveau national.
Les exemples de gestion agricole sont encore très rare sur l'Ile. Un seul projet de gestion agricole a été mis en place à Tuléar (projet Calypso). Pour ce qui est de la gestion foncière, aucun projet de gestion par SIG n'a pu être identifié.

La faible implantation sur le territoire national malgache de projets de SIG met en avant le caractère innovant et pilote du projet de l'Iredec, l'importance et l'attention toute particulière qui doivent donc lui être accordées.

[69] ANGAP : Agence Nationale de Gestion des Aires Protégées.

III – Les enjeux du projet et la stratégie de l'Iredec

Tout projet de développement découle d'une stratégie élaborée par un ou plusieurs acteurs, qui essaient de se donner les moyens d'atteindre les objectifs qu'ils se sont auparavant fixés.
Dans le cas qui nous concerne, l'Iredec et ses partenaires se sont placés dans une position particulière par rapport aux autres acteurs, institutionnels ou non, évoluant et agissant dans le Vakinankaratra et à Madagascar, et ont donc dans le même temps institué de nouveaux enjeux, stratégies et objectifs sur ce territoire.

La mise en place d'un outil tel qu'un SIG représente des enjeux très forts au niveau des acteurs impliqués ou potentiellement implicables.
Les protagonistes qui nous intéressent ici sont l'Iredec et la commune de Ramainandro. En acceptant le postulat selon lequel l'équipe de l'Iredec et les dirigeants de la commune de Ramainandro poursuivent des objectifs similaires, et en mettant de coté le fait que l'Iredec est le seul véritable instigateur du projet, on se rend compte que les enjeux stratégiques pour l'un comme pour l'autre vont dans le même sens et se rejoignent la plupart du temps. C'est pourquoi il a été décidé de traiter les enjeux de la mise en place du SIG en les regroupant, pour l'Iredec comme pour la commune.

Ces enjeux seront traités de manière assez théorique et générique, et serviront de base à l'énoncé des objectifs de l'Iredec et de la commune qui viendront ensuite.

A - Les enjeux stratégiques :

Les enjeux sont très nombreux avec un projet de ce type. Ils ont été regroupés par thèmes d'importance décroissante : socio-économiques, juridiques, politiques et scientifiques.

Enjeux sociaux et economiques :

- Instrument d'aide à la décision pour la commune, le conseil municipal, le maire, les acteurs du développement, pour la rationalisation du développement économique ;
- Outil de planification et de développement ;
- Outil d'analyse (spatiale, thématique…) ;
- Commercialisation des produits finis (fournisseur de services) ;
- Instrument permettant de surveiller l'évolution de l'environnement, et donc de mieux représenter et visualiser les changements globaux ;
- Outil de recherche pour aboutir à un développement durable du territoire.

Enjeux juridiques :

- Maîtrise du foncier par une gestion optimisée (légalisations, immatriculations…) ;
- Droits d'auteur et de partage des redevances pour les documents à valeur ajoutée (future rentabilité) ;
- Responsabilité civile et garantie de fiabilité des informations.

ENJEUX POLITIQUES :

- Décentralisation et transfert de compétences ;
- Accès libre à l'information et aux données, pour tous et de ce fait exercice de la démocratie ;
- Propriété communautaire des informations concernant le territoire.

ENJEUX SCIENTIFIQUES :

- Outil d'intégration et de synthèse multidisciplinaire, automatisation des tâches ;
- Améliorer la connaissance de la situation actuelle et des initiatives au niveau du secteur public ;
- Retour à l'empirisme, formalisation rigoureuse des concepts géographiques ;
- Innovation et saut technologique.

B - Les objectifs :

Les objectifs exposés ici n'indiquent pas seulement les raisons premières qui ont poussé l'Iredec et Ramainandro à mener à bien ce projet, mais aussi et surtout les objectifs qui pourraient être plus ou moins facilement atteints, à court, moyen et long terme. Ces objectifs ne se trouvaient peut être pas dans le premier cahier des charges du projet, mais pourraient tout à fait se greffer sur la phase de démarrage ou sur les prochains domaines d'études de la cellule SIG.
Tous ces objectifs doivent s'articuler avec les activités géographiques et surtout sectorielles programmées par l'Iredec pour 2000 et pour les années suivantes.

UN OUTIL DE DEVELOPPEMENT RURAL

L'optimisation des systèmes productifs agricoles est un des objectifs principaux de l'Iredec et de la commune, et c'est à ce titre que le SIG doit y contribuer en priorité.
Dans ce domaine, il peut permettre de :

Résoudre les problèmes fonciers

La situation foncière critique dans le Vakinankaratra et dans tout le pays doit être éclaircie et des moyens doivent être trouvés pour y remédier. Le développement efficace des communes rurales ne pourra se faire que dans cette voie. Il est donc nécessaire d'améliorer la connaissance de la situation et sur des initiatives au niveau public.
Un SIG identifiera efficacement et précisément les limites et l'étendue des parcelles et facilitera leur immatriculation. Les conflits fonciers pourront être réglés plus rapidement et avec une impartialité plus grande.
Les services communaux connaîtront l'utilisation du sol, et pourront mieux gérer l'attribution de nouvelles terres, à des migrants par exemple.

Améliorer le rendement et la qualité

Face aux faibles rendements agricoles de leurs terres et de leurs plantations, les paysans malgaches sont demandeurs de conseils et d'information pour augmenter leur récolte. Les PDS[70] en agriculture initiés par l'Iredec vont dans ce sens.
Un SIG, comme outil d'aide à la décision pour les politiques et les orientations agricoles, permettrait de localiser les zones agricoles favorables, de délimiter les périmètres favorables à une culture spécifique, de définir de nouvelles zones de culture, de spatialiser les différentes caractéristiques pédologiques, culturales… afin de favoriser une utilisation optimale et raisonnée des parcelles.

UN OUTIL D'AIDE A LA DECISION POUR L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Planifier aménagement et développement

Un SIG n'est pas seulement un outil de gestion agricole ou foncière. Il peut se révéler très efficace pour venir en aide à la mise en place de toute politique sectorielle : gestion et installation des réseaux et des infrastructures (AEP[71], pistes…), cartographie d'évènements (distribution des services sociaux sanitaires sur les communes, répartition et évolution des maladies et des décès, feux de brousse…), recensement et spatialisation (population et évolution démographique, mais aussi spatialisation du patrimoine culturel, paysager et culturel à des fins de développement touristique).
Dans le domaine de la protection de l'environnement, il permet de réaliser des études d'impact, de gérer la qualité des eaux…
C'est un outil très utilisé en aménagement du territoire, et il sera très utile pour l'élaboration des plans de développement communaux que l'Iredec met en place sur ses communes d'intervention.

Participer à la décentralisation

La situation est marquée par l'interventionnisme de l'Etat, par le caractère répressif et centralisateur de la réglementation sur l'ensemble des sols, des espaces et des ressources, et par l'incapacité de l'administration à surveiller, gérer, régler les conflits, partout et en tout moment. Ce triple échec a généré des situations de laisser-aller, de conflit, ou d'accès libre, et une dégradation rapide des terrains agricoles, des ressources naturelles… La population rurale s'est déconnectée progressivement de la prise de décision et de l'action locale
Dans le contexte de décentralisation effective, les CTD[72] malgaches doivent se doter d'instruments nécessaires à la mise en œuvre des politiques d'aménagement et de développement. L'approche participative doit être privilégiée et les nouveaux outils fournis par le SIG peuvent y contribuer.

[70] PDS : Plan de Développement Sectoriel.
[71] AEP : Adduction d'Eau Potable.
[72] CTD : Collectivités Territoriales Décentralisées

UN OUTIL MODELE ET FEDERATEUR

Fédérer

L'utilisation d'un SIG met souvent en évidence et illustre bien les relations qui existent entre les différentes actions sectorielles (gestion foncière, agriculture, santé, artisanat, commerce, tourisme…). Elle aide ainsi à la définition d'une politique globale de développement territorial, nécessaire à un développement durable et respectueux. Une transversalité accrue entre tous les acteurs sera alors atteinte si l'effort est fait dans ce sens (paysans / intermédiaires commerçants, conseil communal / administration déconcentrée de l'Etat, maire / conseillers municipaux…).
Un SIG va aussi permettre de fédérer tous les porteurs de projet de ce type, les partenaires potentiels, et ainsi faciliter les échanges et les évolutions.

Reproduire

Dans un premier temps, le SIG s'appliquera à Ramainandro, puis à Sainte-Marie, puis aux autres communes d'action de l'Iredec. Ensuite, l'Iredec se devra d'étendre ce système à d'autres territoires, d'autres domaines d'intervention, en nouant de nouveaux partenariats. Pour cela, une méthodologie rigoureuse doit être mise en place dès le début, afin d'être applicable à l'ensemble des autres projets de l'Iredec. Cette reproductibilité est essentielle pour la pérennité du projet et pour sa rentabilité.
L'accent doit aussi être mis sur la compatibilité avec les systèmes existants et susceptibles de devenir des partenaires, et sur des objectifs de diffusion et d'échange de données et de savoir-faire.

UN OUTIL D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

Informer

On constate trop souvent que l'insuffisance ou bien le manque de données et d'informations socio-économiques synthétisées et actualisées reste un problème fondamental des décideurs et des acteurs du développement (élus, techniciens, opérateurs économiques, population...). Ils souffrent d'un accès limité à l'information, et ne connaissent que partiellement leur territoire. Ce phénomène est encore plus manifeste pour les communes rurales malgaches, collectivités locales de base.
L'accumulation de données en « sédimentation » dans un SIG va permettre aux communes et à tous les acteurs impliqués dans le développement d'accéder à une mine d'informations et de données fiables et souvent déjà analysées et prêtes à l'emploi.

Communiquer

Outil d'analyse spatial, une carte est aussi un excellent support de communication. Les données spatialisées sont rapidement assimilables puisqu'elles appartiennent à un référentiel connu par les acteurs du développement : une carte est bien plus parlante qu'un épais dossier ou un tableau de chiffres !
Les cartes éditées par le SIG peuvent donc, avec un effort de communication, faire connaître et promouvoir l'Iredec et ses actions en dépassant largement ses limites habituelles, en se positionnant dans la région et dans le pays comme un acteur majeur voire incontournable du développement local, à la pointe de la technologie…

C - Quelles informations développer dans le SIG ?

Avant de se pencher sur le type de données dont nous disposions pour le SIG de Ramainandro et sur leur qualité, leur utilité…, nous procéderons dans un premier temps à une analyse exhaustive des types de données intégrables dans un SIG, ainsi qu'à un énoncé de leurs sources respectives et de leurs contraintes à l'usage.

DONNEES INTEGRABLES DANS UN SIG

Les données utilisées pour construire un SIG peuvent avoir été mesurées directement (levés sur le terrain ou traitement de télédétection) ou extraites de documents déjà traités (cartes ou tableaux).

Les données mesurées directement sur le terrain (par sondage ou enquête) ou à partir de photographies (télédétection) sont dites de source primaire (souvent nominatives), alors que les données issues d'une transformation ou d'une compilation (souvent agrégées) sont dites de source secondaire.

Les propriétés des données de source primaire dépendent de la résolution des documents sources, du type d'échantillonnage, de l'échelle de mesure, de l'unité de mesure, de même que du procédé de saisie. La résolution est en relation avec l'échelle géographique et conditionne souvent la "visibilité" des phénomènes.
Les informations concernant les procédés d'acquisition des données doivent accompagner les données ; il s'agit des métadonnées. Elles doivent décrire les procédés de collecte et de compilation des données, comprendre des informations sur la codification, la précision des instruments et les sources d'erreur dans le processus de traitement.

Les données de source secondaire ont été compilées par divers organismes, afin de satisfaire des besoins qui doivent être connus.
Des données de source secondaire mal documentées entraînent des risques élevés de fausse interprétation ou d'usage abusif de données inadéquates, parce que conçues pour un autre type d'usage.

Les données socio-économiques :

Elles concernent les humains, leurs activités, ainsi que l'espace utilisé pour réaliser ces activités: démographie, logement, déplacement, transport, communication, économie, industrie, commerce, santé, loisirs, sécurité publique...

Elles sont disponibles sous forme agrégée ou nominative. Les données nominatives sont recueillies au niveau d'un individu, d'un ménage, d'une propriété, d'une entreprise et sont assorties d'une méthode de localisation plus ou moins précise (code postal, adresse civique, numéro de téléphone, numéro de lot...). Les données agrégées résultent de compilations effectuées en utilisant un découpage exclusif et exhaustif de l'espace (secteurs de recensement, municipalités, commissions scolaires...).

Les principales sources de données socio-économiques:

- études sur le terrain (sondages et entrevues basées sur un échantillonnage) ;
- statistiques gouvernementales (recensement, chômage, santé, ...) ;
- données administratives gouvernementales ;
- données secondaires compilées par les organismes publics et ONG (statistiques scolaires, industrielles...) et les compagnies du secteur privé (marketing, localisation des clientèles, services publics...).

Ces données sont acquises de différentes manières :

→ Les recensements de la population : démographie, revenus, éducation, origine ethnique, langue, mobilité, logement…

→ Les recensements économiques : dénombrement et classification des activités d'affaires (nombre d'entreprises par secteur d'activité, nombre d'employés, chiffre d'affaire...)

→ Les recensements de l'agriculture : données concernant les exploitations, les cultures, le bétail, la machinerie, les infrastructures...

→ Les statistiques sur l'emploi : nombre d'employés et de chômeurs…

→ Les rôles d'évaluation foncière : description des terrains, de la propriété, des édifices, des équipements, qui ont pour but l'évaluation des propriété pour des fins d'impôt.

→ Les inventaires des transports et des infrastructures.

→ Les données administratives : immatriculation des véhicules, équipements sanitaires, hospitalisations, rapports d'impôts, inventaire des producteurs agricoles, des entreprises commerciales, des écoles, équipements de loisirs...

Les principaux problèmes :

→ Les données socio-économiques sont peu utiles si elles ne sont pas localisées et reliées à des objets cartographiques.
→ Les limites des secteurs de recensement changent dans le temps, ce qui crée des discordances d'un recensement à l'autre et pose de difficultés pour dresser des séries chronologiques à certaines échelles.
→ Les découpages administratifs varient selon les types de données, ce qui entrave leur mise en relation à une échelle cartographique commune. On doit souvent effectuer des redistributions à partir des données individuelles ou agrégées.
→ Il faut convertir les données selon des échelles et des formats appropriés. Les niveaux d'agrégation utilisés par les agences sont souvent inadéquats pour les besoins visés.
→ Les données sociales changent rapidement et peuvent devenir obsolètes en peu de temps. Il faut donc organiser leur mise à jour.

Données environnementales et physiques

Il existe quatre types de données physiques:

- *Données de localisation*: coordonnées géographiques (longitudes et latitudes), coordonnées cartésiennes (UTM, MTM, ...) et altitude.
- *Données issues des cartes topographiques*: réseau hydrographique, orographie, réseaux de transport, zones habitées, réseaux de distribution d'énergie, limites administratives ou politiques, et autres infrastructures.
- *Données sur les ressources*: utilisation du sol, types forestiers, pédologie, matériaux meubles, géomorphologie, hydrologie de surface et souterraine, ligne de partage des eaux, climatologie, géologie, végétation, faune...
- *Données environnementales modélisées*: flux d'eaux souterraines, productivité des sols, croissance des forêts, érosion éolienne, érosion hydraulique, biodiversité des écosystèmes, potentiel agricole, potentiel touristique, contraintes écologiques...

Elles sont plus stables que les données socio-économiques et requièrent donc des mises à jour moins fréquentes, bien que nécessaires.
Dans les SIG, les ressources naturelles sont souvent traitées en mode matriciel pour réaliser des études d'aménagement, de gestion ou d'impact environnemental. Ce mode permet d'effectuer une couverture complète à un coût réduit. Les données sont plus faciles à saisir sous le mode matriciel qui nécessite moins d'investissement pour l'édition.

Les données thématiques proviennent des cartes thématiques :

- cartes pédologiques ;
- cartes d'utilisation des sols ;
- cartes de végétation ;
- cartes géologiques et géomorphologiques ;
- cartes climatiques ;
- cartes écologiques…

Les données topographiques sont issues des cartes topographiques ou des modèles numériques d'altitude en format matriciel (la *Digital Chart of the World* présente une version 1:1 000 000 du Monde entier en format DIGEST élaboré par l'OTAN), ainsi que de la télédétection.

DONNEES DISPONIBLES POUR LE PROJET

A Madagascar et sur la commune de Ramainandro, les données énoncées ci-dessus sont rarement disponibles.
En effet, il n'existe pas de véritable recensement comme les RGP[73] et RGA[74] français. Les statistiques à toutes les échelles, les inventaires, les études de terrain sont très rares, et il n'existe pas de cartes thématiques assez précises pour être exploitables à une échelle communale.

Pour l'élaboration du fonds de carte, nous disposions de deux sources :

- **Cartes topographiques au 1 / 100 000 (année 1970) ;**
- **Missions de photographies aériennes au 1 / 40 000 (année 1990).**
- **Carte manuelle des circonscriptions scolaires de la commune.**

En ce qui concerne les données alphanumériques, nous disposions :

- **Recensement de la population par fokontany sur la commune (mars 1999) ;**
- **Cahie tan, inventaires fonciers**

[73] Recensement Général de la Population.
[74] Recensement Général de l'Agriculture.

CHOIX DES DONNEES

Le choix et la qualité des données est une exigence primordiale des utilisateurs d'un SIG. C'est aussi un des aspects clés de sa mise en œuvre. En effet, celui-ci trouve sa justification dans l'exploitation de données fiables, cohérentes et à jour. Il doit de plus offrir un certain nombre d'outils et de fonctionnalités permettant de garantir et de contrôler l'information. Un SIG doit fonctionner à l'interaction des trois composantes qui sont les outils, les administrateurs-opérateurs-utilisateurs et les données.

C'est le troisième ensemble, celui des données, qui pose les problèmes techniques les plus délicats. Il faut en effet, définir un contenu de base de données qui ne soit ni trop détaillé ou trop précis, car la saisie et la mise à jour risqueraient d'être alors trop coûteuses, ni trop sommaire, et les objectifs recherchés ne seraient pas atteints.
Il faut maîtriser le processus de mise à jour pour être sûr que la base de données ne se dégrade pas trop vite dans le temps, et essayer au contraire de l'améliorer constamment à un coût raisonnable.
Le problème des données est par excellence celui du compromis entre les exigences techniques de précision et de fiabilité, et les contraintes financières concernant les coûts de saisie, et organisationnelles, en particulier dans les modes de mise à jour.
Les données gérées par un système d'information sont une représentation de la réalité. Ce modèle du monde réel doit satisfaire certaines exigences comme l'intégrité, la fraîcheur ou l'exactitude.
Enfin, il ne faut pas perdre de vue que l'intégration de données dans le système d'information géographique doit nécessairement avoir une finalité : produire des résultats (cartes, graphiques divers, tableaux, rapports...) permettre la consultation, exécuter des traitements divers (conception de projets, analyse spatiale).

Le choix des données doit s'opérer après les étapes suivantes :
- Définition des objectifs du SIG ;
- Classement des objectifs par priorité ;
- Classement des données nécessaires en fonction des priorités établies ;
- Inventaire des sources.

Un tel choix permet d'éviter la recherche et l'intégration de données ne présentant pas un intérêt et une urgence réels. En effet, le risque majeur est de surcharger la base de données avec des informations inutiles dont la saisie pourrait coûter cher et qui ne seront ni exploitées, ni tenues à jour.
De plus, il faut être conscient que trop d'information tue l'information, et que certaines données seront aussi très problématiques à intégrer et à gérer (même repère géographique…).

Dans notre contexte, le choix des données à intégrer ne pose pas de problème : leur rareté fait aussi leur richesse et nous les avons pratiquement toutes exploitées, mis à part les cahietan qui se sont révélés inexploitables.

Choix du fonds de carte :

A défaut de fonds de plan déjà numérisés, nous avons opté pour l'utilisation de fonds de données raster : photographies aériennes noir et blanc à l'échelle 1/10 000, qui nous permettront de numériser le fonds parcellaire. Ces plans seront calés à l'aide des cartes topo au 1/100 000, qui serviront aussi à numériser les limites régionales et communales.

Choix des données alphanumériques :

Aucune source de données n'étant disponible, il a fallu envisager une méthode de récolte sur le terrain, par enquête auprès de la population[75].

[75] Cf Chap III, Partie I-C, § 1 et 2.

CHAPITRE TROISIEME : METHODOLOGIE APPLIQUEE PAR L'IREDEC

Dans un organisme, le système d'information géographique a plusieurs composantes : un ensemble de matériels, de logiciels, d'applications et de données, et un ensemble d'individus qui exploitent cet outil.

La préparation et la mise en œuvre du projet SIG a donc logiquement nécessité des choix techniques et organisationnels affectant tous ces aspects

Tour à tour, nous nous pencherons sur la modélisation et la configuration du système, puis sur la mise en place matérielle et organisationnelle de la cellule. Une analyse de la mise en œuvre technique du système sur la commune de Ramainandro sera enfin exposée.

I - MODELISATION ET CONFIGURATION DU SYSTEME

La phase de démarrage de la mise en place de la cellule SIG et du projet sur la commune partenaire de Ramainandro a nécessité une première phase de modélisation et de configuration du futur système. Cette phase dans ce type de projet est toujours primordiale car elle conditionne le bon déroulement de toute la phase de réalisation technique et donc le fonctionnement optimum du système.
Il est indispensable de prendre du temps pour se fixer des objectifs clairs et acceptés par tous les futurs concepteurs et utilisateurs, et de définir des modèles conceptuels et physiques bien adaptés, pour une architecture globale solide.
La structuration de la base de données est elle aussi une phase majeure, puisqu'elle va induire toutes les fonctionnalités futures du système d'information.

A - Architecture globale du système :

MODELE CONCEPTUEL

Il se doit d'identifier les entités et les relations qui seront décrites dans la base de données et dans le SIG, tout en restant indépendant des matériels et des logiciels.

L'atelier SIG vise à :
- → établir des bases de données cartographiques et alphanumériques associées. Les bases de données cartographiques seront obtenues par l'exploitation de photographies aériennes, d'images satellitaires, ou de fonds topographiques de base (carte plane). Ces données pourront être superposées selon les besoins des utilisateurs. Les bases de données alphanumériques seront obtenues par enquêtes de terrain auprès des individus et structures concernés ;
- → automatiser les traitements des données pour une restitution rapide des informations.

MODELE PHYSIQUE :

Il tient compte des contraintes liées au matériel, et fait le tour des composantes requises pour réaliser le modèle conceptuel déjà défini.

Les objectifs de l'atelier SIG nécessitent des équipements informatiques capables :
- d'assurer les traitements et les opérations des activités programmées ;
- de supporter les évolutions du système et des matériels ;
- de protéger les informations traitées.

Le système informatique sera composé de deux micro-ordinateurs connectés en réseau, d'une imprimante, d'un scanner, et d'une table à digitaliser. Ces équipements seront gérés par un même système d'exploitation, et accueilleront différents logiciels. L'ensemble sera alimenté par un système de protection contre les variations et les coupures du secteur électrique.

Les fonctions du système sont définies comme suit :
- Un micro-ordinateur assurera la saisie, le traitement, et la gestion des données alphanumériques (littérales, statistiques) ;

- Un autre poste assurera la production (saisie, traitement, restitution) des fonds et plans cartographiques à partir des photo-aériennes, des images satellitaires et des cartes topographiques de base ;
- Une table à digitaliser servira à transformer directement les données graphiques analogiques en données numériques ;
- Un scanner à plat assurera l'acquisition des données cartographiques et des photographies aériennes afin de les numériser et les exploiter ;
- Une imprimante jet d'encre couleur assurera l'impression de tous les documents (alphanumériques, cartographiques) après le traitement ;
- Un périphérique d'archivage et sauvegarde (disquette, disque amovible ou cartouche), permettra le stockage d'un grand volume d'informations. Les données devront être archivées annuellement et d'une manière automatique. La sauvegarde périodique des données est nécessaire pour prévoir toute panne éventuelle.
- Un onduleur assurera la sécurité contre les variations et les coupures du secteur électrique ;

- Des logiciels et systèmes d'exploitation sur les micro-ordinateurs :
  - les systèmes d'exploitation (MS DOS, WINDOWS 98, ...) seront chargés d'assurer des bonnes relations entre la machine, ses périphériques et ses programmes,
  - le logiciel S.G.B.D/R assurera la structuration des données notamment alphanumériques à un format compatible et exploitable avec les logiciels SIG. Le logiciel adopté ici est Access 7.0 (Microsoft), tout en conservant la possibilité de se servir d'Excel 7.0 (Microsoft) ;
  - les logiciels bureautiques qui contiennent tableur, traitement de textes (Microsoft Office 97), utilitaires de protection contre les virus, des utilitaires de détection et de réparation des erreurs systèmes ;
  - les logiciels de SIG seront utilisés pour la création, la gestion, l'analyse et la restitution des données géographiques sous forme numérique. Ils seront caractérisés par leur modèle de données et leur possibilité d'utiliser plusieurs formats et types de données.
  - les logiciels de retouche d'image assureront l'affinement des images et des cartes.

Les matériels pourraient être acquis par le processus d'appel d'offre ou par la consultation des prix offerts par les fournisseurs.
L'installation et la configuration des matériels devront être assurées par le fournisseur, de même que tous les problèmes rencontrés pendant l'installation.
Les achats de tous les matériels seront effectués chez un seul fournisseur, qui devra définir clairement le délai de garantie et les services après vente (maintenance, ...).
N.B : Cette configuration du système sera maintenue jusqu'à l'an 2002 (phase après démarrage de l'atelier) mais toute extension de l'atelier dépendra de l'évolution du volume de travail à effectuer.

B - Orientation stratégique :

CHOIX DES THEMES

Le premier cahier des charges rédigé début 1999 prévoyait pour la phase de démarrage de l'atelier SIG , ainsi que pour l'extension du projet pilote aux autres communes, la mise en place de monographies communales. Une monographie est un ouvrage recueillant des données géographiques, démographiques, socio-économiques et institutionnelles d'une commune à un moment précis, d'une manière exhaustive.
Elle devait contenir des données et informations réparties par fokontany et présenter les rubriques suivantes :

1. **Population et démographie:**
- Nombre d'habitants
- Structure de la population par tranche d'âge et par sexe
- Ethnie et origine de la population
- Les mouvements de la population (migration, exode rural, ...)
- Profession
- Nombre de décès / an
- Nombre de naissances / an
- Nombre de mariages / âge / an, ...

2. **Géographie**
- Types des sols
- Types des reliefs
- Cours d'eau et longueur
- Pluviométrie / an
- Couches géologiques.

3. **Eaux et forêts :**
- Types (lacs, chutes, sources...)
- Superficie
- Caractéristiques (autochtone, reboisement)
- Superficie disponible pour le reboisement
- Superficie de déboisement/an, et destination, ...
- Localité des ressources en eau.

4. **Agriculture:**
- Types des cultures
- Superficie par spéculation
- Totale de la surface cultivable (tanety, rizière)
- Surface cultivée
- Production / an
- Rendement
- Nombre d'exploitants
- Système d'exploitation, ...

5. **Elevage :**
- Nombre de têtes par cheptel
- Nombre d'exploitants
- Système de production
- Production / an, ...

6. **Matériels agricoles :**
- Types des matériels (charrue, charrette, houe, herse, ...)
- Nombre de matériels / exploitant, ...

7. **Infrastructures hydro-agricoles :**
- Barrages, canaux...
- Localisation
- Caractéristiques,...

8. **Infrastructures de base :**
- Routes, ponts, AEP, électricité, marché
- Nature
- Localité
- Longueur (routes, ponts)
- Caractéristiques
- Etat en général
- Fréquentation et jour du marché (pour le marché), ...

9. **Activités artisanales :**
- Agro-alimentaire, bois, fer,...
- Types d'activités
- Production
- Destination des produits
- Source des matières premières
- Nombre d'exploitant / activité, ...

10. **Exploitation minière et autres:**
- Nature
- Localité
- Production
- Nombre d'exploitants...

11. **Santé**
- Infrastructures sanitaires existantes : hôpitaux, dispensaires, pharmacies, centres spécialisés, ..
- Nombre
- Services existants
- Structure
- Effectif d'agents sanitaires
- Nombre d'équipements
- Maladies courantes
- Nombre de décès par maladie par an, ...

12. **Enseignement :**
- Infrastructures scolaires existantes : écoles publiques ou privées, centres de formation,...
- Nombre d'élèves et d'enseignants par section et par école
- Taux de fréquentation
- Taux de réussite à l'examen / an, ...

13. **Sports, loisirs, et cultures :**
- Activités existantes
- Nombre d'associations / activité et nombre du membres
- Equipements et localité, ...

14. Tourisme :
- Site et localité
- Fréquence des visiteurs / an

15. Institutions :
- Institution confessionnelle
- Missions existantes
- Effectifs des missionnaires
- Nombre d'édifices religieux et leurs paroissiens
- Localité de l'église, ...
- ONGs, Associations ou projets de développement installés
- Nom
- Objectifs
- Activités
- Date de création ou d'installation, ...
- Services existants : ex, Z.P, PTT, agri-élevage,...

Le document monographique devait être présenté sous forme des séries de planches de format A4, reliées en un ouvrage unique, avec cartes, séries de données statistiques et commentaires, intégrant la majorité des thèmes cités ci-dessus.

Cependant, dans cette optique, l'outil SIG ne représentait qu'un outil de confection de cartes thématiques, et non pas un outil de gestion comme nous l'avons évoqué plus haut. Il ne se serait plus agi que de la mise en place d' « atlas communaux », à l'image de l' Atlas régional du Vakinankaratra, réalisé un an plus tôt, et dont l'efficience en terme d'apport de données et d'aide à la décision n'a pas été prouvée.

De plus, un inventaire exhaustif de ce type représente une somme de travail phénoménale, pour le recueil comme pour le traitement des données. La configuration actuelle de la cellule SIG n'aurait pas permis de respecter des délais convenables pour la réalisation d'un tel travail.

Il est donc apparu évident qu'une redéfinition de la problématique et des objectifs de la phase de démarrage et de la stratégie même du SIG à l'Iredec était indispensable.
Les nouveaux choix devaient porter sur les domaines d'application du SIG, mais aussi sur la méthode de travail à adopter.

D'un projet de monographie exhaustive du territoire communal, la cellule a donc procédé à une réorientation radicale, en décidant de concentrer ses efforts sur des thèmes de développement rural plus précis. Ces thèmes devaient être choisis en accord avec la commune et avec les orientations de l'Iredec. Une phase de réflexion a donc été engagée. Des missions de terrain auprès de la commune, initialement prévues pour la mise en place du contrat de collaboration et pour des informations complémentaires sur le projet ont finalement servi à mieux cerner les objectifs majeurs des dirigeants communaux.
Le thème foncier revenait régulièrement dans les discours du maire et de ses conseillers, et un accord a pu être trouvé facilement pour traiter en priorité ce thème. Sur ces zones agricoles, les problèmes fonciers constituent un frein majeur à toutes les politiques de développement rural. Avant de se pencher sur d'autres thèmes, il faut donc de mettre l'ordre dans les systèmes fonciers communaux. Aucun cadastre n'existe sur ces territoires ruraux, et sa constitution est un préalable indispensable.

D'un autre côté, comme le SIG s'applique sur une commune rurale dans laquelle plus de 80 % de la population appartient au secteur agricole, et dans la mesure où l'Iredec intervient prioritairement dans le domaine du développement rural, il a aussi été décidé d'axer le système vers cette problématique afin de répondre aux attentes de la majorité de la population.

Finalement, la réorientation stratégique a fait glisser le SIG vers un **outil de gestion foncière et agricole**, bien adapté aux demandes des futurs utilisateurs, et techniquement réalisable avec les moyens financiers et humains actuellement en place.
Toutefois, il a été convenu de récolter, en même temps que les données de l'inventaire foncier et agricole, des données d'ordre général sur la commune, correspondant à celles de la monographie, mais au niveau des onze fokontany et non au niveau de la population. Ces données permettront à l'Iredec et

à la commune de posséder une vue d'ensemble du territoire communal. Ils pourront ainsi mieux prévoir les grandes orientations des plans de développement. De plus, cela donnera au système une flexibilité accrue et une meilleure possibilité d'évolution ultérieure.

D'un point de vue plus matériel, et pour mieux décrire le nouveau système d'information géographique en construction, et pour faire ressortir le caractère local et décentralisé, ainsi que le niveau d'intervention, le projet de l'Iredec sur la commune de Ramainandro s'appellera désormais **Système d'Information Communal, ou SIC**. Le choix de cette sémantique vise aussi à distinguer ce SIG des autres, par exemple de ceux s'appliquant à des zones protégées.

CHOIX DE L'ECHELLE DE REPRESENTATION ET D'ENQUETE

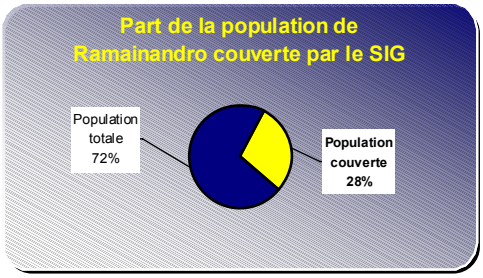
Un fois le champ d'activité du futur système délimité, il restait à définir la structure de base du futur SIC. On sait que tout système d'information repose sur la sédimentation de différentes couches d'informations, choisies et organisées en fonction de choix stratégiques. Ces couches, composées de données géographiques et de données alphanumériques mises en relation, doivent correspondre aux thèmes préalablement définis. Elles correspondent aux différentes échelles de représentation du système.

Pour le SIC de Ramainandro, il a fallu définir les échelles de représentation géographique et alphanumérique qui seraient en accord avec les nouvelles orientations.
Pour ce qui est de l'échelle de représentation de l'entité géographique de base, le thème de gestion foncière ne laisse pas beaucoup de choix puisqu'il est obligatoire de travailler sur une **base cadastrale**. L'entité géographique de base du système doit donc être la **parcelle**.

Afin de relier l'entité parcelle (entité géographique) à ses attributs, il est nécessaire de définir une entité alphanumérique de base, à partir de laquelle seront recueillies toutes les données se référant à la base cadastrale. Cette entité correspondra à l'« individu » statistique sur lequel portera l'enquête. Ces individus pourraient être chaque habitant, chaque exploitant, les coopératives…
Or nous savons que sur les Hauts Plateaux, l'agriculture fonctionne sur un modèle traditionnel familial où la structure de production agricole de base est la ferme familiale, le ménage rural.
L'exploitation familiale constitue donc l'échelle d'enquête la plus logique pour récolter les informations foncières et agricoles sur les parcelles.

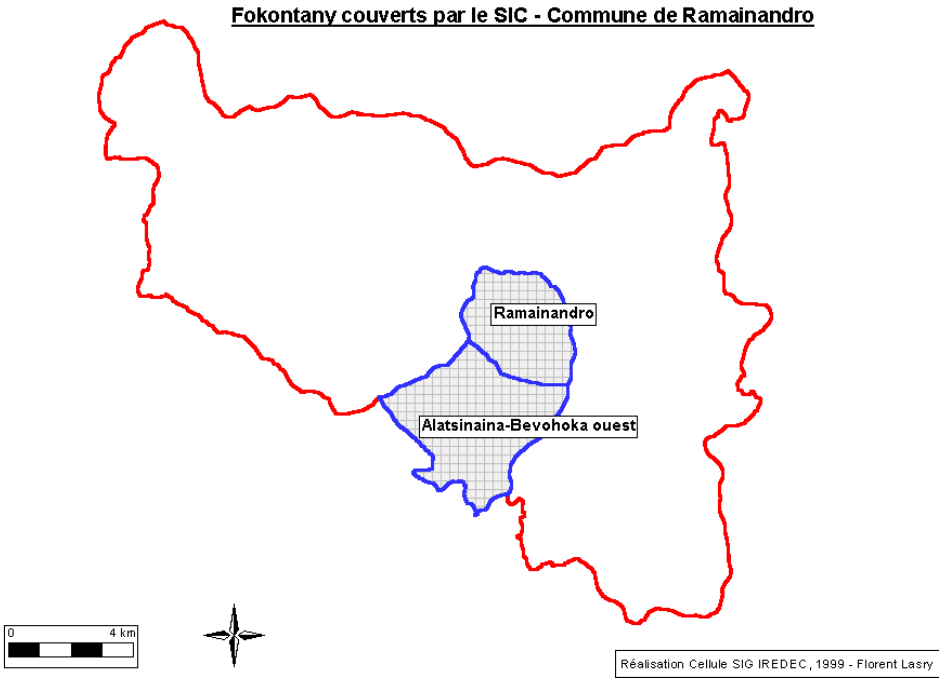
En moyenne, les exploitations familiales de la région du Vakinankaratra regroupent 6 à 7 individus. Sur les 14000 habitants de la Ramainandro, cela représente donc plus de 2400 ménages. De plus, la commune couvre une superficie de quelque 215 km², ce qui est énorme à une échelle parcellaire. Pour la phase de démarrage, il a donc été décidé de ne pas tenter de couvrir tout le territoire communal mais de réduire le territoire d'étude à deux fokontany seulement (moins de 500 ménages à enquêter, donc moins de 3000 habitants, qui correspondent approximativement à 2 fokontany).

Le critère de choix majeur étant l'accessibilité pour des raisons pratiques, le choix s'est porté sur les fokontany de Ramainandro (chef-lieu de commune) et sur la moitié de celui d'Alatsinaina-Bevohoka, trop peuplé pour en couvrir la totalité, donc sur sa partie ouest seulement, plus accessible. La surface couverte atteint environ 25 km², soit 10 % du territoire communal.



Ce choix réduit bien sûr l'impact du SIC sur la commune, puisqu'une petite proportion seulement du territoire communal est couvert. Cependant, il reste quand même bien représentatif au niveau population puisque les 10 % de la surface communale correspondent en fait à presque 30 % de la population totale (voir graphique ci-dessus).

Les deux fokontany choisis sont représentés sur la carte ci-dessous :



Pour résumer, la cellule a donc procédé aux choix de représentation et d'enquête suivants :

- Fond de carte : **base cadastrale**, avec comme entité géographique de base la parcelle ;
- Echelle d'enquête : ménage ou **exploitation familiale** ;
- Territoire couvert : réduction de la zone de travail à **2 Fokontany** (Ramainandro et Alatsinainy-Bevohoka Ouest).

C - Base de données :

La structuration d'un SIG passe par la mise en place d'une base de données alphanumérique qui sera associée à la base de données cartographique correspondante.

Le contenu d'une base de données à référence spatiale présente une vue partielle du monde, une représentation particulière de l'espace, que l'utilisateur du SIG voit à travers la base de données. Les mesures et les échantillons de la base doivent représenter l'espace de manière aussi exhaustive et consistante que possible.
La phase de modélisation qui aboutit à la structuration de la base doit être réalisée avec rigueur car elle détermine toute l'architecture du SIG, et par conséquent, toutes les opérations d'analyse qui en découleront.

Le contenu de la base doit être pertinent (sujet et caractéristiques représentés, période de temps considérée, région étudiée et échelle d'analyse) en regard des objectifs visés, mais aussi non redondant. Cette base sera ensuite gérée par un système de gestion de base de données (SGBD), qui structure en répartissant l'information dans des unités significatives et fournit les mécanismes de traitement nécessaires pour accumuler, conserver, extraire et traiter les données.

Pour le SIC de Ramainandro, la base de données doit être constituée par l'ensemble des informations relatives à l'inventaire parcellaire. La constitution de cette base sera réalisée par enquêtes auprès des exploitations familiales, et le résultat des enquêtes sera ensuite stocké dans une base gérée par le SGBD Access. Nous allons maintenant détailler le contenu du questionnaire pour l'enquête ainsi que la structuration de la base de données Access.

MISE EN PLACE DU QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Le manque systématique de données au niveau communal comme au niveaux régional et national va contraindre l'Iredec à instaurer un mode de collecte propre. La méthode de récolte des données « attributs » des parcelles ne peut dans notre cas qu'être une enquête de terrain auprès des exploitations familiales, comme il a été vu plus haut.

L'orientation stratégique du SIC de Ramainandro donne un cadre à la collecte des données, en fixant les grands thèmes à aborder : les données alphanumériques comme géographiques[76] traiteront en priorité des domaines du foncier et de l'agricole. Le questionnaire qui sera passé auprès des exploitants devra donc être fortement axé vers ces thèmes, tout en préservant une marge de manœuvre en permettant la récolte de données thématiques plus générales.

L'inventaire des besoins pour le questionnaire du SIC peut donc se résumer de la manière suivante :
- ✔ *Besoin principal : données foncières et agricoles ;*
- ✔ *Besoin secondaire : données socio-économiques d'ordre général.*

La structure du questionnaire[77] est une résultante des deux objectifs de l'inventaire.

Les premières questions seront consacrées à localiser et caractériser physiquement les parcelles de l'exploitation familiale ; viendra ensuite, pour chaque parcelle, une caractérisation foncière ; le volet agricole définira les types de culture et leur production, ainsi que la commercialisation de cette production ; quelques questions seront consacrées au cheptel animal et au matériel agricole utilisé.

Les questions plus générales porteront sur l'habitation familiale, les activités et la composition du ménage, ainsi que sur la scolarisation et les migrations des membres de la famille. Quelques questions « annexes » sur la santé et sur les dépenses clôtureront le questionnaire.

L'agencement des questions ne suit volontairement pas l'importance hiérarchique des thèmes abordés, afin que l'enquête se déroule dans des conditions optimales.
Le questionnaire débute par les questions d'ordre général (habitation, activités, structure familiale, scolarisation et migration), afin de mettre l'enquêté en confiance. Ces questions ont été réduites au minimum, afin de ne pas charger et rallonger le questionnaire, et de recueillir les informations strictement nécessaires.

HABITATION :
- seuls le type de logement et son statut d'occupation par la famille sont abordés.

ACTIVITES DU MENAGE :
- les activités sont regroupées en 8 types, et la grille va jusqu'à 4 activités différentes (la pluriactivité est très développée dans ces régions).

MENAGE :
- un rapide tour de la famille est fait, avec liens familiaux, sexe, âge et ethnie d'origine.

SCOLARISATION :
- bref état de l'alphabétisation dans la famille (lecture, écriture, pratique du français).

[76] La méthode de récolte des données géographiques (parcelles) sera détaillée Chap III 3ème partie.
[77] Cf Annexe 4 : « Questionnaire d'enquête des exploitations familiales ».

MIGRATION :

- les migrations pendant les périodes de soudure sont fréquentes, pour écouler la production ou comme travailleur saisonnier.

Les thèmes majeurs, foncier et agricole, sont abordés seulement ensuite.

LOCALISATION DES PARCELLES :

- une distinction est faite entre les parcelles de riziculture et les autres (une attention bien supérieure est apportée aux rizières, de par leurs rendements plus élevés que ceux des tanety) ;
- cette localisation va permettre de rattacher les informations recueillies sur les parcelles à la base cadastrale ;
- les rizières sont numérotées en R et les autres parcelles en P.

CARATERISTIQUES DES PARCELLES :

- le numéro est reporté pour chaque parcelle localisée (R1, R2… P1, P2…) ;
- une description physique (superficie approximative, distance, qualité, irrigation) est donnée par l'agriculteur.

FONCIER :

- toutes les caractéristiques foncières des parcelles cultivées sont inscrites (statut foncier, mouvement foncier de l'année précédente, mode de faire-valoir, immatriculation).

CULTURE :

- les aspect agricoles sont demandées : type et mode de culture, nombre de récoltes et production, intrants, destination de la production.

COMMERCIALISATION :

- au cas où l'exploitant commercialise une part de sa production, il indique la quantité vendue, le prix de vente et leur destination.

ELEVAGE :

- afin de se faire une idée sur l'état du cheptel individuel et communal, sont demandés par type d'élevage : nombre, acquisition ou pertes de l'année.
- la production et la commercialisation de lait et de viande vient ensuite.

MATERIEL AGRICOLE :

- de quel outillage agricole se sert l'exploitant, combien en utilise-t-il, et sont-ils son bien ou les prend-il en location ?

Les questions sur la santé et les dépenses sont toujours posées en dernier lieu afin d'éviter toute méfiance de la part des enquêtés.

SANTE :

- pour mieux cerner les problèmes de santé à régler prioritairement sur la commune, sont demandés les trois maux dont sont le plus fréquemment l'objet les membres de la famille.

DEPENSES :

- les dépenses courantes annuelles doivent être évaluées, ainsi que les dépenses exceptionnelles, qui sont difficiles à gérer pour ces familles (famadihina, mariages…).

Chaque question est identifiée par un code, composé de la première lettre du thème (par exemple H pour Habitation…) et du numéro de la question.
Chaque questionnaire est identifié par le n° du ménage, clé de reconnaissance principale. Sont aussi indiqués les noms de l'enquêteur et du superviseur, ainsi que la date de l'enquête et le nom du village ou du fokontany sur lequel se trouve la maison familiale.
La qualité de l'enquête (qualité de l'accueil de l'enquêté, impression générale sur le déroulement) doit être évaluée par l'enquêteur, afin de pouvoir éventuellement mettre de côté des réponses qui paraîtraient erronées ou en contradiction avec d'autres.

MISE EN PLACE DE LA BASE DE DONNEES

Cette phase de modélisation conceptuelle doit être réalisée avec rigueur car elle détermine l'architecture de la base de données, et par conséquent, les opérations d'analyse qui seront plus tard possibles ou non.

Du fait de la spécificité de la situation pour le SIC de Ramainandro (absence quasi-totale d'informations, ou bien alors informations obsolètes ou de sources non vérifiables), la base de données du système va découler entièrement du questionnaire d'enquête. Elle servira à stocker et à gérer uniquement les réponses obtenues lors des enquêtes de terrain.

La base de données sera structurée selon un modèle relationnel, les différentes tables étant reliées les unes aux autres grâce à l'utilisation d'attributs-clé.

Les 14 thèmes et les 42 questions du questionnaire vont être rattachés à des tables ménage (toutes les informations relevant du ménage, de la famille, de ce qu'elle possède) ou parcelle (toutes les informations relevant strictement de la parcelle), selon le schéma suivant :

TABLES	THEMES	REPONSES
Ménage 0	Généralités, scolarisation, migration	M1, M2, M3, M4, M5, S1, S2, S3, Mi1, Mi2
Ménage 1	Habitation et activités	H1, H2, A1, A2
Ménage 2	Elevage	E1, E2, E3, E5, E6
Ménage 3	Matériel agricole	Ma1, Ma2
Ménage 4	Santé et dépenses	S1, D1, D2
Parcelle 0	Localisation	Somme des parcelles (R+P)
Parcelle 1	Caractéristiques	P1, P2, P3, P4, P5
Parcelle 2	Foncier	P6, P7, P8, P9, P10
Parcelle 3	Culture	C1, C2,C3, C4, C5, C6
Parcelle 4	Commercialisation	C7

La structuration de la base se fera à partir des codes ménage et des codes parcelles. Les codes ménage seront attribués lors des enquêtes (chaque ménage a un numéro), et les codes parcelle désignent chaque parcelle répertoriée auprès des exploitations familiales.

La clé primaire de toute la base est le code parcelle, obtenu en croisant le code ménage avec le numéro des parcelles relevées (par exemple, la parcelle de riziculture n° 3 de l'exploitation n° 126 aura pour code 126R3). Les tables parcelles seront liées par l'identificateur code parcelle, et les tables ménage, seront liées par l'identificateur code ménage, lui même lié au code parcelle.

Ainsi, toute la base se réfère à l'entité parcelle, entité géographique minimum. L'exportation vers la géobase cadastrale des données sera donc aisée, puisque l'identificateur primaire est défini de la même façon pour la base de données alphanumériques et pour la base de données géographiques.

Le format relationnel de la base de donnée est résumé dans le schéma suivant :

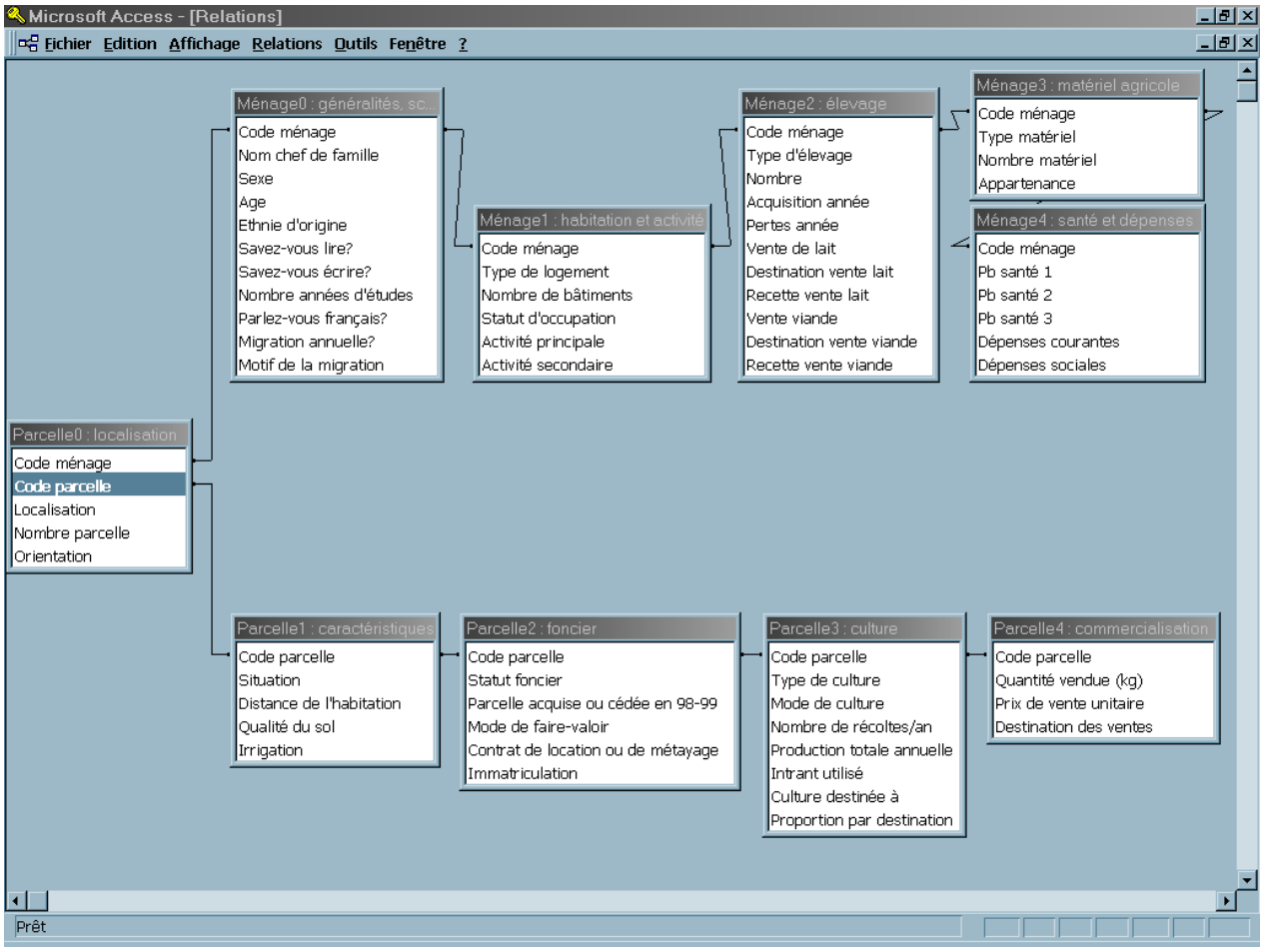
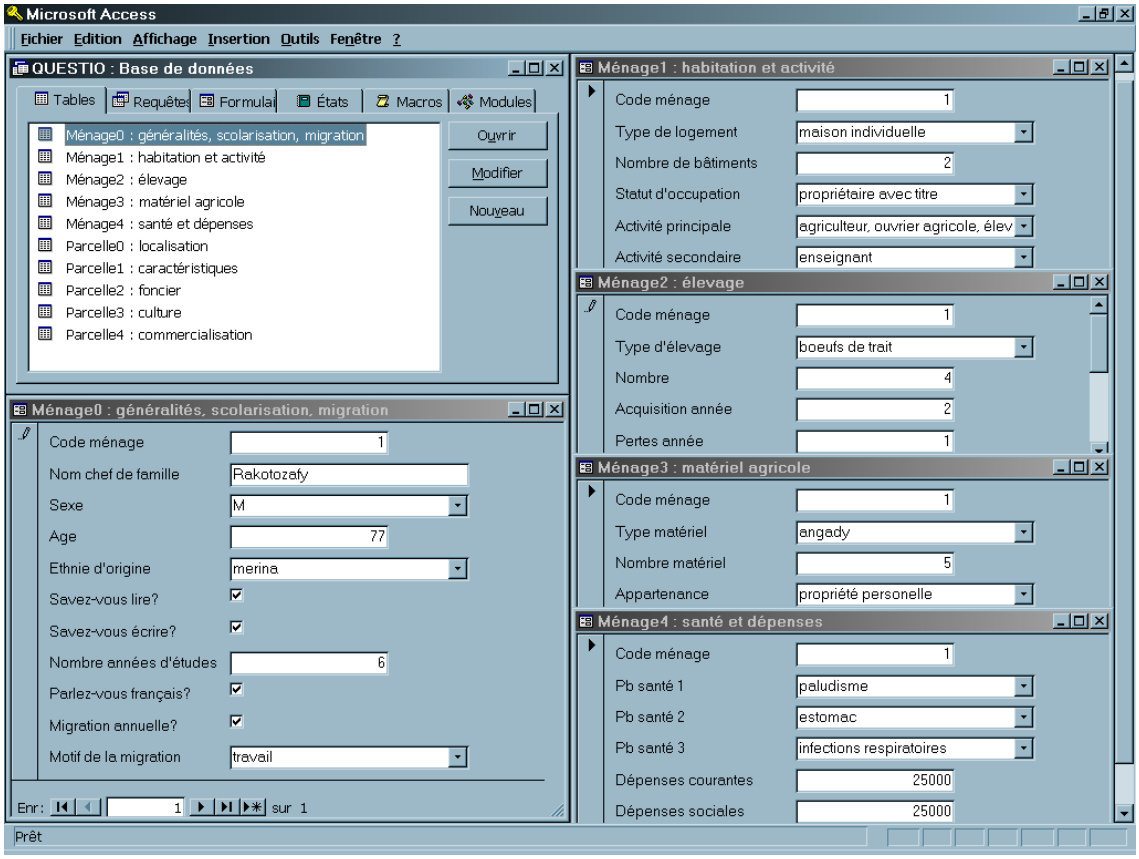
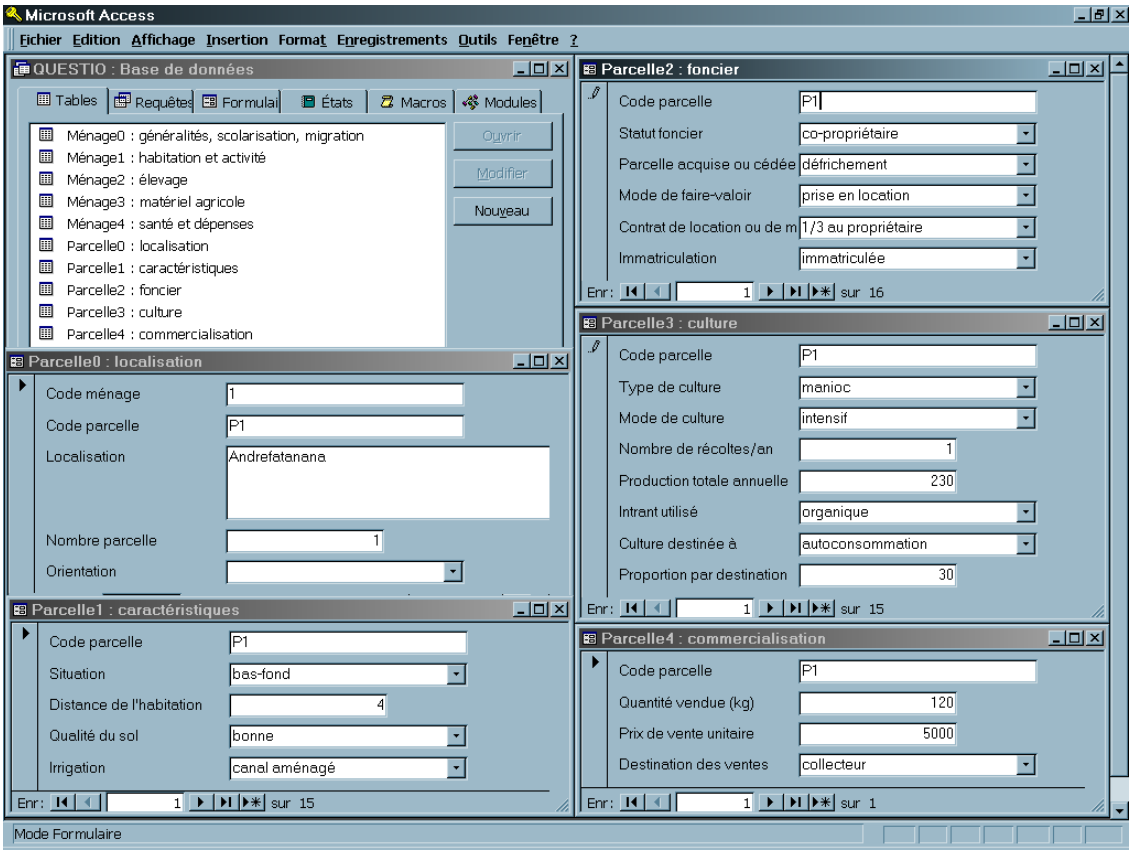


Figure 9 : Format relationnel de la base de données.

La structure par Tables de la base est la suivante, avec les formulaires des masques de saisie :





II – MISE EN PLACE ORGANISATIONNELLE ET MATERIELLE

Après les phases de modélisations conceptuelle et physique du système, qui constituent les phases théoriques de la mise en place de la phase de démarrage, il était nécessaire de réaliser une structuration « pratique » et de donner un cadre organisationnel et matériel au projet.

A - Mise en place organisationnelle :

REPARTITION DES TACHES

Comme on l'a vu plus haut[78], dès le début de l'année 1999, des démarches avaient été engagées pour donner une structure à la mise en place du projet. Le plan d'action de février définit et repartit les tâches[79] entre les groupes et autres entités de l'Iredec concernés.
Deux recrutements ou affectations ont eu lieu : un ingénieur, Laurent, et une géographe, Alpha, qui vont constituer le personnel de la cellule SIG. Même si les actions du SIG restent articulées avec celles de l'Iredec et des différents groupes et commissions, et même si Laurent et Alpha appartiennent toujours à un groupe et une commission, ils vont travailler à plein temps pour la cellule SIG.

Au niveau du Comité Directeur sont nommés un responsable du projet en la personne du chef du groupe géographique 2, qui intervient sur la commune de Ramainandro, Zakahery Rakotovahoaka. Zakahery est de formation pédo-morpho-géologue, et entretient des liens privilégiés avec les élus de la commune pilote. Il servira donc souvent d'interlocuteur entre la commune et la cellule, et il est responsable du projet dans sa globalité.

D'un autre côté, le président du CD et directeur de l'Iredec, Ralison Andriamandranto, supervise le projet comme responsable de l'ensemble des projets. Il est à l'origine du financement du CCFD, puisque c'est lui qui entretient la plupart des relations avec les bailleurs de fond. Il est l'ancien DRH de la Cotona (usine de fabrication de tissus d'Antsirabe), une des plus importantes entreprises de l'île.

Randriamalazalison sera l'interlocuteur principal au moment de chaque commande et interviendra au niveau de chaque budget, puisqu'il est le responsable administratif et financier de l'Institut.

De plus, une commission *ad hoc* est constituée pour assurer la coordination et piloter les activités à mettre en oeuvre. Elle est composée des deux membres de la cellule, ainsi que des deux responsables du Comité Directeur, Zakahery Rakotovahoaka et Ralison Andriamandranto.

ECHEANCIER PREVISIONNEL

Le lancement du projet de mise en place du SIG début 1999 a correspondu à l'octroi par le CCFD d'une dotation micro-projet pour l'année, et il a suivi une progression régulière.
Les premiers mois de l'année ont permis à l'Iredec de poser les bases du dispositif, par une répartition des tâches et la structuration en personnel de la cellule. Alpha a ainsi suivi en février et mars des

[78] Cf Chap I, Partie II-A, §5.
[79] Voir Annexe 1 « Organigramme de structure de l'Iredec ».

modules généraux sur les SIG au DESS du CFSIGE (Laurent avait déjà obtenu ce même DESS l'année précédente).

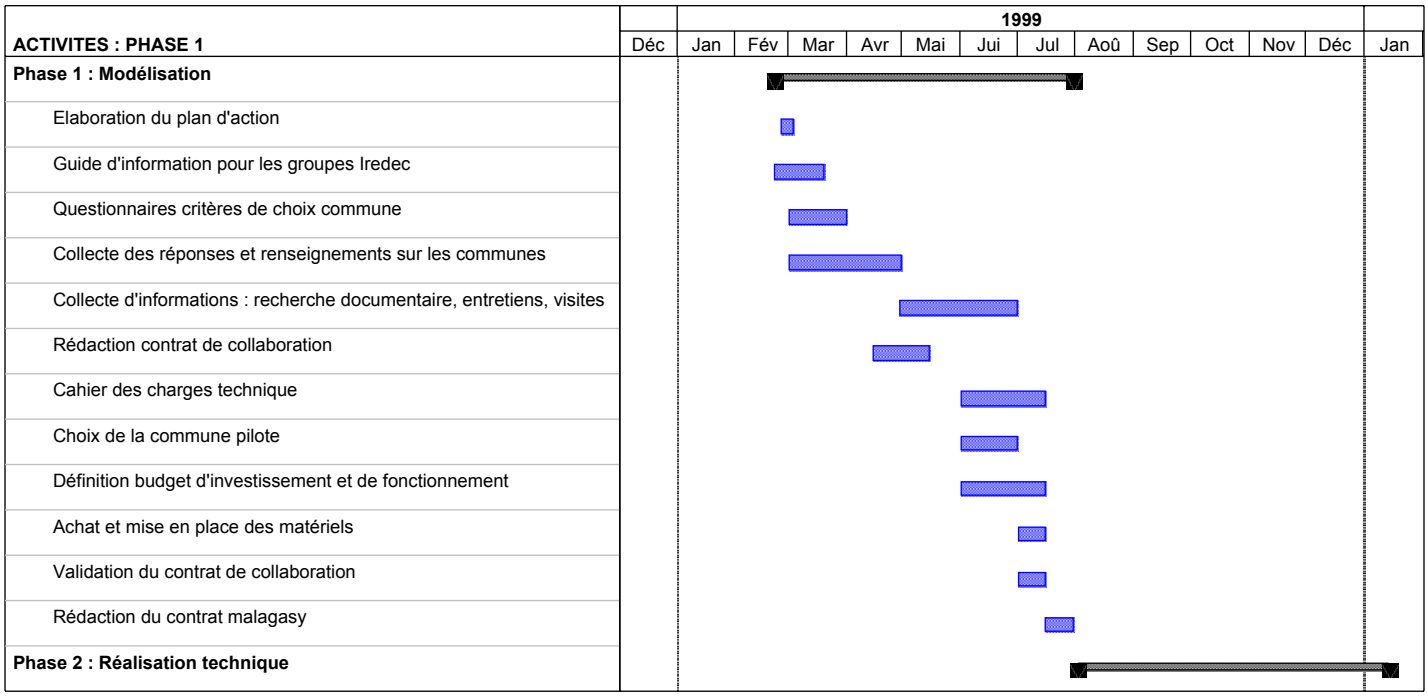
Le premier plan d'action voit le jour en février 1999, et détermine l'architecture globale du futur système[80]. Un planning prévisionnel est alors avancé. Il prévoit la réalisation de la phase de démarrage sur douze mois, avec une finalisation du projet-pilote pour janvier 2000.

L'échéancier est scindé en deux phases distinctes[81] : une première phase qui correspond à la modélisation-conceptualisation (février 1999-juillet 1999), et une seconde phase qui correspond à la réalisation technique et à l'application du schéma théorique mis en place (juillet 1999-janvier 2000).

Phase 1 : Modélisation et configuration

La première phase de la phase de démarrage englobe les différentes activités qui vont aboutir à la configuration théorique et technique de la cellule et du projet-pilote :

- Elaboration des grandes orientations de développement : plan d'action, cahier des charges, en s'appuyant sur les renseignements recueillis par entretiens, visites d'ateliers déjà opérationnels, recherche documentaire…
- Définitions des configurations matérielles, des différents budgets d'investissement et de fonctionnement, puis mise en place de la configuration finale ;
- Démarrage de la collaboration avec la commune : après le choix de la commune sur des critères précis acceptés par toute l'équipe, rédaction du contrat de collaboration, puis validation et transcription en malgache.

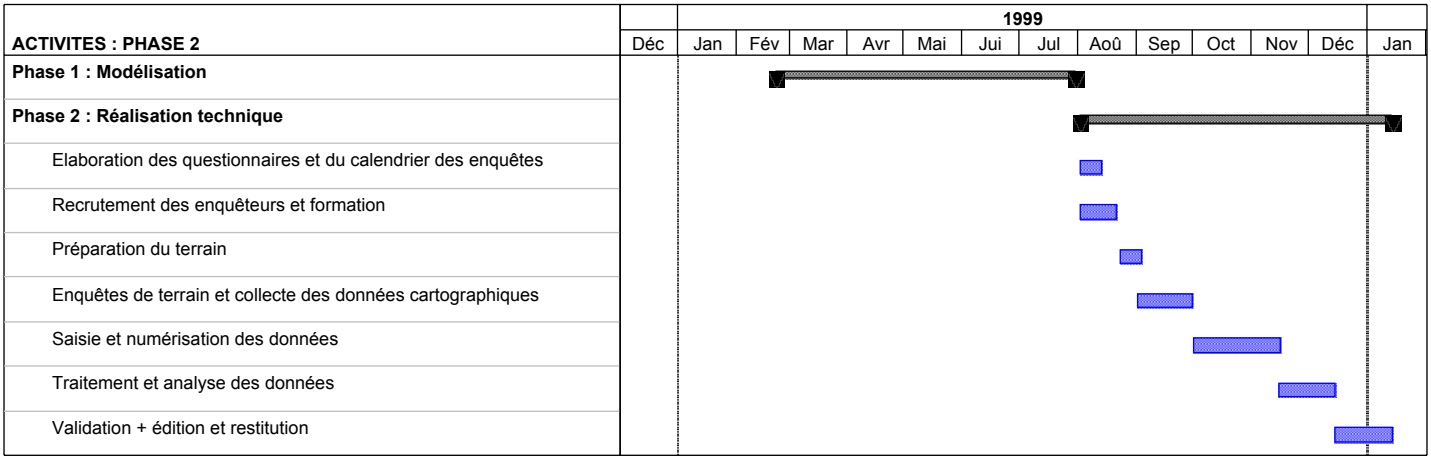


[80] Cf Chap III, Partie I-A, §1.
[81] Bien qu'étroitement liées, puisque la seconde découle directement de la première.

La deuxième phase du projet correspond à la mise en œuvre technique du SIG, et se compose de deux périodes distinctes :

- Travail en salle et informatique : élaboration des questionnaires spécifiques, saisie et numérisation des données, traitement, analyse, et restitution ;

- Travail sur le terrain : pour les données géographiques, validation sur papier ; pour les données attributs, recrutement et formation des enquêteurs, passation et supervision des enquêtes.



GUIDE POUR LES GROUPES

La première action concrète de la cellule SIG, après la mise en place du plan d'action général, a consisté en l'élaboration d'un guide pour les groupes de l'Iredec, dont l'objectif était double : d'une part, il s'agissait d'un travail d'information des membres de l'Iredec et des communes partenaires, et d'autre part, il allait permettre de choisir la commune-pilote parmi les communes potentiellement bénéficiaires.

Le résultat général attendu s'apparentait à l'objectif premier qui était d'informer les membres de l'Iredec sur la mise en place du projet et de la cellule, mais aussi sur les Systèmes d'Information Géographique en général, par une présentation rapide des SIG, de leur utilité, du processus de leur mise en œuvre, de leurs domaines d'application, et en donnant quelques exemples pratiques de situations. Cet objectif d'information devait permettre dans un deuxième temps aux membres de l'Iredec d'informer à leur tour les différentes communes partenaires, et de les sensibiliser ainsi au projet.

Les résultats plus spécifiques du guide pour les groupes était de recueillir les renseignements nécessaires sur les communes potentiellement à même d'être choisies[82] comme commune-pilote. Sur les communes dont ils étaient responsables, les groupes devaient ainsi remplir des questionnaires sur les critères de choix de la future commune-pilote, et de les transmettre ensuite à la cellule.

B - Mise en place matérielle :

[82] Cf Chap III, partie III-A, §1.

A la configuration organisationnelle que nous venons d'exposer devait se greffer la configuration matérielle de la cellule, afin de rendre le SIG opérationnel à l'Iredec. Il fallait en effet, après avoir fixé les objectifs et les délais pour les atteindre, et après avoir réparti les rôles, se donner les moyens techniques adéquats que nécessitent tout projet de SIG. Le modèle physique du SIC, comme il a été défini plus haut, implique l'acquisition de logiciels et de matériels informatiques spécifiques et adaptés.

CONFIGURATION LOGICIELLE

L'offre logicielle en matière de SIG est très diversifiée, ce qui s'explique par la relative jeunesse de la technologie. Certains logiciels sont de vrais SIG développés spécifiquement pour cet usage, et dont l'organisation des données et les fonctionnalités de base sont adaptées à l'utilisation de données géographiques. D'autres logiciels ont été développés pour un usage différent, en général conception et dessin assisté par ordinateur (CAO/DAO), logiciels qui, au fil des évolutions et des adaptations d'une part, et grâce aux développements applicatifs d'autre part, n'ont souvent aujourd'hui plus rien à envier aux logiciels spécialisés.

Les objectifs de gestion cadastrale de l'Iredec nous ont fait nous orienter vers des logiciels de SIG analytiques et vecteurs. En effet, un logiciel de CAO/DAO est trop limité pour traiter une grosse base de travail sur un territoire communal, et les fonctionnalités de gestion et d'analyse y sont peu développés. D'un autre coté, l'utilisation d'un SIG raster aurait permis par un MNT[83] d'avoir accès au refief, mais n'aurait pas été adapté à la gestion des polygones parcelles. Il faut de plus savoir que des modules de gestion des altitudes et des pentes sont maintenant disponibles dans la plupart des SIG vecteur.

Sur le marché des SIG, il existe trois logiciels susceptibles de correspondre à nos attentes, tant au niveau des caractéristiques que du prix[84] :

Geoconcept 4.0 Expert (Geoconcept SA)

Logiciel développé par Alsoft, c'est un outil très complet qui permet d'effectuer un grand nombre d'analyses. La réalisation des couches est facile et rapide par création d'onglets en bas de page. La conception objet de la base de données est très bien adaptée à la gestion foncière et l'aperçu de la base classée en types, sous-types et champs est bien faite. Il calcule les isochrones et les contraintes de saisie sont complètes.
Du point de vue de l'échange de données, l'export en format DXF associé à l'export en texte tabulé garantit la portabilité sur la plupart des autres SIG, et les principaux formats (MIF/MID, ArcInfo…) sont supportés.

Les modules proposés intègrent :
- *Data Draw* : des éditions cartographiques avancées ;
- *Internet Serveur* : une intégration des fonctions cartographiques dans les applications internet/intranet.

Une gamme destinée aux collectivités, appelée « GéoVillage », et développée par Géosphère, se compose de modules destinés à la gestion de :
- Cadastre et POS ;
- Réseaux d'eau et d'assainissement ;
- Voirie ;
- Eclairage public.

[83] Modèle Numérique de Terrain, représentation en 3D.
[84] Prix entre 15 000 FF et 30 000 FF selon les versions et les options choisies.

Il nécessite cependant une assez grosse configuration pour traiter les informations et les requêtes rapidement.

Arcview 3.2 (ESRI)

Arcview est un logiciel autonome, développé sur la base ArcInfo. Pratiquement tous les types d'analyse sont possibles avec ce produit, d'une carte thématique rapide à des analyses spatiales complexes, il est doté d'outils topologiques performants. Il est intuitif d'utilisation, et il offre une interface assez agréable.

De nombreux modules peuvent enrichir ses possibilités d'analyse :
- *Spatial analyst* : travail en mode raster ;
- *3D analyst* : couverture en 3D du territoire à partir d'un MNT ;
- *SDE* : module de gestion de base de données ;
- Existence d'un langage de programmation permettant de créer soi-même des applicatifs ou de personnaliser son environnement de travail.

Des applicatifs développés par des filiales d'ESRI sont maintenant disponibles :
- *ImaCAD* : pour la gestion du cadastre ;
- *ImaPOS* : pour la gestion du POS ;
- *ImaRES* : pour la gestion des réseaux d'eau et d'assainissement ;
- *ImaVOIE* : pour la gestion de la voirie…

Néanmoins, ce logiciel dans sa version de base est peu évolutif, et l'acquisition d'applicatifs amène à un coût élevé.

MapInfo 5.5 (ADDE)

Logiciel précurseur dans son domaine et très largement répandu (250 000 licences dans le monde), il propose des qualités comparables à celles des logiciels déjà présentés. Cependant, les outils topologiques sont moins développés, et l'évolution du système est complexe et peu usitée. De plus, il gère très mal le calage des images raster, ce qui constitue un point rédhibitoire pour notre projet.

Toutefois, il peut s'avérer utile pour la conception rapide de cartes communales, et les formations suivies par les membres de la cellule SIG se sont presque exclusivement faites sur ce logiciel.

La phase de démarrage du projet s'est faite avec les logiciels Géoconcept et MapInfo, en partie pour des raisons de disponibilité et de prêts gratuits[85].
En définitive, Géoconcept s'est révélé très bien adapté aux objectifs du SIC, de par son interface et ses caractéristiques (calage des images raster scannées), et de par sa base orientée objet qui rend les opérations plus claires. Son acquisition au début de l'année 2000 a donc été opérée par l'Iredec.

CONFIGURATION INFORMATIQUE

Afin de répondre aux exigences de la gestion de tels logiciels, mais aussi pour permettre de concrétiser le modèle physique du projet[86], des matériels informatiques ont dû être acquis par l'Iredec, qui n'en possédait auparavant aucun susceptibles d'être assez performants pour supporter des bases de données volumineuses et pour gérer correctement les requêtes et les manipulations quotidiennes.

[85] Prêt pour la période du stage de la version Expert de Geoconcept par la société Géoconcept SA.
[86] Cf Chap III, partie I-A, § 2.

Le choix d'une **configuration finale** a dû donc être opéré, dans le respect des objectifs du modèle physique, mais aussi de l'enveloppe annuelle attribuée au projet[87].
Après la réorientation des objectifs, la configuration finale a été arrêtée :

- les deux postes en réseau : micro-ordinateurs suffisamment puissants (400 Mhz), rapides (64 Mo de SDRAM), avec une carte mère évolutive de 512 Ko de cache, et une mémoire morte importante pour le stockage provisoire des bases de données (disque dur de 8 Go), moniteurs de 17 pouces avec filtre pour le confort de travail :
  - le poste dédié à la numérisation et au travail des cartes sera équipé d'une carte vidéo performante de 16 Mo (Riva TNT) ;
  - le poste dédié à la gestion des bases de données gardera une carte graphique de 4 Mo, mais sera équipé de la sauvegarde et d'un lecteur de DVD (évolutivité).

- un scanner à plat couleur, de bonne résolution moyenne, 36 Bits, de format A4 (Umax);

- une table à digitaliser format A2, d'une surface utile élevée, d'une résolution supérieure à 0,0025 mm, 6 boutons, de marque Calcomp ;

- le stockage des bases de données sera opéré sur un disque de sauvegarde amovible, de marque Iomega et de modèle Jaz, acceptant des cartouches de 2 Go ;

- l'impression sera assurée par une imprimante jet d'encre couleur de format A4, A3 et A2, de marque Epson, et de résolution maximale 1440*720 ;

- un onduleur APC (American Power Conversion), d'un puissance supérieure à 1000 VA, et ayant une bonne autonomie, sécurisera l'installation contre les coupures et les variations de courant.

Le choix final du fournisseur des matériels informatiques s'est fait après une phase de prospection auprès de plus d'une demi-douzaine de fournisseurs basés à Antsirabe et à Tanà, qui a abouti à la sélection de deux détaillants, IMEX et ITN. IMEX a ensuite été éliminé à cause de lacunes techniques.

L'ITN (Informatique et Technologies Nouvelles) est une jeune entreprise malgache dynamique qui vend du matériel informatique et des consoles vidéo, et fait du SAV et de la maintenance sur Tanà et ses environs.

Le devis final correspondant à la facture est détaillé ci-dessous :

Figure 8 : Facture de la configuration informatique finale auprès d'ITN.

Quantité	Désignation	P.U. HT (FMG)	Montant HT (FMG)
1	***Micro 1*** µprocesseur Pentium II 400 Mhz Mémoire cache 512 Ko Mémoire vive 64 Mo DD 8 Go IDE Carte son Yamaha 8 Mo Carte graphique AGP 4 Mo *Lecteur DVD 5X* Lecteur disquette 3"1/2 Hts Parleurs 160 W	8 500 000	8 500 000

[87] Cf Chap I, partie II-B, § 4.

	Souris PS2, clavier 105 Moniteur 17" Filtre écran		
1	***Micro 2*** µprocesseur Pentium II 400 Mhz Mémoire cache 512 Ko Mémoire vive 64 Mo DD 8 Go IDE Carte son Yamaha 8 Mo *Carte graphique Asus Riva TNT 16 Mo* *Lecteur CD Rom 40X* Lecteur disquette 3"1/2 Hts Parleurs 160 W Souris PS2, clavier 105 Moniteur 17" Filtre écran	8 500 000	8 500 000
	Table à digitaliser		
1	**Digitaliseur Calcomp** Drawnigboard III Format A2 Surface utile: 457*610 mm Largeur: 635 mm Profondeur: 683,3 mm Epaisseur avant: 17,8 mm Epaisseur arrière: 86 mm	11 580 000	11 580 000
	Périphériques		
1	**Imprimante jet d'encre couleur** Marque: EPSON Stylus 1520 Vitesse d'impression: 6 ppm (noir) Résolution: 1440*720 dpi Format A4, A3, A2	7 463 095	7 463 095
1	**Onduleur** Marque: APC Modèle: SMARTS UPS 1000 VA Technologie On Line	4 459 350	4 459 350
1	**Scanner couleur** Marque: Umax Funscan 1220 P A plat, 36 bits Format A4	1 300 000	1 300 000
1	**Système de sauvegarde** Lecteur JAZ Externe SCSI Capacité: 2 Go Carte SCSI	3 032 000 400 000	3 032 000 400 000
	Mise en réseau		
2	Cartes réseau ETHERNET BNC	235 850	471 700
10	Connecteur en T	7 000	70 000
2	Câble réseau coax avec BNC en mètre	7 000	14 000

2	Bouts BNC mâle	5 000	10 000
1	Mise en réseau[88]	150 000	150 000

Total HT	45 950 145
TVA 20 %	9 190 029
Total TTC	**55 140 174**

La commande définitive des matériels informatiques auprès de l'ITN s'est faite le 14 juillet 1999, par le règlement de 50 % de la somme totale.

COMMANDES ET TRAVAUX ANNEXES

Fonds de carte :

Les fonds de carte nécessaires à la numérisation du cadastre (photographies aériennes et cartes topographiques) ont été acquis auprès de l'Institut Géographique et Hydrographique National, ou FTM[89]. Créé par l'IGN français il y a une vingtaine d'années, il travaille dans les domaines de la géodésie, du nivellement, des photographies aériennes, de la télédétection, de la photogrammétrie, de la topographie, de l'hydrographie et de l'imprimerie.
L'Iredec avait déjà travaillé avec lui pour la réalisation et l'impression de l'Atlas Régional du Vakinankaratra.

Figure 9 : Commande des fonds de topo et photos auprès du FTM.

Désignation	PU (Fmg)	Montant (Fmg)
Mosaïque de photo mission 91 / IGN / 099 / 500 n° 1630 à 1628 n° 879 à 874 n° 1335 à 1339 échelle 1/10 000	590 000	590 000
Cartes topographiques 1/100 000 n° 47-48-49	36 500	146 000
Occupation du sol alti et hydro Fivondronana de Faratshio (format DXF et ArcInfo)	264 000	264 000

Total (TTC)	1 000 000

Matériel de bureau :

Les nombreuses prospections pour les matériels de bureau ont abouti à la commande de matériel sur mesure auprès d'un menuisier d'Antsirabe, l'entreprise RRM, située tout près de l'Iredec, à Antsahakely, et qui bénéficiait d'une réputation convenable au niveau du respect des délais.

Figure 10 : Facture proforma des matériels de bureau (menuiserie RRM)

[88] Les frais de mise en réseau, ainsi que la livraison sur site dans les locaux de l'Iredec ont été offerts par ITN.
[89] Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara.

Quantité	Désignation	Référence	PU (FMG)	Montant (FMG)
2	Table de bureau	1800*800*800	575 000	1 150 000
1	Armoire	1600*800*700	470 000	470 000
4	Chaises	standard	55 000	220 000
			Total	**1 840 000**

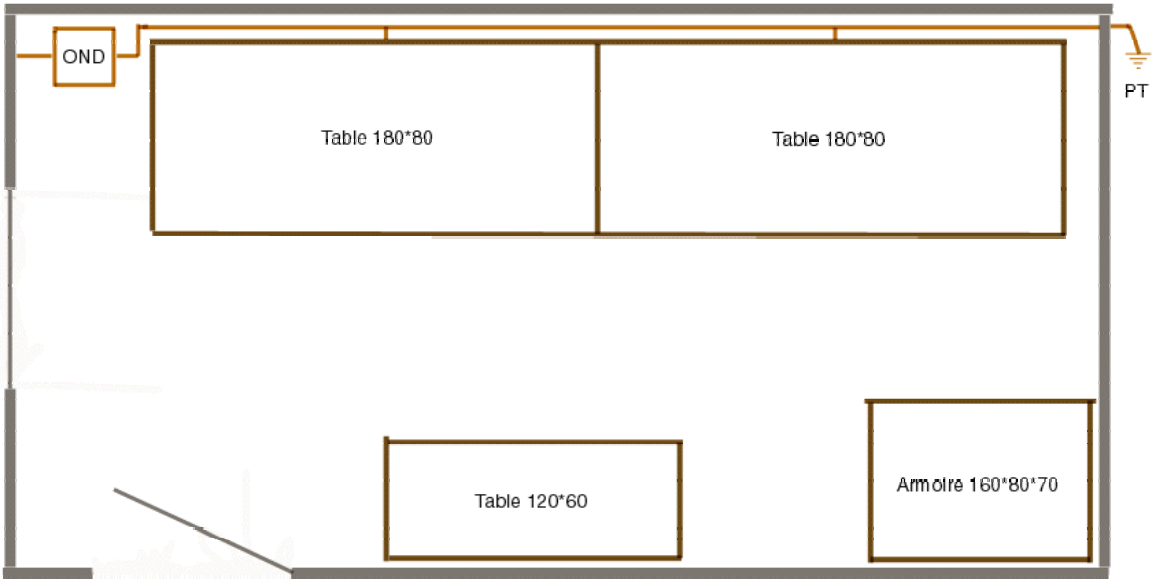
Les matériels ont été commandés mi-juillet, et la livraison s'est faite mi-août pour les bureaux, début septembre pour le reste.

Réfection de la salle :

La salle choisie pour accueillir la cellule SIG et la totalité des matériels informatiques se trouve au RDC de l'Iredec, et elle possède trois portes donnant sur trois côtés, et une fenêtre sur son dernier côté. La porte donnant sur le passage central a été condamnée momentanément afin d'éviter qu'il y ait trop de poussière dans la salle, la porte donnant sur l'infirmerie a été murée définitivement, et la troisième porte donnant sur le hall a été transformée en entrée principale de la salle.

Une prise terre a été installée à l'opposé de la prise de courant et de l'onduleur, afin d'éviter les retours en masse fréquents dans ces sols très ferreux. L'ensemble de la salle a été rénové : le plancher a été entièrement remis à neuf et les murs et le plafond ont été nettoyés et repeints. Les matériels de bureau ont été agencés de la manière suivante.

Figure 11 : Schéma d'agencement de la salle SIG.



La table de 120 servira à étaler les cartes topo et les mosaïques pendant les travaux, alors que les deux tables de 180 vont accueillir les matériels informatiques.
Tous les matériels, y compris les unités centrales, seront posés sur les tables, et seul l'onduleur sera placé dessous, et ce afin d'éviter l'encrassement trop rapide des composants, et surtout des ventilateurs.

Figure 12 : Schéma d'agencement les matériels informatiques sur les tables.

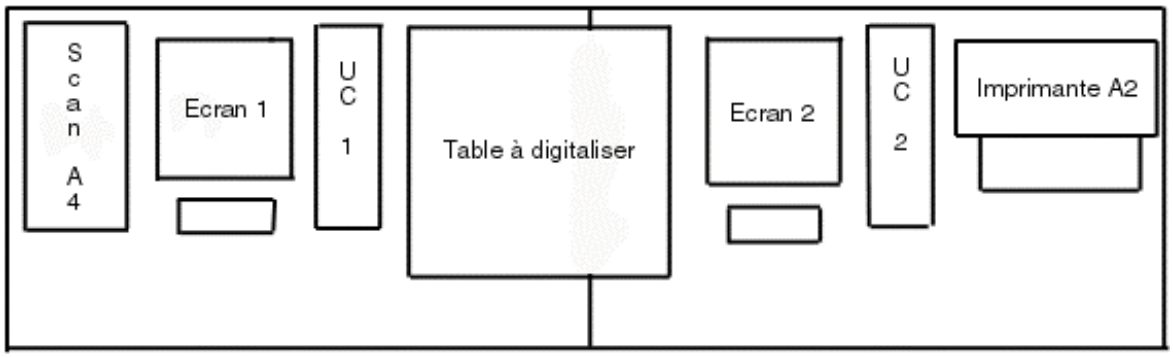


Figure 13 : La salle SIG de l'Iredec.

III - REALISATION TECHNIQUE

Les phases de modélisation et de configuration achevées, les commandes livrées et les matériels installés, la phase de réalisation proprement dite du projet allait pouvoir débuter.

Chronologiquement, le choix de la commune pilote précède de quelques mois la véritable phase technique du SIC de Ramainandro, puisque officieusement la commune avait été choisie en juin, et que les premiers travaux n'avaient débuté que plus tard. Cependant, il nous est apparu logique de regrouper ces deux phases qui doivent être liées, et qui, dans un objectif de reproductibilité sur une autre commune, devront se suivre.

Après des retards conséquents dans la livraison des matériels informatiques et de bureau, les premiers travaux sur les postes ont débuté fin août, après l'installation des matériels informatiques en réseau et leur configuration logicielle (installation des logiciels de SIG, des drivers de périphériques…). Cette phase va consister à reproduire de façon numérique les supports cartographiques papier, afin de constituer la base de données géographiques. Dans un premier temps, le travail a consisté à produire une base à l'échelle communale, en s'appuyant sur le fonds de carte topographique. Dans un second temps, le fonds de base cadastral a été numérisé, à partir des photographies aériennes.

Volontairement, cette partie se bornera à décrire les différentes étapes de mise en place technique de la phase de démarrage du projet. L'exposé des résultats obtenus, les remarques et les commentaires critiques sur la démarche, constitueront le quatrième chapitre.

A - Choix de la commune pilote :

LES COMMUNES BENEFICIAIRES

Les communes potentiellement bénéficiaires de la mise en place d'un SIG sur leur territoire possèdent les caractéristiques générales suivantes :

- Ressources faibles ;
- Faible taux de recouvrement fiscal ;
- Interventions extérieures déjà présentes (Etat, organismes d'appui au développement…), mais dont le coordination des différentes actions est insuffisante ;
- Insuffisance des revenus de la population en majorité paysanne ;
- Absence de cadastre, présence de problèmes fonciers.

Plus particulièrement, on peut distinguer quatre zones distinctes sur lesquelles la phase de démarrage du SIG pourrait avoir lieu :

La zone autour d'Antsirabe :

- accessibilité physique aisée de par la présence des routes nationales (R.N. 7, R.N. 34, R.N. 43) ;
- monétarisation plus marquée de l'agriculture (salariat agricole, vente directe aux consommateurs) par rapport aux zones excentrées ; présence de polycultures ;
- services socioculturels acceptables (éducation, santé ...).

→ Les communes : Ambano, Belazao, Antanimandry, Mangarano, Alakamisy, Andranomanelatra, Ambohimiarivo, Ambohidranandriana, Ambohitsimanova, Manandona, Vinaninkarena, Sahanivotry, Ibity, Ambohibary, Mandrosohasina, Antsoatany.

La zone Est : zone de Soanindrariny et d'Antanifotsy :

- zone de peuplement ancien, avec une pression foncière importante : parcellisation et surexploitation du sol ;
- intervention de plusieurs organismes de développement ;
- population concentrée dans les bassins rizicoles ;
- gamme élargie de cultures spéculatives (surtout arboriculture fruitière) ;
- exploitation forestière ;
- développement de l'élevage de vaches laitières.

→ Les communes : Antanambao, Soanindrariny, Ambatomena, Tsarahonenana, Sahanivotry, Antanifotsy, Ampitatafika, Ambohimandroso, Ambatotsiphina, Antsahalava, Ambodiriana, Ambatomiady, Ambohitompoina, Antsampandrano, Ambatolahy, Antsampanimahazo.

La zone nord : zone de Faratsiho :

- centre régional de la plus haute vallée intramontagnarde de Madagascar (1827 m d'altitude) ;
- également zone de peuplement ancien, donc avec une pression foncière marquée ;
- production : riz, pommes de terre, élevage de vaches laitières.

→ Les communes : Faratsiho, Vinaninony sud, Vinaninony nord, Miandrarivo, Valabetokana, *Ramainandro*, Andranomiady, Ambatofotsy.

La zone ouest et moyen-ouest : fivondronana de Betafo :

- zone de migration et d'aménagement foncier ;
- fondement du système agraire : riz et cultures sèches ;
- densité de la population décroissante au fur et à mesure que l'on va vers l'Est ;
- problèmes fonciers et insécurité loin des grands centres.

→ Les communes : Betafo, Soavina, Mandrotsara, Alarobia Bemaha, Tritriva, Alakamisy, Anativato, Andrembesoa, Mahaiza, Antsoso, Ambohimanambola, Ambohimasina, Inatonana, Fidirana, Ankazomiriotra, Mandoto, Vasiana, Ambatonikolahy, Anjoma-Ramartina.

CRITERES DE CHOIX

Parmi ces communes potentiellement bénéficiaires, il était nécessaire d'en choisir une qui accueille le premier inventaire parcellaire numérisé. Parmi les communes bénéficiaires énumérées précédemment, une seule doit être retenue pour la phase de démarrage. Afin d'estimer au mieux la commune avec laquelle les chances de réussite et de bon fonctionnement du projet soient optimales, des critères de choix ont été mis en place par la commission SIG, dont le maximum doivent être remplis par la commune volontaire[90] :

- la commune doit avoir une volonté politique de collaborer au projet, ce qui doit se traduire également par une volonté budgétaire, c'est-à-dire la présence d'un minimum d'autofinancement ou d'une capacité de recherche de financement ;
- la commune ne doit pas connaître trop de conflits sociaux et surtout trop de conflits politiques ;
- la commune doit déjà avoir élaboré un PCDC ;

[90] Tout en sachant que la commune doit déjà être une commune d'intervention de l'Iredec.

- le niveau intellectuel des élus doit être suffisant ;
- les communes doivent être réunies en association ou bien en intercommunalité.

Ainsi, les points ci-dessus concernant les communes devront être abordés, soit par la recherche documentaire soit par les entretiens ou interviews avec les responsables de la commune, et notamment les conseillers municipaux. Pour ce faire, une trame de questionnaire sur les critères de choix de la commune pilote[91] a été remis aux différents groupes géographiques, qui ont réuni les informations nécessaires sur les communes de leur zone, et ont émis des avis sur les potentialités de ces communes. Une fois toutes les informations et les avis récoltés, la commission SIG et la cellule ont pu procéder à la synthèse des résultats. Cette synthèse a permis d'identifier trois communes entrant bien dans les critères de choix : Mandrosohasina, Vinaninony Sud et Ramainandro.

Une tournée et une réunion d'information ont été réalisées dans chacune des trois communes, et après de nouveaux entretiens plus précis, la commune de Ramainandro est apparue comme celle qui se prêtait le mieux à la phase de démarrage du projet.

En définitive, le choix final entre les trois communes sélectionnées a surtout été influencé par le dynamisme des élus de la commune, qui constitue un des atouts majeurs de Ramainandro.

CONTRAT DE COLLABORATION

Afin de fixer clairement les rôles et les prérogatives de chacun, un contrat de collaboration[92] a été élaboré entre les deux parties. Chaque phase du projet y est détaillée, et répartit clairement les tâches. La répartition des moyens financiers est aussi précisée : la commune ne prendra en charge que les coûts générés par les enquêtes de terrain et les besoins des enquêteurs.

Le contrat initialement rédigé en français a ensuite été traduit en malgache pour une meilleure compréhension par tous les élus communaux.

B - Travail sur carte topographique :

Cette phase a permis la constitution d'une base de données géographiques vectorielles à l'échelle de la commune de Ramainandro.

FONDS TOPOGRAPHIQUE

Logiciels utilisés :

Geoconcept et MapInfo ont été utilisés pour ce travail, mais nous ne prendrons en compte que le travail réalisé sur Geoconcept car il est lié étroitement à la seconde partie technique du SIC, la numérisation parcellaire. Le travail sur MapInfo a été assez marginal et a seulement permis l'édition de quelques cartes.

Acquisition :

L'acquisition du fonds topographique a été nécessaire afin de de numériser les données vectorielles de base. La méthode d'acquisition choisie est celle du scannage du fonds raster topographique, puis de son exportation et de son calage sur les logiciels de SIG. Les étapes suivantes ont donc été suivies :

[91] Cf Annexe 5, « Questionnaire sur les critères de choix pour la commune bénéficiaire ».
[92] Cf Annexe 6 : « Contrat de collaboration »

- *Scannage de la carte topographique* : la taille du territoire communal à l'échelle du 1/100 000 n'a pas nécessité de mosaïquage des fonds raster obtenus. En effet, il ne dépassait pas le format A4 du scanner. La précision choisie a été de 600 ppi[93], ce qui constitue une forte résolution et un fichier raster volumineux, mais qui facilite la numérisation à des échelles qui peuvent aller jusqu'au 1/500ème ;
- *Importation de l'image raster* sous Geoconcept au format GIF (moins volumineux), sous les types/sous-types raster/ramainandro ;
- *Calage du fonds* dans une projection Lambert II étendu, avec une unité mètre et une résolution unitaire, et des limites spatiales en x de 30 000 et en y de 22 000.

NUMERISATION TOPOGRAPHIQUE

Une fois le fonds de carte topographique importé et calé, l'étape de numérisation des éléments topographiques de base a été réalisée. Pour ce faire, la structure (configurateur) a été organisée de manière à créer les types et sous-types adéquats :

Figure 14 : Configurateur fonds topographique

Type	Sous-type	Genre
Limites	Communes	Polygone
	Fokontany	Polygone
	Nom Commune	Texte
	Nom Fokontany	Texte
Routes	Piste jeepable	Linéaire
	Piste saisonnière	Linéaire
	Sentier	Linéaire
Hydrologie	Cours d'eau permanent	Linéaire
	Cours d'eau temporaire	Linéaire
	Lac	Polygone
	Source	Ponctuel
	Nom	Texte
Agglomération	Chef-lieu Commune	Ponctuel
	Chef-lieu Fokontany	Ponctuel
	Village	Ponctuel
	Nom Chef-lieu Commune	Texte
	Nom Chef-lieu Fokontany	Texte
	Nom Village	Texte
	Mairie	Ponctuel
	Ecole	Ponctuel
	Tranompokonoly[94]	Ponctuel
	Bibliothèque	Ponctuel
	AEP	Ponctuel
	Centre de santé	Ponctuel

[93] PPI : correspond au nombre de points ou pixels par pouce.
[94] Marché.

Occupation du sol	Rizière	Polygone
	Bois	Polygone
Topologie	Point géocoté	Ponctuel
	Pont	Ponctuel

A partir de cette structure, et en se servant des outils de création et des contraintes de saisie, le fonds topographique a été numérisé dans son intégralité en ce qui concerne les sous-types créés.

De plus, afin de répondre à des demandes spécifiques, la structure a été enrichie de nouveaux objets :

Vocations spatiales	Zones à protéger	Polygone
	Zones à irriguer	Polygone
	Zones de reboisement	Polygone
	Mesures agri-environnementales	Polygone
	Pépinières arbres fruitiers	Ponctuel
	Sources thermales	Ponctuel
	Chutes	Ponctuel

C - Travail sur photographies aériennes :

FONDS PHOTOGRAPHIQUE

Logiciel :

Pour cette étape, seul Geoconcept a été utilisé. En effet, l'utilisation de MapInfo n'était pas possible car il ne gère que très mal le calage et le mosaïquage des fonds raster.

Etapes d'acquisition :

- Découpage des planches photographiques du FTM (échelle 1 / 10 000) en format A4 ;
- Scannage en résolution de 600 ppi ;
- Importation des planches scannées, puis des six planches couvrant le territoire des deux fokontany (b10, b11, b15, b16, b20, b21), selon le quadrillage mis en place pour toutes les planches de la commune ;
- Calage et mosaïquage des fonds raster, en référentiel Lambert II étendu, précision du mètre : le calage se fait par rapport à la carte topographique. Les points de calage sont ceux que l'on distingue sur les deux fonds (sommets, intersection de routes, confluences de cours d'eau…).

NUMERISATION PARCELLAIRE

Les deux fonds ne correspondant pas parfaitement, il est nécessaire de créer de nouveaux types et sous types dans le configurateur pour identifier les objets numérisés par rapport aux photographies aériennes.

La numérisation / vectorisation se fait à l'échelle de la parcelle, pour obtenir un cadastre numérique (échelle 1 / 500, avec possibilité de descendre au 1 / 250).

Figure 15 : Structure configurateur fonds parcellaire.

Type	Sous-type	Genre
Parcelles	Rizières	Polygone
	Tanety	Polygone
Limites	Communes	Polygone
	Fokontany	Polygone
Routes	Piste principale	Linéaire
	Piste secondaire	Linéaire
Hydrologie	Cours d'eau permanent	Polygone
	Cours d'eau temporaire	Linéaire
	Lac	Polygone
	Chute	Ponctuel
Urbanisation	Habitation	Ponctuel
	Marché	Ponctuel
	Bâtiments officiels	Ponctuel
	Eglise	Texte
	CEG	Texte
	Pont	Texte
	Mairie	Ponctuel
	Ecole	Ponctuel
Occupation du sol	Savane	Polygone
	Bois	Polygone
Topologie	Point géocoté	Ponctuel
	Pont	Ponctuel

CHAPITRE QUATRIEME : LE SIC DE RAMAINANDRO : RESULTATS ET PERSPECTIVES

La phase de démarrage de l'atelier SIG de l'Iredec et la création d'un service spécifique ont abouti rapidement à des résultats concrets. Même si le fonds parcellaire n'est pas encore complètement validé, les premières cartes thématiques ont été éditées. Des actions de sensibilisation ont aussi été menées en parallèle.

Nous exposerons dans un premier temps les résultats et les actions de la cellule SIG. Puis dans un second temps, nous tenterons de porter une analyse critique sur les divers aspects techniques et méthodologiques de la mise en place, en faisant ressortir les points positifs et négatifs, et en développant les leçons à retenir, les pistes à suivre et les quelques évolutions qui pourraient être apportées.

I - LES PREMIERS RESULTATS

Assez rapidement les bases de données géographiques se sont montrées utilisables et les premiers résultats ont été disponibles. Ils ont surtout permis de commencer à mettre en place une politique de sensibilisation, mais les premières cartes d'aide à la décision ont aussi été éditées.

A - Cartes obtenues :

Nous allons distinguer ici deux types de cartes : celles obtenues à partir de la numérisation des fonds topographiques, et celles obtenues à partir de la numérisation des fonds de photographies aériennes.

CARTES THEMATIQUES

Les premières cartes ont été réalisées en se basant sur le fonds topographique numérisé[95], à l'échelle de la commune et du fokontany. Elles ont pour la plupart résulté de demandes spécifiques de la part des différents groupes de l'Iredec :

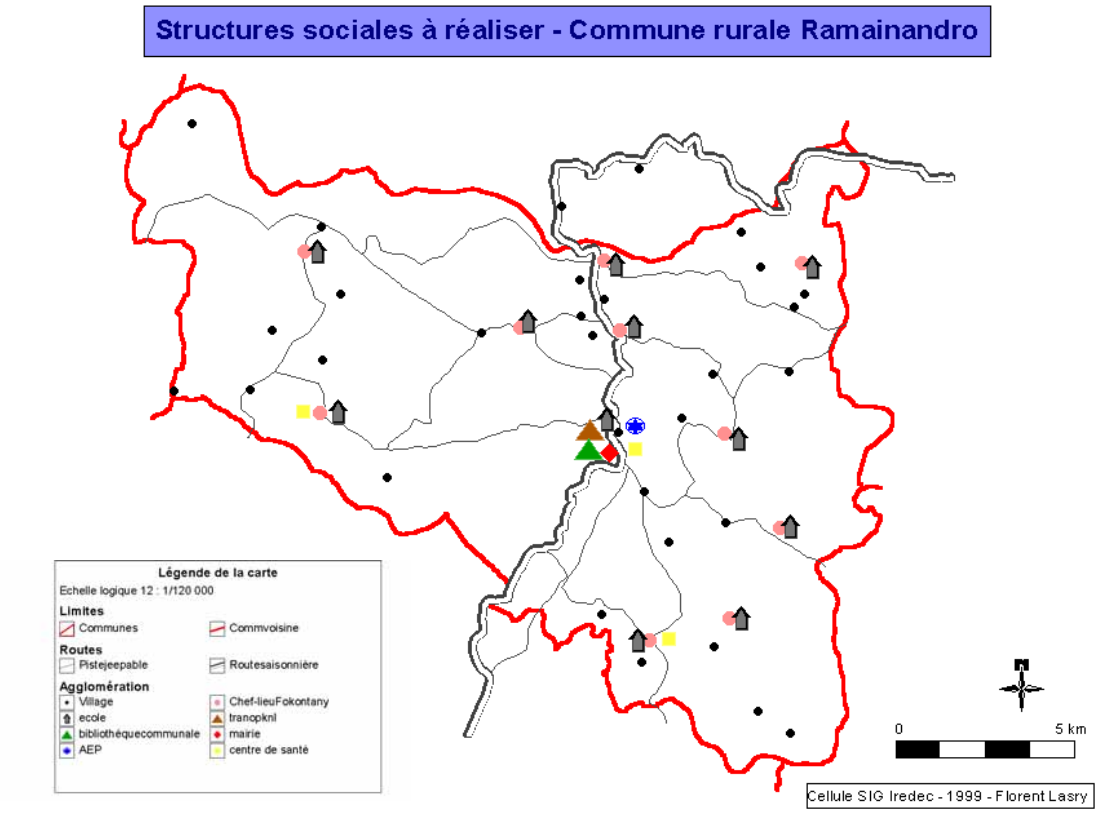
- cartes du Vakinankaratra administratif, des communes et des sous-préfectures ;
- cartes du Vakinankaratra géographique et géomorphologique ;
- implantation des différentes radios de proximité, au moment de la réorientation stratégique du projet radio de l'Iredec ;
- cartes thématiques de la région pour les prospectus du FOV[96] (organisateur des Vitrines du Vakinankaratra) ;
- cartes communales pour les Journées de la Commune organisées par les élus de Ramainandro les 29 et 30 octobre 1999, et exposant les dernières évolutions du développement des communes malgaches ;
- cartes thématiques pour le dernier PCDC de la commune de Ramainandro (structures à réaliser, vocations spatiales du territoire communal…).

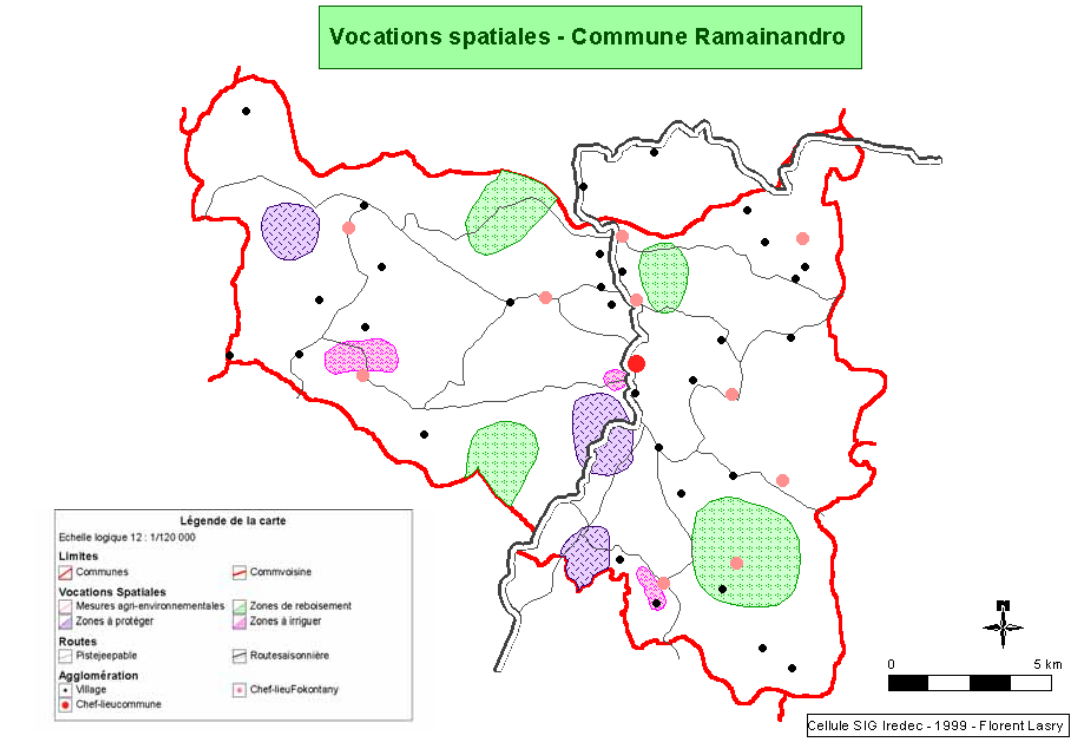
Ces cartes sont dans leur majorité thématiques et servent d'illustration et d'aide à la décision.

Les deux cartes suivantes sont extraites du PCDC 1999 de Ramainandro, et spatialisent certaines des grandes orientations de développement de la commune : réalisation de structures sociales et mise en valeur de l'agriculture, des paysages, et de l'environnement.

[95] Les cartes qui ont illustré ce rapport jusqu'ici ont aussi été éditées de cette manière.
[96] FOV : Fivondronan'ny Orinasan'i Vakinankaratra.

Figure 16 : Cartes thématiques – Commune Ramainandro.

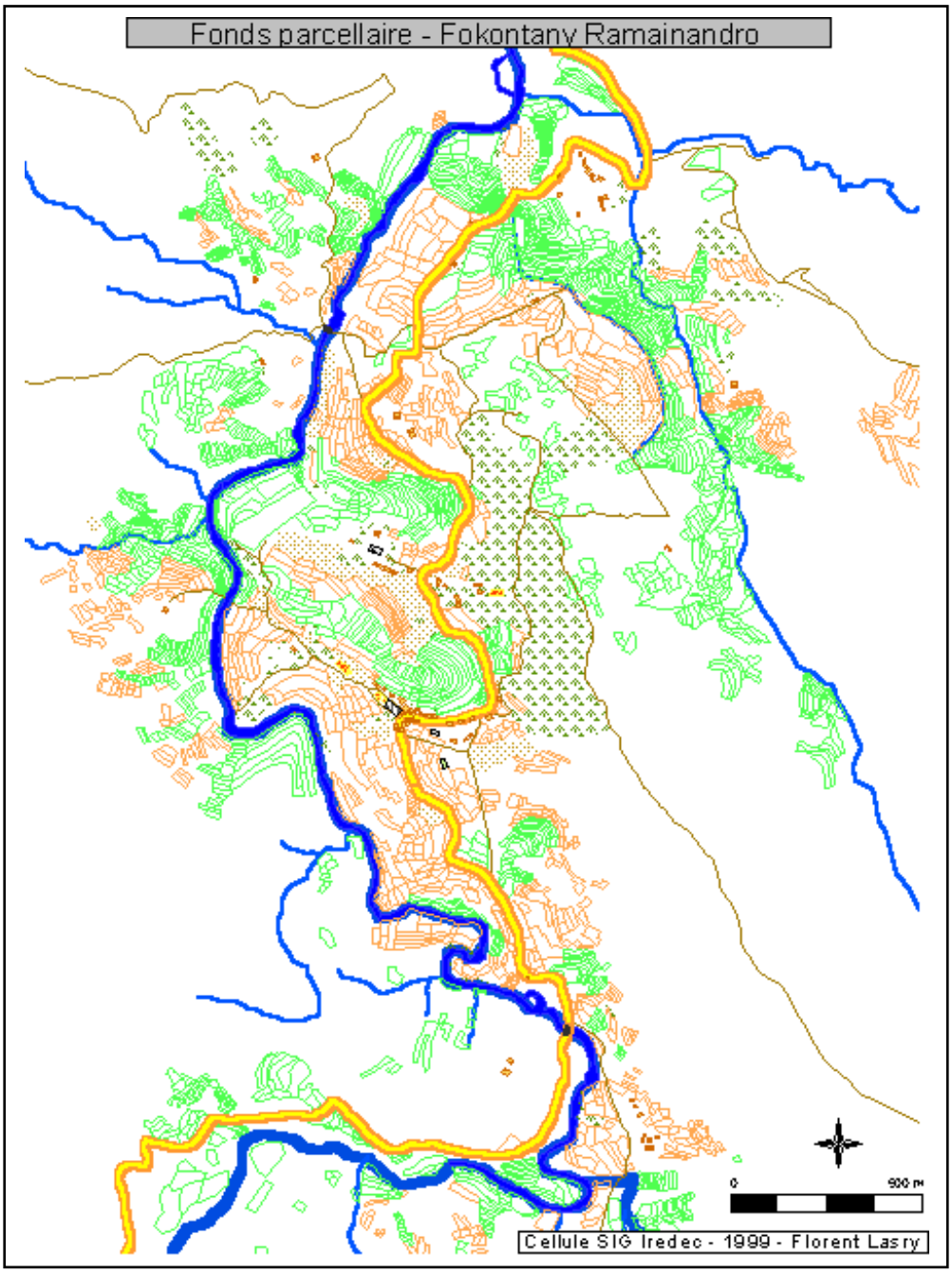




CADASTRE NUMERIQUE

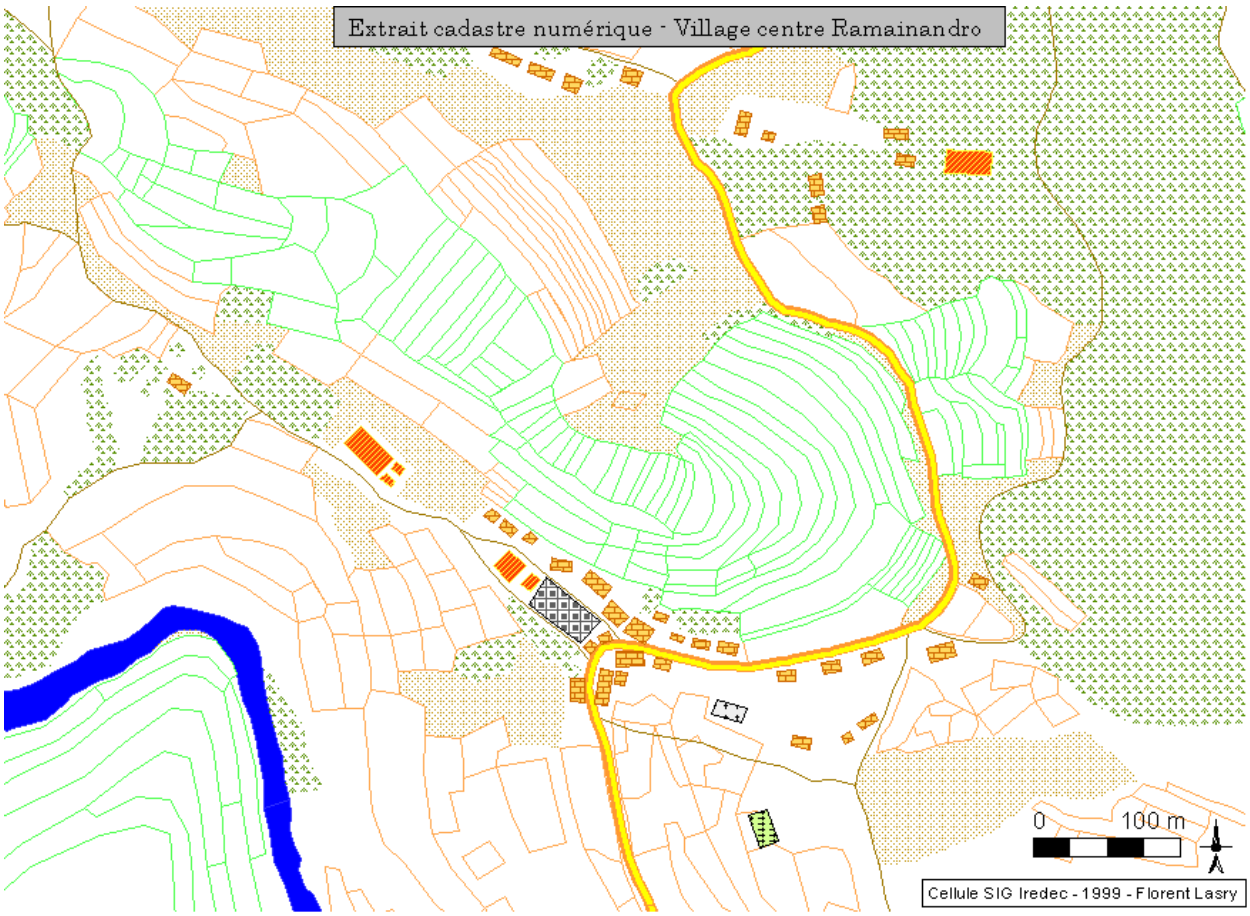
La numérisation parcellaire des photographies aériennes a permis la production d'un cadastre numérisé des deux fokontany de Ramainandro et d'Alatsinainy-Bevohoka. Les parcelles de rizières sont représentées en vert et les parcelles de tanety en marron. On remarque aisément la prédominance des rizières dans les bas-fonds et celle des tanety sur les anticlinaux.

Figure 17 : Fonds parcellaire – Fokontany Ramainandro



Si l'on s'intéresse plus précisément au cadastre obtenu, sur des zones dont la validation a été achevée, on remarque un résultat tout à fait satisfaisant en terme de qualité et de précision.

Figure 18 : Extrait du cadastre numérique du village centre – Fokontany Ramainandro



Toutefois, et comme nous le verrons plus loin, la numérisation parcellaire se révèle longue et délicate, et n'est encore pas achevée sur les deux fokontany[97].

[97] Seulement une vingtaine de km² a été numérisée et validée pour l'instant.

B - Des actions :

LES VITRINES DU VAKINANKARATRA

Du 29 au 31 octobre 1999 se tenait à Antsirabe la manifestation la plus importante de la région au point de vue économique, les Vitrines du Vakinankaratra. Cette manifestation organisée par le FOV réunit la majorité des acteurs socio-économiques de la région, et attire chaque année un nombre croissant de visiteurs. L'Iredec y tient toutes les années un stand pendant les trois jours. Seulement deux projets de l'Iredec pouvant être exposés (pour des raisons de place), le projet radio de proximité et le projet SIG furent choisis pour représenter l'Iredec pendant cette édition des Vitrines. Les stands exiguës ne permettant pas de disposer des matériels informatiques pour faire des démonstrations, le stand a donc été composé de plusieurs panneaux résumant les actions de l'Iredec.

La cellule SIG a donc été chargée de réaliser un panneau traitant de ses activités. Afin de pouvoir toucher le maximum des visiteurs potentiels du stand, les illustrations du panneau furent axés vers une vulgarisation sur les Systèmes d'Information Géographique et sur les activités de la cellule de l'Iredec, tout en décrivant assez précisément ces deux points.
Ainsi, le panneau était constitué des éléments suivants :

- Sur le côté gauche, trois diapositives[98] décrivant les SIG, leur utilité, ainsi que leurs domaines d'application ;
- Sur le côté droit, trois autres diapositives[99] se penchant plus précisément sur les activités de la cellule SIG de l'Iredec, et exposant ses objectifs, ses activités et le processus de mise en place des Systèmes d'Information Communaux ;
- Au centre, pour accrocher le regard furent disposés trois dessins[100] représentant trois utilisateurs du SIG, un maire[101], un paysan[102] et un animateur ou développeur[103] (membre d'une ONG) en train d'exposer leur point de vue sur les SIG ;
- Enfin en bas, une impression en A3 d'un détail du cadastre parcellaire numérisé était affiché, afin de montrer concrètement les résultats récents de la cellule.

ARTICLE FORMAGRI

La rédaction de la revue FORMAGRI, la Gazette de Formateurs Ruraux, fit appel à l'Iredec afin de rédiger pour son édition de septembre (12ème édition) un article de vulgarisation sur les Systèmes d'Information Géographique. Cette tâche fut confiée à la cellule SIG, et un article[104] d'une page fut publié.

Formagri est une revue à diffusion régionale, traitant majoritairement de la thématique agricole, et s'adressant aux milieux des ONG et des organismes de développement.

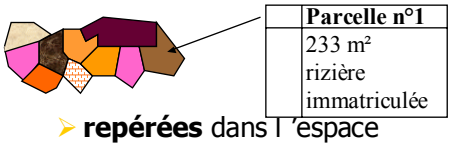
[98] Cf pages suivantes.
[99] Ibid.
[100] Réalisés par Riri, responsable administratif et financier de l'Iredec, voir pages suivantes.
[101] BEN'NY TANANA : Le SIG ? Un outil d'aide à la prise de décision !
[102] TANTSAHA : Le SIG ? Un moyen pour connaître la réalité !
[103] MPANENTANA : Le SIG ? Un outil d'aide pour les travaux de développement !
[104] Cf Annexe 6 : « Article publié dans la revue Formagri ».

Figure 29 : Diapositives 1-3 Vitrines Vakinankaratra – Généralités sur les SIG.

Planche 1

UN SIG, QU'EST CE QUE C'EST ?

Ensemble de **données**
géographiques et descriptives



- **repérées** dans l 'espace
- **structurées** pour l 'extraction des synthèses utiles à la décision

Planche 2

A QUOI CA SERT ?

- **Enregistrer l'information** sur le territoire
- **Questionner l'information** sur le territoire
- Produire des **cartographies thématiques**
- **Analyser l'information** sur le territoire
- Effectuer des simulations

Planche 3

DANS QUELS DOMAINES L'UTILISE-T-ON ?

- Cadastre et **gestion foncière**
- Gestion d 'équipements et de **réseaux**
- Aménagement du territoire rural et urbain
- **Planification** communale
- Protection de l'environnement
- Cartographies d'événements
- Cartes de recensement, etc...

Figure 20 : Diapositives 4-6 Vitrines Vakinankaratra – Activités cellule SIG Iredec.

Planche 4

Objectifs de la cellule SIG :

- Mettre toutes les **données communales à disposition** :
  - ✓ des décideurs (élus, conseillers…)
  - ✓ des acteurs et professionnels du développement
  - ✓ de la population.
- Produire des synthèses utiles à la décision, par des **analyses spatiales**

Planche 5

Activités de la cellule SIG :

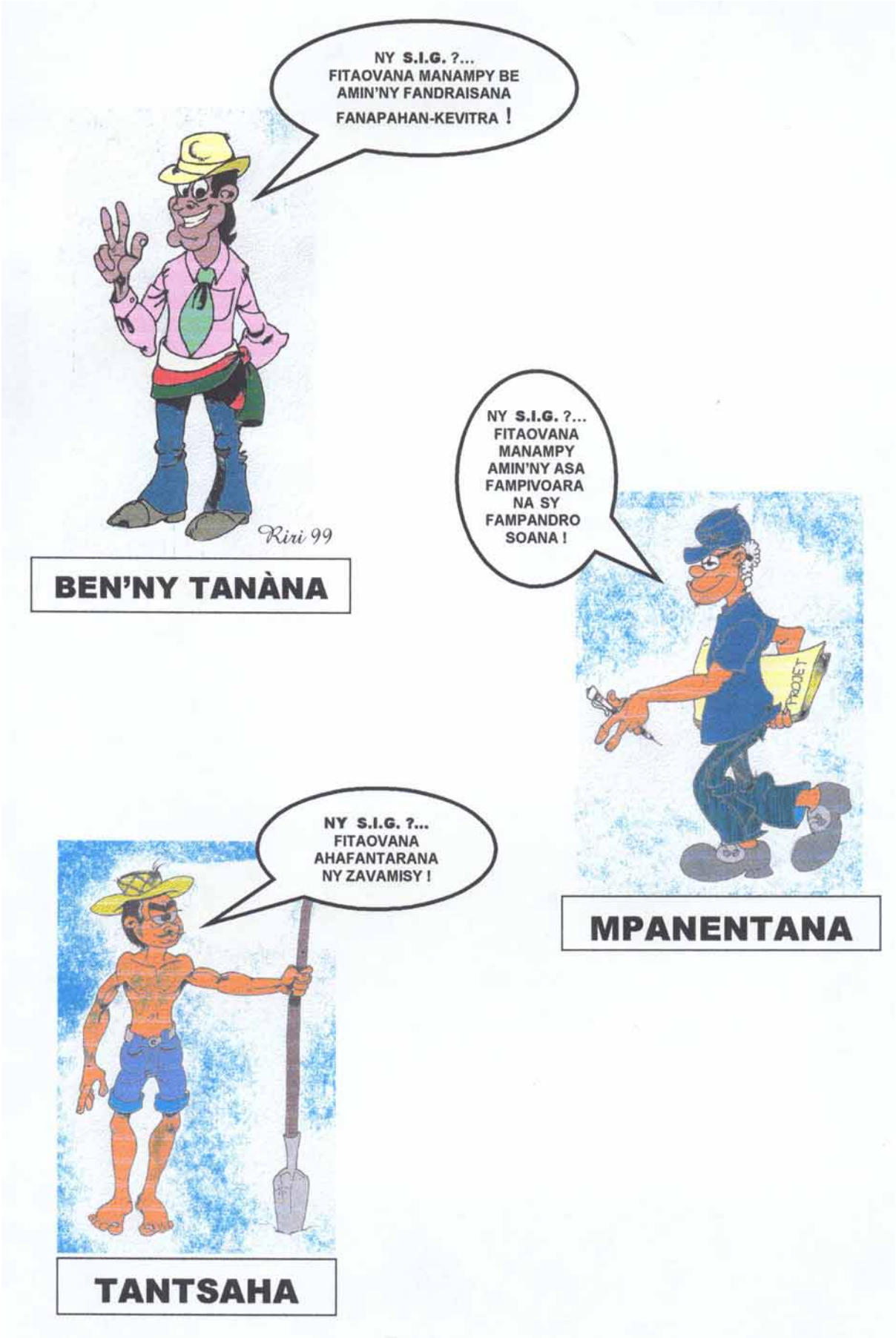
- Mise en place de **Systèmes d'Information Communaux**:
  - ✓ inventaire foncier et agricole à échelle parcellaire
  - ✓ monographie socio-économique
- Production de **cartes thématiques** du Vakinankaratra (à toutes les échelles)

Planche 6

Processus de mise en place d'un *Système d'Information Communal* :

- Collecte des données:
- Identification des besoins de la commune
  - ✓ enquêtes auprès des ménages ruraux
  - ✓ travail de terrain pour la délimitation parcellaire
- Saisie des données:
  - ✓ numérisation du cadastre parcellaire à partir de photographies aériennes
  - ✓ saisie des résultats de l'enquête dans une base
- Traitement et analyse des données
- Restitution sous forme de cartes, de séries statistiques...

Figure 21 : Maire – Paysan – Animateur face aux SIG.



II - LA FINALISATION DU PROJET

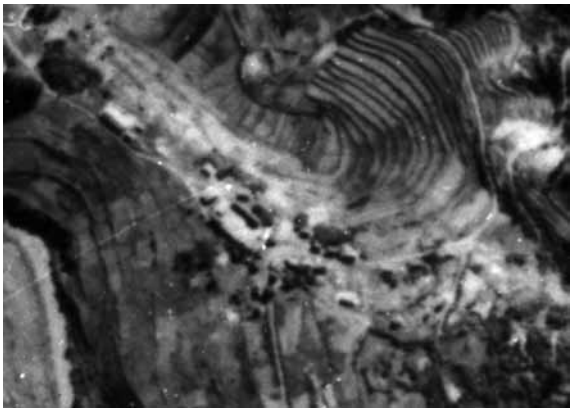
Au terme du mois de novembre, l'avancée du projet du SIC de Ramainandro avait permis d'obtenir pratiquement la numérisation complète du cadastre des deux fokontany, ainsi que la structuration de la base de données. L'achèvement du SIC allait demander encore la finalisation de certains points, que nous allons développer ci-après, en apportant une analyse critique sur leurs aspects techniques, passés et futurs.

A - Cadastre numérique :

NUMERISATION

A l'issu du stage, le travail de pré-numérisation sur les postes couvrait pratiquement la totalité du territoire des deux fokontany cibles. Les premières missions de terrain pour la validation du parcellaire ont cependant laissé apparaître des problèmes techniques que nous n'avions pas envisagés.

En effet, les photos fournies par le FTM ont une définition assez moyenne (agrandissements au 1/10000 d'une mission au 1/40 000). Même si le scannage a été effectué avec une bonne définition pour ne pas perdre de précision, le fait de travailler sur un écran (luminosité, pixellisation…) a forcément réduit la précision des numérisations, et il était très souvent indispensable de se référer aux originaux papier des fonds raster pour certaines zones. De plus, les photos datent d'une dizaine d'années[105], ce qui aurait forcément des conséquences entre le modèle numérisé et la réalité de terrain fin 1999.



Extrait de photo aérienne du FTM (village Ramaindro)

Les missions de validation sur le terrain ont fait apparaître quelques problèmes techniques :

- → L'orientation du soleil[106] masque presque entièrement le parcellaire des versants Nord, à cause de l'heure de prise de vue : si l'on observe sur la photo ci-dessus le parcellaire autour du village centre de Ramainandro et qu'on le compare avec le fonds cadastral numérique validé, on constate que le flanc au soleil du bas-fonds en rizières (nord-est des habitations), alors qu'il n'apparaît pratiquement pas cultivé sur la photo, s'avère complètement exploité en rizières. Le contraste sur les versants au soleil est donc insuffisant, et ne permet pas de pré-numérisation sur écran.
- → De plus, la qualité très médiocre des photographies, mais aussi de leur mosaïquage contraint souvent celui qui valide sur le terrain à redessiner presque entièrement de nombreuses zones autres que celles exposées au nord, ou celui qui corrige la base sur écran à renumériser presque entièrement certains versants.
- → On ne peut aussi que constater que le parcellaire malgache a une trame très fine qui est très délicate à numériser, du fait de la très petite taille moyenne des parcelles, en particulier en rizières.

[105] Mission de l'IGN de 1991.
[106] La prise de vue s'est faite dans l'après-midi.

Sur quelques mètres de pente, on peut retrouver une dizaine de parcelles à représenter, ce qui constitue un travail très minutieux et demanderait un maximum de précision.

Dans ce contexte, il s'avère que la pré-numérisation et la validation sont rendues très délicates et que les moyens et les résultats sont souvent artisanaux. Or on sait que pour la gestion foncière, il est indispensable de posséder un cadastre parfait pour éviter tout malentendu et toute réclamation. Posséder un fonds parcellaire approximatif et peu fiable poserait à court terme de graves problèmes de gestion, mais aussi de légitimité, de manque de sérieux et de fiabilité.

Les solutions proposées pour la suite du projet rendraient le cadastre plus fiable et faciliteraient grandement sa mise en place :

- Les deux phases de pré-numérisation et de validation de terrain ne sont pas nécessaires, au vu de la précision du fonds photographiques. La phase de numérisation préalable peut tout à fait être supprimée. Une première validation sur le terrain sur les photos agrandies et imprimées puis une numérisation ultérieure sur écran seraient largement suffisantes. On obtiendrait ainsi une gain de temps et on éviterait un travail double et fastidieux.

- Les descentes sur le terrain doivent être plus nombreuses, car c'est ce qui est le plus rentable pour obtenir de la qualité. Passer de longues journées devant les écrans apporte moins en restitution effective que quelques heures sur le terrain. Le partage du temps de travail entre bureau et terrain doit donc être revu.

- L'acquisition d'un GPS, à plus ou moins long terme, va devenir indispensable pour plus de précision et pour un gain de temps. Du fait des progrès technologiques sur ces appareils, ainsi que de la suppression du brouillage des satellites, cette technique devient de plus en plus accessible même aux structures modestes. Son acquisition résoudrait la majorité des problèmes de numérisation, et deviendrait à moyen terme beaucoup plus rentable que la technique classique de photo-interprétation adoptée. Sur ce point, un nouvel appui extérieur (stagiaire ou autre) ou une formation est tout à fait envisageable pour la cellule.

NORMES DE SAISIE

Un dernier point à respecter concerne les règles de numérisation. Elles doivent être très strictes pour les cadastres, afin d'être comprises et acceptées par tous les utilisateurs, et afin de pouvoir être compatibles avec les autres systèmes de gestion. Néanmoins, si l'on veut toucher le maximum de population et rendre les plans plus attractifs que les austères planches de la DGI[107], il faut réussir à concilier rigueur et facilité de lecture ou de déchiffrage par toutes les strates de la population, en donnant une représentation plus nuancée et ludique du parcellaire. Il est donc nécessaire de mettre en place une sorte de « cahier des charges sémiologique » exposant clairement toutes les représentations, et respectant les grandes règles foncières (réseaux , échelles…), tout en proposant une sémiologie simple et accessible. Par exemple, les rizières sont déjà représentées en vert et la tanety en marron, les zones boisées par des petits pins…

B - Questionnaire, base de données et mise à jour :

[107] DGI : Direction Générale des Impôts, responsable du cadastre en France.

TEST DES QUESTIONNAIRES

En ce qui concerne le questionnaire pour les exploitations familiales, les tests de terrain réalisés auprès d'un échantillon de plus d'une dizaine d'individus statistiques ont été concluants et ont montré une bonne adéquation du questionnaire et des réponses obtenues avec les objectifs des enquêtes et leur déroulement effectif attendu. Quelques remarques toute de même peuvent être émises sur ce point :

→ Le thème principal de l'enquête, le foncier, est un sujet très délicat à aborder, qui reste souvent tabou dans les campagnes malgaches. Au départ, nous nous attendions à rencontrer de grosses difficultés pour récolter des données fiables, ou même des données tout court auprès des familles, à avoir à faire face à des refus[108]… Les tests se sont en fait révélés de bon augure pour la suite des phases d'enquête à grande échelle. Même s'il a fallu souvent palabrer longtemps en expliquant les objectifs du SIG et rassurer les familles, les réponses obtenues ont été sincères et se sont révélées fiables. Il est toutefois important de noter et de prendre en compte pour plus tard que les rendez-vous étaient pris en présence du maire, et que les enquêtes se sont déroulées en présence d'un conseiller municipal, ce qui a pu faciliter les contacts. Un important effort de sensibilisation auprès de la population communale reste à mettre en place dans le cadre des enquêtes (voir supra).

→ Au niveau de la structure même du questionnaire, l'enchaînement des questions est satisfaisant. Peut être serait-il plus adapté de commencer par les questions concernant le ménage (nom…) avant celles sur les habitations et les activités. Cela dépendra en partie de la situation de chaque enquête.

→ Un dernier point relatif au temps d'enquête va devoir être pris sérieusement en compte pour l'organisation future. En effet, le temps tourne en moyenne autour de 1 heure 30 : les politesses et les palabres qui précèdent le questionnaire proprement dit prennent beaucoup de temps, mais sont absolument indispensables. Dans ces conditions, chaque enquêteur ne pourra pas réaliser plus de 3-4 enquêtes par jour.

SAISIE ET INTEGRATION DE LA BASE ATTRIBUTAIRE

La base de données attributaires mise en place sous le SGBD Access ne devrait pas poser de problème de saisie et d'exportation sous Geoconcept. La base cadastrale fonctionne correctement et la structure de la BDR respecte la structure du questionnaire. La clé primaire commune va faciliter considérablement la mise en relation des bases de données géographiques et attributaires, et les exportations seront aisées. La finalisation du SIC devrait donc se faire dans les meilleures conditions.

Il reste toutefois à obtenir les autorisations officielles pour tout ce qui touche à la gestion du foncier, auprès notamment du Service des Domaines du Ministère de l'Aménagement du Territoire, une fois que le SIC sera opérationnel.

MISE A JOUR DES DONNEES

Les espaces ruraux malgaches sont encore en constante évolution : démographique, foncière (défrichement de toujours plus de parcelles, notamment de tanety, cultures sur tavy), naturelle (augmentation de la déforestation, ainsi que des reboisements, mais à une moindre échelle), agricole (nouvelles techniques culturales et nouveaux types de culture , augmentation des rendements, pour une diminution des risques)… Dans ce contexte, le SIC risque de devenir rapidement obsolète, au bout de quelques années.

[108] Sur 11 exploitations familiales visées pour les phases de test, une seule était absente à l'heure de rendez-vous.

Une mise à jour doit donc être régulièrement organisée. Réaliser des phases d'enquête régulières du même type que celle de la phase démarrage ne paraît pas raisonnable d'un point de vue organisationnel et financier. Il faudrait dans ce cas penser à un système d'information par la population elle-même, ou tout du moins par les élus communaux, au sujet des évolutions sur le territoire communal, en priorité sur le cadastre, mais aussi sur tous les autres thèmes du SIC.

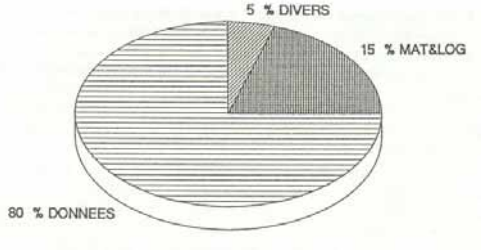
C - Exploitation du système :

EVALUATION ECONOMIQUE

Il est indispensable d'évaluer correctement les moyens nécessaires à la mise en place et au fonctionnement du SIC. En effet, la sous-évaluation des besoins et des moyens à mettre en oeuvre peut en perturber, voire en paralyser[109] le fonctionnement. Il ne suffit pas de dresser l'inventaire des matériels et logiciels, mais il faut déterminer les coûts fixes et variables, ainsi que le prix des consommables.

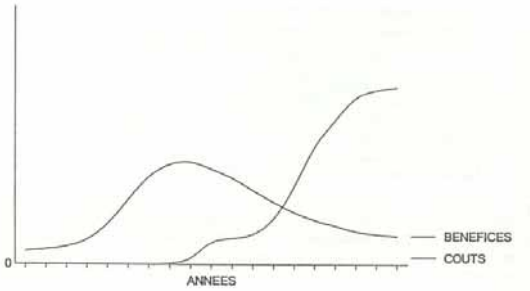
Les coûts à prendre en compte sont les suivants :

- Etudes préalables ;
- Matériels et logiciels, ainsi que leur maintenance ;
- Saisie et chargement des données ;
- Maintenance de la base (mises à jour, rechargement, sauvegardes…) ;
- Formation(s) ;
- Environnement (aménagement, remise en état…) ;
- Fournitures (cartouches, papier, disquettes…) ;
- Salaires de personnels affectés au système et à la réalisation des tâches.



Répartition des coûts d'un SIG
(source : Pornon)

En général une grande partie (80 %) de ces coûts concerne les données.
En théorie, il paraît simple d'appliquer les méthodes classiques d'évaluation économique au cas des systèmes d'information géographique.



Courbe coûts/bénéfices
(source : Pornon)

Dans le cas de la méthode coûts/bénéfices, il suffit de faire la somme des coûts estimés, puis celle des bénéfices espérés, et enfin d'en faire le rapport. En ce qui concerne la simple réalisation de cartes, le ratio bénéfices/coûts est de 1. Autrement dit, dans le cas général de l'édition de plans et de cartes, le prix de revient est comparable à celui des méthodes traditionnelles. Pour les applications de gestion et les autres exploitations, le ratio varie de 2 à 7. En outre, plus l'on avance dans le temps, et plus la balance s'équilibre et le projet devient rentable.

Dans la pratique, on se rend compte que la réalisation d'un bilan économique d'un projet de SIG est très délicate, et pose de nombreux problèmes : la plupart des objectifs et des réalisations ne peuvent pas être exprimés sous forme de produits concrets, il est impossible de connaître la valeur réelle de

[109] Le manque d'argent dans les caisses du SIG pour remplacer les cartouches de l'imprimante a bloqué le projet pendant quelque temps fin octobre.

certains produits et de la plupart des cartes (quel prix pour une planche cadastrale de Ramainandro ?), et il n'est pas envisageable d'imaginer à l'avance par exemple quelles utilisations fera l'Iredec de son SIG dans quelques années. Tenter d'évaluer en l'état du projet des bénéfices chiffrés engendrés par le SIC serait partie perdue d'avance et n'amènerait à rien. Il aurait été plus efficient d'exposer un budget sur plusieurs années, mais l'évaluation des retours sur investissement et des retombées est très difficilement chiffrable.

Un bilan économique approximatif peut être cependant avancé pour l'année du démarrage, 1999. Celui-ci va prendre en compte les investissements et les travaux réalisés, ainsi que les actions de la phase de démarrage, inventaire parcellaire[110] ainsi que monographie générale[111].

Figure 22 : Bilan économique projet SIG Iredec (exercice 1999).

Bilan économique de la phase de démarrage
du projet SIG Iredec (exercice 1999)

	Dépenses	Recettes
Matériel informatique	55 140 174	
Logiciel	20 000 000	
Matériel de bureau	1 840 000	
Réfection salle	1 000 000	
Fonds de carte FTM	1 000 000	
Monographie	9 093 550	
SIC	12 779 450	
Dotation CCFD		80 000 000
Participation Iredec		20 853 174
	100 853 174	100 853 174

Un traitement des coûts et des bénéfices non quantifiables pourra intervenir avec un peu d'expérience, de temps et de recul pour la cellule et pour l'Iredec. Un bilan plus qualitatif pourra alors être élaboré, incorporant les améliorations non chiffrables ou non rentables, mais tangibles et identifiables, dont la présentation se fera en croisant dans un même tableau les coûts et les bénéfices réalistes, puis en représentant à part les autres bénéfices, calculés par des méthodes propres, les améliorations constituant des arguments qualitatifs.
Mais même en nuançant le bilan de cette manière, il faudra toujours rester conscient des limites de l'évaluation économique du projet SIG de l'Iredec, pour les raisons évoquées ici, mais aussi et surtout par rapport aux objectifs intrinsèques du projet[112].

QUELS TRAITEMENTS ?

Une fois que le SIC sera finalisé, une multitude de traitements pourront être réalisés. En effet, en dehors des utilisations courantes (consultation graphique sur écran, édition de cartes et de plans, conception de projets techniques, établissements de liens entre objets graphiques et non graphiques,

[110] Cf Annexe 8 : « Budget prévisionnel pour l'inventaire parcellaire ».
[111] Cf Annexe 9 : « Budget prévisionnel pour la monographie communale ». La monographie communale avait été programmée dans la réorientation stratégique pour disposer de données générales sur la commune, mais sa réalisation n'a pas encore débuté. Elle doit cependant être comptabilisée pour l'exercice 1999.
[112] Cf Chap V, partie III-A.

consultation de données non graphiques, représentation de données non graphiques…) les SIG permettent d'innombrables analyses. Du simple au complexe, on pourrait retenir quelques-unes des analyses spatiales qui pourront être automatisées ou modélisées avec toutes les données graphiques et alphanumériques récoltées :

- → Plus simple : superposition, intersection et union d'objets, relativement bien développés dans les logiciels vecteur actuels, bien adaptés aux cadastres ;
- → Analyse topologique (relations de voisinage et d'adjacence des parcelles, capacité et vulnérabilité des réseaux et des ressources foncières et forestières, modélisation d'itinéraires quotidiens des paysans, ...).
- → Analyse statistique (statistique descriptive, multivariée et spatiale, sur la démographie, la santé, les revenus, les productions…) ;
- → Plus complexe, analyse exploratoire (facilitant la manipulation des données pour optimiser la visualisation des phénomènes complexes) ou analyse des réseaux spatio-temporels (recherche des liens de causalité reliant les multiples transformations de l'espace : concepts d'événement, de processus, d'évolution...).

Plus généralement, et pour simplifier la modélisation des traitements suivants pourront être mis en place, pour tout ce qui concerne le foncier ou l'agricole sur les fokontany numérisés et enquêtés :

TRAITEMENTS	USAGES	EXEMPLES DE REQUETE
Localisation	Inventaire localisé	Qu'y a-t-il à tel endroit?
Distribution	Analyse thématique	Où trouve-t-on tel genre de phénomène?
Evolution	Analyse temporelle	Qu'est ce qui a changé depuis?
Répartition	Analyse spatiale	Quelle est la forme, la structure, l'organisation fonctionnelle de …?
Modélisation	Simulation des processus	Que se produirait-il si?
Optimisation	Aide à la décision	Quelle est la meilleur façon de?

Il faut cependant rester conscient que tous ces traitements devront être réalisés uniquement par rapport à une demande ou un besoin spécifique de tout utilisateur du système.

QUELLE GESTION QUOTIDIENNE ?

La question est de savoir comment faire fonctionner **quotidiennement** ce SIG cadastre pour la gestion du parcellaire et pour le règlement des conflits fonciers. L'articulation entre la cellule Iredec et la commune n'a pas encore été clairement définie, et cet aspect des modalités de fonctionnement, une fois le SIC mis en place, reste entier.

Pour ce qui est de l'utilisation par la commune, les résultats des requêtes pourraient être assez vite donnés, si les personnels communaux arrivent à formuler leurs besoins à l'avance et anticipent les démarches. Mais en ce qui concerne l'utilisation par les exploitants agricoles et par tous les autres habitants, les modalités de fonctionnement quotidien vont se compliquer : en effet, comment par exemple espérer résoudre efficacement et rapidement un conflit foncier entre deux personnes, quand les informations requises pour résoudre ce conflit se situent à presque deux jours de marche et qu'aucun moyen de communication n'est disponible ?

Pour l'instant, l'implantion d'un service sur la commune et la formation de personnel ne sont absolument pas envisageables pour des raisons économiques évidentes. Dans la situation actuelle et avec les moyens dont disposent l'Iredec, la meilleure alternative va résider dans ***l'impression de planches*** (du type plans cadastraux de la DGI) représentant le parcellaire numérisé (en format A3 ou A2), ainsi que de chaque fiche attributaire de chaque parcelle (en A4).

Même si le rendu papier n'est pas la solution idéale puisqu'il ne permet pas la majorité des nombreuses applications et services quotidiens que peut rendre un tel système, Ramainandro étant trop éloignée physiquement, il est difficile d'envisager un autre modèle de gestion efficace dans la configuration actuelle.

Une réflexion transversale aux niveau des communes, de l'Iredec, mais aussi des bailleurs reste donc à mener sur cet aspect, car il constitue un facteur de réussite majeur et touche à la finalité même du Système d'Information Communal.

CHAPITRE CINQUIEME : L'AVENIR DU SIG A L'IREDEC ?

Comme tous les grands projets informatiques, les projets de SIG comportent un certain nombre de pièges et de contraintes susceptibles de les conduire à l'échec plus facilement qu'à la réussite. Il s'agit de projets complexes, s'appuyant sur des technologies que la plupart des organisations ne maîtrisent pas encore suffisamment. Il s'agit de projets coûteux dont la rentabilité n'est pas immédiate et difficilement mesurable a priori. Ils entrent en concurrence, dans les organisations, avec des projets dont l'impact sera plus facile à vérifier, et doivent donc être justifiés par un bon argumentaire économique.
Il s'agit aussi de projets avec des objectifs à long terme, qui demandent un effort d'anticipation important aux décideurs. Les élus peuvent avoir des difficultés à prendre des décisions dont les échéances dépassent le cadre d'un mandat électoral. Plus généralement, les organisations ont du mal à prendre des décisions d'investissement à long terme dans un domaine technologique très mouvant et en perpétuelle évolution, sachant que les matériels et logiciels seront obsolètes dans moins de cinq ans et peut-être moins de trois, et sachant en outre que les thématiques abordées sont en évolution constante.

Dans le cas de l'Iredec, la mise en place de la cellule SIG et le démarrage du projet proviennent d'une dotation micro-projet du CCFD, unique, annuelle et non renouvelable. Les problèmes de financement pour les logiciels ainsi que les récentes oppositions avec les élus de Ramainandro sont en train de bloquer la finalisation du SIC. De plus, c'est une expérience pilote à Madagascar, et il n'est donc pas possible de se référer à d'autres expériences de ce type.

Dans ce contexte a priori peu favorable, nous pouvons nous demander dans quelle mesure la cellule SIG va pouvoir se développer dans de bonnes conditions et devenir pérenne, et même pourquoi pas à plus long terme devenir une référence en termes de Système d'Information dans le pays.

Nous tenterons ici d'y répondre en proposant tout d'abord une analyse comparative entre les modèles théoriques des SIG et le projet Iredec, puis nous avancerons quelques propositions concernant la reproductibilité et les possibles débouchés du projet. Toutes les remarques ci-après, faites à froid et a posteriori, sont avancées uniquement dans un objectif de réflexion sur la suite à donner au projet, en restant dans une démarche constructive.

I - COMPARAISON ENTRE MODELE THEORIQUE ET MODELE DE L'IREDEC

La confrontation entre le modèle méthodologique théorique des SIG et l'application mise en place par l'Iredec, entre les objectifs initiaux et le prototype final, met en avant plusieurs aspects importants qu'il convient de retenir pour la suite du projet.

A - Par rapport aux aspects méthodologiques :

DEMARCHE GENERALE

Tout d'abord, il est important de préciser que les différentes phases de mise en œuvre de projets de ce type ont été relativement bien respectées par la cellule de l'Iredec. Bien qu'il s'agisse d'un projet-pilote pour la structure, mais aussi presque pour tout le pays et que les obstacles aient pu paraître à première vue difficiles à surmonter, on s'aperçoit que la démarche a été suivie avec soin et que peu de phases ont été occultées : analyse des besoins, établissement d'un cahier des charges, choix d'un logiciel et de matériels, installation et démarrage du projet.

Toutefois, il convient de rester prudent sur le respect d'une démarche qui peut sous un angle différent paraître trop générale et présenter de nombreux risques. En focalisant les entretiens avec les utilisateurs sur leurs besoins (animateurs, élus…), on risque de négliger des tâches quotidiennes importantes, ou qui ne posent pas de problèmes, au profit d'activités complémentaires ou secondaires. Dans le même ordre d'idées, on peut reprocher au projet de ne pas avoir assez précisément classé et synthétisé les besoins et les priorités. Le risque à court terme peut résider dans un traitement au même niveau de toutes les demandes, qu'il s'agisse de besoins fondamentaux ou d'applications secondaires.

D'un autre côté, et même si un projet de ce type doit se concevoir à long terme, il doit être opérationnel avant cette échéance, ce qui représente de nombreux avantages :

- les élus communaux ont besoin de voir des résultats, et ils ne seront pas prêts à attendre plusieurs années pour disposer des premières cartes ;
- l'entrée en production rapide du système améliorera son bilan économique et sa crédibilité auprès des partenaires ;
- le personnel de l'Iredec sera plus facilement sensibilisé au projet si certaines échéances sont à court terme (disponibilité de nouvelles informations sur les communes, nouvelles applications…).

La phase de démarrage de l'Iredec a répondu à ce point avec succès, puisque les premiers résultats ont été disponibles rapidement, pour le PCDC de Ramainandro ou pour d'autres projets.

ETUDES PREALABLES

Même si le projet ne pouvait pas ne pas être lancé après l'obtention de financements spécifiques, les études préalables à la mise en place[113] , qui constituent le socle sur lequel tout allait ensuite se construire, n'ont sur plusieurs points pas été assez approfondies.

L'analyse des données existantes, la formulation des objectifs stratégiques, le bilan économique n'ont pas été définis assez précisément avant le lancement de la phase de démarrage. La cellule s'est de ce fait retrouvée de nombreuses fois dans des situations délicates : la réorientation stratégique juste avant l'achat des matériels, les problèmes de gestion de la dotation en fin d'année ont été des résultantes de l'occultation partielle de ces points majeurs.

Le manque de temps accordé aux études préalables a aussi abouti au choix d'une commune qui n'a pas été sans poser de sérieux problèmes dans le déroulement des activités planifiées. Les conflits politiques ont été sous estimés et ont bloqué le projet à de nombreuses reprises (élections…). L'éloignement de la commune et son inaccessibilité pendant une longue période de l'année ont retardé le lancement des enquêtes et ont limité le nombre de descentes sur le terrain.

Dans l'état actuel du projet, le lancement d'un autre système sur l'Ile de Sainte-Marie[114] peut s'apparenter à une sorte de fuite en avant. Dans la mesure où des blocages se sont produits sur la commune de Ramainandro, la cellule se tourne vers d'autres objectifs, ce qui risque de mettre en péril encore plus le projet de SIC de Ramainandro.

B - Par rapport aux aspects organisationnels :

ORGANISATION INTERNE

Dans ce type de projet, l'adéquation entre les moyens humains, la disponibilité du personnel et les objectifs de la configuration est primordiale afin de ne pas avoir à court terme à revoir les ambitions à la baisse ou à la hausse. Dans ce sens, le choix de la création d'un service SIG spécifique au sein de l'Iredec, avec l'attribution de deux postes à plein temps a été un geste fort de la part de la direction, qui a montré sa détermination dans la réussite du projet.

Il faut cependant ne pas perdre de vue que sur des projets du même type, qui demandent une somme importante de travail (numérisation, saisie…), sur des territoires identiques, ce sont des équipes d'une dizaine de techniciens qui sont affectés à ces tâches. La configuration actuelle de la cellule ne doit pas être remise en cause pour autant, mais il est nécessaire de ne pas poser des objectifs trop ambitieux (comme par exemple la couverture totale des 200 km² de Ramainandro en numérisation parcellaire) pour pouvoir se donner le maximum de chances de réussite.

COMPETENCES

Les Systèmes d'Information Géographique sont des outils techniques, qui demandent des compétences et des formations spécifiques. Nombre de ses concepts ainsi que de ses logiciels sont très évolutifs, et doivent être maîtrisés pour une utilisation optimum.

Pour la cellule de l'Iredec, il serait bénéfique d'approfondir les formations pour ses membres, afin de la rendre la plus rapidement autonome.

[113] Qui doivent normalement aboutir à la décision : informatiser ou pas ?
[114] Cf Chap V, partie II-B, « L'expansion à Sainte-Marie ».

C - Par rapport aux aspects techniques :

ECHEANCIER

Si l'on compare les activités réalisées[115] avec l'échéancier prévisionnel[116], on se rend compte que de nombreux décalages ont eu lieu. Dans l'ensemble, les retards ont été dus à des facteurs externes (retards de livraison des matériels, blocages politiques avant les élections…), plus qu'à des facteurs internes (temps de numérisation sous-estimé). Ces contre-temps sont inhérents à tous les projets, et sont souvent difficilement appréhendables. Ils sont à mettre sur le compte des impondérables, et peuvent même quelquefois être bénéfiques (le retard de livraison des matériels a permis une réorientation stratégique posée).

OUTILS

Une des principales erreurs commises par les acteurs de projets SIG est de se focaliser sur les outils. Ainsi, le technicien ou l'ingénieur des services techniques en charge du projet s'imagine généralement que le principal problème est de choisir un bon outil logiciel. Ce problème n'est pas négligeable, néanmoins il faut savoir qu'il sera plus facile de mettre en œuvre un SIG avec un outil moyennement adapté, mais dans un contexte économique, humain, organisationnel, institutionnel bien maîtrisé et sur des bases techniques solides, que d'avoir le meilleur outil dans une situation d'organisation conflictuelle et dans un projet technique imprécis.

Le risque pour la cellule SIG de l'Iredec serait de se focaliser sur les aspects uniquement techniques du projet. Ce risque augmente au fur et à mesure qu'elle doit faire face aux nombreux obstacles techniques qu'elle rencontre, mais est très présent aussi de par le caractère expérimental et pilote du projet.

Au delà de la mise à jour, de l'analyse et de l'édition des données géographiques, le SIC doit représenter un enjeu de performance, de communication, de coopération, d'amélioration de la qualité des services, et enfin d'aide à la décision pour l'organisation et pour la commune. Le risque de se focaliser sur les outils serait d'une certaine façon d'exclure la dimension « système d'information » et rester dans une vision « cartographie automatique ».

[115] Cf Annexe 3 : « Déroulement des activités ».
[116] Cf Chap III, partie II-A, « Echéancier prévisionnel ».

II – QUELLE REPRODUCTIBILITE ?

Même si l'Iredec est avant tout un institut de recherche, qui ne prétend en aucun cas toucher la totalité des communes et de la population du Vakinankaratra, il s'est tout de même fixé comme objectif de reproduire sur le maximum de communes le système expérimental créé à Ramainandro.
De plus, la mise en place d'un outil SIG répond bien à l'axe majeur de l'Iredec qui est la recherche-action. Le SIC de Ramainandro pourrait s'apparenter à la phase de recherche, et la généralisation aux autres communes d'intervention à la phase d'action. Ces deux phases étant indissociables, ne pas reproduire l'expérience sur d'autres territoires reviendrait à en occulter la moitié.

A - Un projet pilote

A travers toutes les étapes de modélisation de la cellule et de développement du SIC de Ramainandro, l'Iredec a acquis en peu de temps une expérience et des compétences qui vont lui être très utiles pour la suite du projet. Les différents obstacles surmontés ont été autant de leçons que l'équipe SIG pourra mettre à profit pour les projets à venir.

La méthodologie mise en place sur Ramainandro va pouvoir servir de base de travail à l'expansion d'inventaires fonciers et agricoles sur les communes partenaires du Vakinankaratra. Les phases de développement bien identifiées et le déroulement bien « rôdé », la reproduction en sera grandement facilitée, en évitant les erreurs du passé et en privilégiant les aspects essentiels face à d'autres plus secondaires.

Le fait que les espaces visés, en dehors de quelques spécificités géomorphologiques ou politiques, répondent à des critères relativement homogènes est aussi un des atouts dont devra se prévaloir la reproductibilité de ce projet pilote.

B - L'expansion à Sainte Marie :

Sur l'ensemble des projets de l'Iredec, dont le champ se limite au Vakinankaratra, un projet fait exception : l'appui à la restructuration populaire et paysanne sur l'île de Sainte Marie.

ETAT DES LIEUX

Située au large de la côte nord-ouest de la Grande Terre[117], l'île de Sainte Marie doit faire face à de nombreux facteurs qui limitent le développement harmonieux de l'île :

- un développement anarchique du tourisme ;
- un enclavement économique et social ;
- un tissu social peu solidaire ;
- un manque de confiance de la population saint-marienne dans ses facultés d'auto développement ;
- un contre-pouvoir populaire ou paysan trop limité, ou même inexistant ;
- des services techniques étatiques peu opérationnels.

[117] Cf carte page suivante.

Figure 23 : Carte de situation de l'île de Sainte Marie.

Depuis quelques années viennent s'ajouter à ces facteurs limitants un nombre croissant de conflits fonciers dus en grande partie à des investisseurs touristiques étrangers (appropriation abusive de terrains, interdiction d'accès à la mer…).
De par tous ces facteurs, la situation de la population autochtone de l'île devient de plus en plus préoccupante.

L'Iredec est impliqué dans des activités de développement sur l'île depuis 1989, et a intensifié son action depuis 1994 en mettant en place une petite équipe parfaitement insérée au milieu local par des activités à caractère socio-économique, mais consacrant la majeure partie de son temps à une recherche-action encadrée par l'équipe d'Antsirabe.
Le projet qui visait en priorité à favoriser l'émergence d'ONG locales, l'identification des diverses structures de développement et la maîtrise par les groupes d'intérêt de l'amont et l'aval de la production, a été relancé fin 1999, en axant ses objectifs vers :

- l'appui à l'élaboration d'un plan de développement communal concerté ;
- l'appui aux groupements à caractère économique pour évoluer vers une structure de type coopérative ;
- la dynamisation des rôles informatif et éducatif de la radio locale ;
- la mise en place d'un système d'informations géographiques sur le thème foncier.

JUSTIFICATION DU PROJET

Pour l'Iredec, cette reconduction du projet et ses choix stratégiques répondent à trois idées fortes.

Tout d'abord, l'Iredec se sent engagé par rapport à la population de Sainte-Marie et souhaite ne pas trahir cet engagement moral.

Ensuite, la recherche-action sur Sainte-Marie permet à l'Institut de tester ses approches dans un milieu très différent de celui du Vakinankaratra, et de mesurer dans quelle mesure elles sont adaptables pour pouvoir être appliquées à plus grande échelle. En ce sens, son implication, si elle débouche sur des résultats intéressants, va asseoir sa crédibilité et favoriser l'implication d'autres acteurs dans le pays sur une approche inspirée de celle de l'Iredec.

Enfin, le fait d'encadrer une opération de développement située à une assez grande distance permet à l'Iredec de mieux se préparer à une éventuelle démultiplication de ses actions en s'impliquant dans de nombreux autres projets s'inscrivant dans sa logique. Il s'agit d'identifier les conditions de faisabilité de cette éventualité (en particulier sur le plan organisationnel).

CONDITIONS D'EXECUTION

Dans le contexte très préoccupant énoncé plus haut, la cellule SIG de l'Iredec, après plusieurs missions exploratoires sur l'île, va entamer la mise en place d'un SIG de gestion foncière et d'occupation du sol sur l'ensemble du territoire insulaire (surface inférieure à 50 km²).

En effet, les problèmes fonciers prennent une telle ampleur depuis quelques années que la situation doit absolument être rapidement éclaircie, afin de pouvoir prendre des mesures concrètes adaptées.

L'expérience acquise par l'Iredec va lui permettre de réaliser ce projet dans les meilleures conditions. Un financement a déjà été octroyé et des partenaires comme la Commune Urbaine de Sainte Marie et l'Université de Toamasina ont été identifiés. Laurent a été affecté à plein temps à ce travail, en attendant la finalisation du SIC de Ramainandro.

Des précautions doivent cependant être prises :
- → L'éloignement[118] par rapport aux locaux de l'Iredec va poser la question : « déconcentration » de personnel, voyages fréquents ? La disponibilité de matériel n'est en effet pas envisageable dans la situation actuelle.
- → Quelle articulation avec le reste de la cellule et les autres projets en cours, quelle organisation interne ?

La cellule va devoir engager une réflexion approfondie sur les modalités d'exécution du projet, afin que celui-ci se déroule correctement et s'intègre bien. En effet, même si le territoire visé est moins important en surface, les enjeux sur ces espaces sont très forts, et les objectifs ainsi que les contacts sur place doivent être choisis avec soin afin de donner toutes ses chances à la réussite du projet.

[118] Au minimum 15 heures de trajet (route + bac).

III - QUELS DEBOUCHES ?

La question est de savoir comment rentabiliser le plus rapidement possible les investissements effectués, et de trouver des évolutions au système. Il ne s'agit ici bien sûr pas de rentabilité strictement financière, mais de rentabilité globale, prenant en compte tous les aspects du projet.

A - Une rentabilité globale à trouver :

Pendant plusieurs années, les organisations ont mis en œuvre des systèmes d'information géographique sans se préoccuper d'évaluer précisément a priori leur utilité et les résultats obtenus. On considérait que dès l'instant que le besoin était exprimé, le projet était justifié. Or on se rend compte maintenant que la justification ne doit pas seulement faire l'objet d'arguments techniques, mais aussi d'arguments plus économiques.

BENEFICES POTENTIELS

Il est souvent difficile, voire impossible de mettre en évidence la rentabilité d'un projet a priori et a posteriori. La mise en œuvre de tels systèmes est la plupart du temps motivée par des considérations qu'il n'est pas possible d'exprimer en terme de bénéfices nets. La rentabilité des systèmes informatiques, SIG inclus, a toujours été délicate à établir.

Il est toutefois envisageable de se faire une idée des bénéfices, économiques et autres, mesurables ou non, que peuvent dégager ces projets.
Pour le cas de l'Iredec, il peut être intéressant de se pencher sur ces questions, afin de pouvoir justifier à tout moment le projet, mais aussi à des fins de développement et de recherche de nouveaux partenaires à convaincre. Nous aborderons ici, à travers l'énoncé de quelques bénéfices induits par les SIG, quelques pistes que la cellule et l'Iredec pourront ensuite approfondir, comme autant d'arguments de vente pour son outil.

Bénéfices mesurables :

- Gain de temps en mise à jour et production de cartes ;
- Accès plus rapide à l'information ;
- Gain de temps dans la maintenance des services, des installations, des administrations ;
- Réduction des coûts de planification, de maintenance, d'administration ;
- Meilleure précision et homogénéité de l'information ;
- Meilleure tenue à jour de l'information…

Bénéfices non mesurables :

- Davantage d'information disponible ;
- Meilleure analyse en moins de temps ;
- Possibilité de faire des analyses qui n'étaient pas possibles auparavant ;
- Meilleures décisions ;
- Meilleure planification ;
- Meilleure compréhension et analyse de systèmes complexes…

Les bénéfices non mesurables ne doivent pas être négligés. En effet, même s'il est impossible de leur affecter une valeur économique, ils font partie des éléments susceptibles d'aider les décideurs à faire un choix de mise en oeuvre.

LES NOUVEAUX DEBOUCHES

La question qui se pose ici est de savoir quel organisme serait prêt à investir (envers l'Iredec) ou à s'investir (aux côtés de l'Iredec). Nous allons nous pencher ici plus particulièrement sur les organismes qui seraient potentiellement à même d'investir[119] dans un SIG à Madagascar, et par là même d'utiliser l'Iredec comme prestataire de services.

En effet, une réflexion sur ses débouchés et donc sur la pérennisation de l'outil doit impérativement être menée en interne, afin de déterminer :

- quelles cibles viser en priorité, quels pourraient être les débouchés futurs du produit créé ;
- après une confrontation des débouchés avec le projet central de l'Iredec, tenter d'évaluer dans quelle mesure il pourrait être financé par ses cibles.

Ces étapes doivent passer par une estimation des demandes et des sources de financement effectives et potentielles. Cette capacité des utilisateurs potentiels à investir dans un SIG doit être abordée par des critères techniques et économiques, en reprenant tous les arguments disponibles (énoncés plus haut).

Les pistes de recherche s'orienteront vers :
- les gestionnaires des territoires (administrations et collectivités, publiques ou privées) dans la gestion de tous les types de réseau, dans la gestion des ressources naturelles ou du tourisme… ;
- les analystes du territoire (bureaux d'études, autres ONG ou associations de développement…) ;
- tous les autres demandeurs de synthèses géographiques (administrations, entreprises…).

Il convient toutefois de ne pas confondre une fois de plus l'Iredec, Institut de recherche, avec un bureau d'études prestataire de services. Le but premier du projet SIG n'est en effet pas sa rentabilité, et ne doit pas le devenir.

B - Evolutions et limites du système :

LES EVOLUTIONS ENVISAGEABLES

L'Iredec doit être à tout moment prêt à évoluer et à s'adapter. Afin de monter une cellule viable et autonome sur le long terme, de pouvoir atteindre de nouveaux marchés, il doit se tenir constamment au courant des dernières évolutions techniques, organisationnelles, institutionnelles…

Les aspects organisationnels et institutionnels des SIG à Madagascar ne peuvent qu'évoluer, puisque partant de quasiment zéro. L'Iredec devra donc se positionner en conséquence, en tant que précurseur dans ce domaine, et vers une meilleure clarification des rôles et des statuts.

Au niveau des évolutions techniques, l'acquisition et la formation au positionnement par satellite doit faire partie des priorités. Les récents progrès dans ce domaine ouvrent de nouvelles portes à cette technique, qui peut maintenant se révéler très rentable et très précise. La photo-interprétation a rapidement montré ses limites et ne devra être utilisée qu'en dernier ressort. Dans ce domaine, l'imagerie satellitale pourrait aussi donner de bons résultats.

[119] L'aspect partenariat sera traité plus loin, partie IV-B.

Pour ce qui est des logiciels, les évolutions ne devraient pas aller trop vite, chaque version apportant seulement de légères modifications. Des progrès pourraient tout de même être attendus du côté des SIG multimédia qui pourraient traiter simultanément les données raster et vecteur, ou des SIG intégrant des requêtes et des traitements plus complexes, ou même de la vectorisation automatique.

Au niveau de la mise à disposition de données, il ne faut pas s'attendre non plus à une révolution, et il semble qu'un palier ait été atteint. Des données standardisées, du type *Digital Chart of the World*, pourraient toutefois être bientôt disponibles et facilement exploitables.
Les progrès de l'Internet doivent aussi être suivis avec attention, notamment en ce qui concerne les échanges de données et d'information (sites des fournisseurs, des centres de recherche…).

LES LIMITES

Tout projet de développement possède ses limites propres, au delà desquelles il risque de perdre une partie de son sens et d'être voué à l'échec ou à la démagogie. Le projet SIG de l'Iredec peut-être plus que tout autre.

Il ne faut pas perdre de vue qu'un système d'information géographique, même s'il tend à se démocratiser dans nos pays développées, représente tout de même une vitrine de la haute technologie dans les domaines du développement. Or quand on observe le territoire de mise en œuvre du projet du SIG de l'Iredec, on ne peut que constater un énorme décalage avec l'outil : les 2/3 de la population endurent des périodes de soudure de plus de 6 mois, les conditions sanitaires sont déplorables, le taux de mortalité infantile est très élevé, les attaques de *dahalos*[120] restent fréquentes… et on viendrait leur proposer le dernier cri en matière de requête topologique et de positionnement par satellite ? Quelle est la légitimité d'un tel projet dans de telles conditions ? Comment ne pas y voir un instrument inadéquat et disproportionné ou une simple illusion occidentale ?

Ces questions doivent rester sans réponses, et ce propos ne vise en aucun cas à remettre en cause la validité du projet. Il s'agirait plutôt de mettre en garde contre les pièges et les abus de ce genre d'entreprise, en insistant sur le fait qu'ici encore plus qu'ailleurs, l'adaptation des objectifs aux besoins ainsi que l'implication de la population doivent demeurer des priorités absolues.

[120] Voleurs de zébus.

IV - QUELLES ORIENTATIONS ?

Il s'agit ici de donner quelques pistes et quelques grandes lignes directrices, concernant l'intégration du projet en interne et en externe, mais aussi concernant les aspects du partenariat et de la communication, dont pourront s'inspirer la cellule SIG et l'Iredec pour la suite.

A - L'intégration du SIG :

Alors que nous nous sommes pour l'instant en grande partie, de par la spécificité du projet, focalisés sur des problèmes plus techniques et économiques qu'organisationnels, il faut toutefois savoir qu'en général les plus grandes difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de SIG sont imputables à des considérations organisationnelles et humaines. Ce sont les problèmes les plus délicats à aborder, et bien souvent les principaux facteurs limitants. Il s'agit en effet de projets dont l'impact sur les hommes et l'organisation est susceptible de changer les habitudes des utilisateurs, le fonctionnement des services et les relations entre les institutions.

DANS LES SERVICES DE L'IREDEC

Le service SIG est un outil horizontal qui traverse toutes les strates et subdivisions de l'Iredec (groupes géographiques et commissions). Son fonctionnement va nécessiter une bonne coopération des services. Il est aussi un outil vertical qui intéresse tous les niveaux de la hiérarchie. Pour les membres du CD, c'est un outil d'aide à la décision, pour les animateurs, c'est un outil de gestion et d'analyse, pour les membres de la cellule, c'est un outil de production de cartes.

L'intégration harmonieuse et réussie du SIG va nécessiter des règles de fonctionnement précises, ainsi que de la discipline et une forte coopération, afin de ne pas tomber dans les pièges classiques de l'individualisme, de la non-communication, de la démotivation, mais aussi des conflits de pouvoir et du féodalisme. Une estimation plus approfondie des besoins des services serait aussi bénéfique pour la cellule, afin de déterminer plus précisément quelles informations serviront quelles utilisations, et afin de donner des priorités aux différentes demandes.

Toutefois, pour l'Iredec, il ne va s'agir que d'un problème classique de management humain et organisationnel. La plupart de ces problèmes pourront être résolus facilement par la combinaison des deux actions suivantes :

- un investissement fort de la direction dans le projet, ce qui aura un effet moteur et mobilisateur pour les groupes ;
- la continuation des projets-pilotes et des expansions aux autres zones géographiques, afin de surmonter les résistances individuelles ou les démotivations générées par une non-représentativité dans le territoire du projet.

DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'IREDEC

La mise en place du SIG à l'Iredec est susceptible de modifier aussi ses relations avec ses partenaires et ses interlocuteurs habituels. Comme on l'a vu pour la collaboration avec la commune de Ramainandro, il est nécessaire de clarifier les prérogatives de chacun et de distribuer correctement les rôles, afin d'éviter les blocages institutionnels. L'entente entre les deux cocontractants doit être

parfaite, et le contrat en lui même doit être très précis[121]. Le choix des partenaires doit se faire avec prudence et recul.

En ce qui concerne le nouveau positionnement de l'Iredec par rapport à ses interlocuteurs habituels, les nouvelles relations engendrées sont assez difficiles à cerner a priori, et devront être gérées au cas par cas.

B - Partenariats et communication :

Au delà de toute considération technique, économique ou organisationnelle, la prise en compte de ces deux points constitue à elle seule un facteur de réussite des plus importants pour le projet.

RECHERCHE DE PARTENARIATS

Afin de ne pas s'enfermer dans une sorte de « tour de verre », la cellule SIG de l'Iredec devra prendre garde de ne pas négliger son ouverture et ses contacts avec l'extérieur. La recherche active de collaborations et de partenariats devra être un des axes majeurs du nouveau plan d'action de la cellule.

Il va s'agir dans un premier temps d'identifier les partenaires potentiels, en dehors bien sûr des communes d'intervention, puis de s'entendre sur certains aspects potentiels de collaboration (échanges de données ou d'information, d'expériences, de contacts…).

Des organismes comme par exemple l'ANGAP, le FTM, le CFSIGE ou le projet Calypso[122] pourraient dans ce cadre se révéler des partenaires très utiles.

Cette ouverture de la cellule en dehors de la région de Vakinanakaratra, et même au delà des frontières de Madagascar sera sans aucun doute un des axes à approfondir d'ici peu.

EFFORTS DE COMMUNICATION

Nous nous sommes déjà penchés plus haut[123] sur certaines actions déjà réalisées par la cellule afin de faire mieux connaître à un maximum de cibles ses activités. Cet effort de sensibilisation doit être poursuivi au delà de ces actions et si possible à une plus grande échelle, pour une diffusion nationale.
Ces différentes actions de promotion ont permis et permettent à l'Iredec de faire connaître le nouveau projet, mais aussi de faire prendre conscience de l'utilité de l'outil. Elles positionnent aussi l'Iredec en tant qu'ONG innovante et dynamique.

Mais au delà de cet effort de sensibilisation, c'est une véritable politique active de communication qui doit être mise en place dès maintenant, auprès des professionnels et des cibles potentielles, et dans un objectifs de recherche de débouchés, de financements, et de partenariats.

Pour ce faire, et à court terme, la réalisation d'une plaquette d'information claire et attractive peut se révéler, à petits frais, un moyen de promotion rapide et très efficace.

[121] Une mésentente concernant le recrutement et l'accueil des enquêteurs a gelé l'avancement du SIC.
[122] Projet de la Coopération Française d'un SIG de gestion agricole.
[123] Cf Chap IV, partie I-B, « Des actions ».

CONCLUSION

Dans notre monde contemporain de l'information où les décisions de plus en plus lourdes de conséquences sur les plans financier, économique ou humain doivent se prendre de plus en plus vite, la carte constitue un des moyens les plus efficaces d'aider à la décision : une synthèse visuelle parle toujours mieux qu'un tableau de chiffres. Un des outils susceptibles aujourd'hui de prendre en considération, avec l'aide des moyens informatiques, les exigences de disponibilité de l'information, d'interactivité, de connaissance des aspects dynamiques des territoires et de capacité d'analyse et de synthèse, est le système d'information géographique.

Cet outil innovant a été choisi par l'Iredec pour lui venir en aide dans les projets d'appui et de recherche-action qu'il mène au niveau des communes malgaches. Les membres de cette ONG se sont rapidement rendus compte de l'utilité de la démarche et ont créé en 1999 un service SIG spécifique au sein de l'organisation. C'est la mise en œuvre de ce projet qui a donné lieu à ce rapport, dont les remarques suivantes résument le contenu.

Tout d'abord, l'expérience acquise à travers les différentes étapes de montage de la cellule et de la réalisation du SIC de Ramainandro permet d'envisager la suite du projet en tenant compte des points suivants :

- d'un point de vue méthodologique, une attention toute particulière devra dorénavant être portée aux phases d'études préalables et de modélisation des futurs projets ;
- d'un point de vue plus technique, il apparaît clairement que l'utilisation de la photo-interprétation n'a pas constitué une base de numérisation assez fiable, et notamment pour des problèmes de précision et de qualité d'image. Une évolution vers le GPS ou vers l'imagerie satellitale serait donc une alternative tout à fait envisageable ;
- pour des raisons d'effectifs trop limités et de volume de travail, mais aussi dans un objectif de crédibilité et de professionnalisme, la finalisation du SIC de Ramainandro doit absolument tenir lieu de priorité.

Ensuite, il faut que l'Iredec reste conscient que, même si l'arrivée à terme va comprendre des étapes à la fois techniques, logistiques et financières, la réussite du projet dépendra avant tout du facteur humain et relationnel :

- la direction va devoir continuer à fournir un investissement particulièrement fort dans le projet, dans un objectif d'entraînement et de mobilisation ;
- tout ce qui concourt à plus de transversalité, comme les échanges d'information ou l'estimation approfondie des besoins des services devra être privilégié ;
- une réelle politique de promotion et de communication, ainsi que de recherche active de partenariats doit être mise en place le plus rapidement possible par la cellule SIG.

Enfin, le positionnement de l'Iredec en tant qu'institut de recherche innovant doit se poursuivre malgré tous les obstacles ou les pièges qu'il a déjà recontrés ou qu'il aura à affronter à travers des difficultés techniques, économiques ou institutionnelles :

- l'implication des populations visées et la prise en compte de leurs besoins réels devra constituer la priorité absolue de tous les projets de la cellule, afin de contribuer au maximum à un amoindrissement des risques au sein du monde rural traditionnel ;
- les SIG devenant au fil des années des outils incontournables dans les domaines du développement, il est évident que les batailles d'aujourd'hui seront les victoires de demain.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages traitant des thématiques foncières et agricoles :

- AFD-MEE-AFVP-IRD : « Projet Gommier au Tchad – Foncier et environnement : clefs de lecture et approche d'une gestion patrimoniale ».
- Merlet M. : « La question foncière et les organisations paysannes », IRAM, avril 1998.
- Formagri, Gazette des formateurs ruraux, n° 12, 1999.
- Rabearimanana G., Ramanonjosoa J., Rakoto H., Raison J.P. : « Paysanneries malgaches dans la crise », Karthala, 1994, 372 p.
- Bernier X. : « Les mutations des espaces ruraux dans les pays en voie de développement », Economica, 1997, 110 p.
- www.oircf.org
- www.foncier.org
- www.fao.org
- www.geometre-expert.fr

Ouvrages traitant des SIG et nouvelles technologies :

- Centre National pour l'Aménagement des Structures et des Exploitations Agricoles (CNASEA) : « Deux outils de gestion du foncier : le GPS et le SIG », in Structures agricoles, n°7, Septembre 1997, Spécial Mayotte et Nouvelle Calédonie, 5 p.
- STU, « Sig pour petites communes ».
- Ministère des Affaires Etrangères, de la Coopération et de la Francophonie : « Les nouveaux outils d'information foncière au service du développement », in Intercoopérants, Agridoc, Dossier : foncier rural. Enjeux et perspectives, n°12, décembre 1998, 2p.
- Mairie de Cherbourg : « Le SIG de la Commune Urbaine de Cherbourg », avril 1998.
- Totté M. : « Des Systèmes d'Information Géographique en appui à la décentralisation politique au Burkina Faso », in Les Echos du COTA, n°81, décembre 1998.
- Centre de Formation aux Sciences de l'Information Géographique et de l'Environnement (CFSIGE) : « Projet de configuration de l'atelier numérique de SIG de la composante cadastre », Projet de développement de la plaine d'Antananarivo, mai 1996.

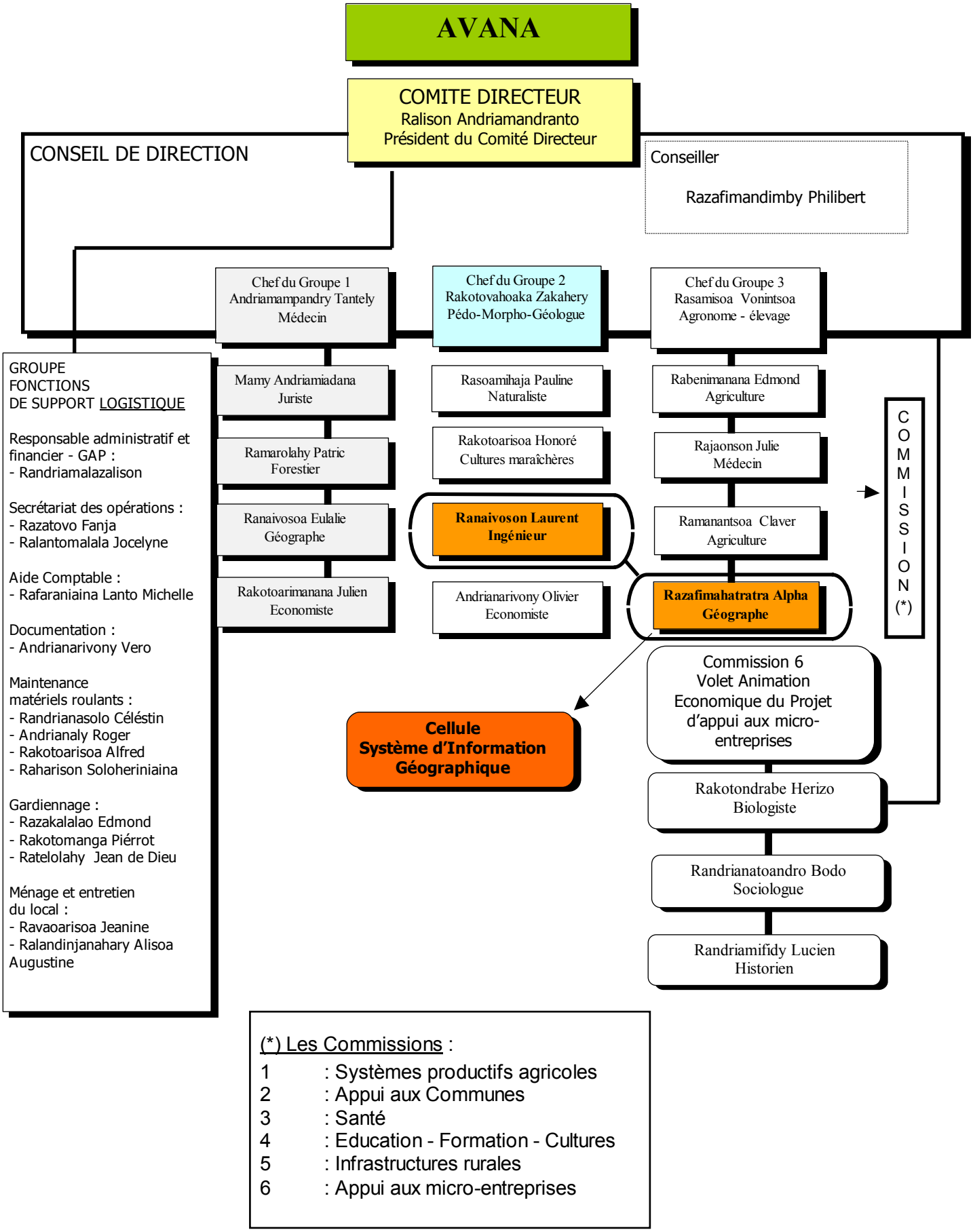
- Ranaivoson L. : « Conception de la mise en place d'un atelier numérique de traitement des données géographiques pour l'IREDEC », mémoire de DESS « Outils d'observation de la Terre et de gestion des informations pour l'environnement ».
- Lummaux J.C. : « Les SIG, outils de mémoire d'abord », in Villes en Développement, n°39, mars 1998, 2p.
- Trufféry C. : « Les SIG dans les entreprises », Collection Géomatique, Hermès, 1997.
- Pornon H. : « SIG, pouvoir et organisation », Géomatique et stratégies d'acteurs, IEM, L'Harmattan, 1998.
- Pornon H. : « SIG, des concepts aux réalisations », STU, Hermès, Paris, 1990, 108 p.
- Pornon H. : « Les SIG, mise en œuvre et applications », Traité des Nouvelles Technologies, Hermès, 1992, 156p.
- Guermond Y. : « Cartographie et systèmes d'information géographique », conférence du 9 avril 2000, Université de Tous Les Savoirs, Paris.
- www.geoconcept.com
- www.mapinfo.com
- www.adde.fr
- www.spotimage.fr
- www.crib-sig.fr
- www.data-image.fr

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte de situation géographique de Madagascar.....12
Figure 2 : Graphique de croissance de la population malgache depuis 1950. 14
Figure 3 : Carte de relief du Vakinankaratra.....20
Figure 4 : Carte de situation géographique et administrative de Ramainandro. 28
Figure 5 : Recensement de population par fokontany de la commune de Ramainandro.....30
Figure 6 : Schéma de la mise en œuvre d'une numérisation du cadastre par images satellitales ou aériennes.....42
Figure 9 : Format relationnel de la base de données.....69
Figure 8 : Facture de la configuration informatique finale auprès d'ITN.....76
Figure 9 : Commande des fonds de topo et photos auprès du FTM.....78
Figure 10 : Facture proforma des matériels de bureau (menuiserie RRM) 78
Figure 11 : Schéma d'agencement de la salle SIG.....79
Figure 12 : Schéma d'agencement les matériels informatiques sur les tables. 79
Figure 13 : La salle SIG de l'Iredec. 80
Figure 14 : Configurateur fonds topographique.....84
Figure 15 : Structure configurateur fonds parcellaire.....86
Figure 16 : Cartes thématiques – Commune Ramainandro. 89
Figure 17 : Fonds parcellaire – Fokontany Ramainandro 90
Figure 18 : Extrait du cadastre numérique du village centre – Fokontany Ramainandro 91
Figure 29 : Diapositives 1-3 Vitrines Vakinankaratra – Généralités sur les SIG.....93
Figure 20 : Diapositives 4-6 Vitrines Vakinankaratra – Activités cellule SIG Iredec.....94
Figure 21 : Maire – Paysan – Animateur face aux SIG.....95
Figure 22 : Bilan économique projet SIG Iredec (exercice 1999). 100
Figure 23 : Carte de situation de l'île de Sainte Marie. 108

ANNEXES

Annexe 1 : Organigramme de l'IREDEC (novembre 99)


AVANA
COMITE DIRECTEUR
Ralison Andriamandranto
Président du Comité Directeur
CONSEIL DE DIRECTION
Conseiller
Razafimandimby Philibert
Chef du Groupe 1
Andriamampandry Tantely
Médecin
Chef du Groupe 2
Rakotovahoaka Zakahery
Pédo-Morpho-Géologue
Chef du Groupe 3
Rasamisoa Vonintsoa
Agronome - élevage
GROUPE
FONCTIONS
DE SUPPORT LOGISTIQUE
Responsable administratif et financier - GAP :
- Randriamalazalison
Secrétariat des opérations :
- Razatovo Fanja
- Ralantomalala Jocelyne
Aide Comptable :
- Rafaraniaina Lanto Michelle
Documentation :
- Andrianarivony Vero
Maintenance matériels roulants :
- Randrianasolo Céléstin
- Andrianaly Roger
- Rakotoarisoa Alfred
- Raharison Soloheriniaina
Gardiennage :
- Razakalalao Edmond
- Rakotomanga Piérrot
- Ratelolahy Jean de Dieu
Ménage et entretien du local :
- Ravaoarisoa Jeanine
- Ralandinjanahary Alisoa Augustine
Mamy Andriamiadana
Juriste
Ramarolahy Patric
Forestier
Ranaivosoa Eulalie
Géographe
Rakotoarimanana Julien
Economiste
Rasoamihaja Pauline
Naturaliste
Rakotoarisoa Honoré
Cultures maraîchères
Ranaivoson Laurent
Ingénieur
Andrianarivony Olivier
Economiste
Rabenimanana Edmond
Agriculture
Rajaonson Julie
Médecin
Ramanantsoa Claver
Agriculture
Razafimahatratra Alpha
Géographe
COMMISSION (*)
Cellule
Système d'Information
Géographique
Commission 6
Volet Animation
Economique du Projet
d'appui aux micro-entreprises
Rakotondrabe Herizo
Biologiste
Randrianatoandro Bodo
Sociologue
Randriamifidy Lucien
Historien
(*) Les Commissions :
1 : Systèmes productifs agricoles
2 : Appui aux Communes
3 : Santé
4 : Education - Formation - Cultures
5 : Infrastructures rurales
6 : Appui aux micro-entreprises

Annexe 2 : Les grands axes du PCDC de Ramainandro

Les grands axes du PCDC de Ramainandro

AXE 1 : La vie de relation :

→ *Réhabilition de RIP et de pistes de desserte :*
- Réhabilitation de l'axe Faratsiho -Ramainandro – Andranomiady.
- Réhabilitation de l'axe Antsapanimahazo - Alatsinainy Bevohoka.
- Réhabilitation de l'axe Soavinandriana - Ankonabe - Tsaramandimby – Ramainandro.
- Réhabilitation de l'axe Andranovisy – Manalalondo.
- Réhabilitation d'un pont à Antsirambany.

→ *Mise en place d'un système d'entretien courant :*
- Intercommunalité : initier la collaboration de plusieurs communes concernées par l'axe routier.
- Financement du système par la commune.
- Mise en relation et négociation avec les petits entrepreneurs locaux pour la prise en charge.

AXE 2 : Renforcement des activités agricoles et d'élevage

→ *Renforcement des fonctions économiques du chef lieu de commune :*
- Electrification.
- Centres d'approvisionnement matériels agricoles, semences...).
- Développement des 3 marchés.

→ *Réhabilitation et construction d'équipement hydroagricoles :*
- Construction barrage et canaux d'irrigation
- Réhabilitation de barrages

→ *Développement des activités agricoles*
- Formation et vulgarisation de technique améliorées (SRI)
- Amélioration des cultures sur Tanety

→ *Promotion de l'élevage*
- Mise en place d'une pharmacie vétérinaire
- Formation et vulgarisation sur l'élevage alimentation...

AXE 3 : Préservation de l'environnement :

→ Lutte contre le feu de brousse et protection des bassins versants
- Pépinière communale et reboisement à Antanetibe, Maromena, Imanga, Alahady Bemasoandro
- Culture des arbres fruitiers
- Conservation des forêts de tapia
- Formation et vulgarisation en agroforesterie
- Amélioration des pâturages

AXE 4 : Amélioration des conditions socio-culturelles :

→ Meilleure couverture sanitaire
- Equipement, construction et réhabilitation des formations sanitaires Ankonabe II, Alatsinainy-Bevohoka, Ramainandro
- Adduction d'eau potable à Ramainandro

→ Renforcement des établissements scolaires et culturels
- Réhabilitation des EPP
- Développement des activités sportives (terrain et équipement)
- Construction d'une bibliothèque communale
- Education des adultes, alphabétisation

AXE 5 : Promotion économique de la commune :

→ Développement du tourisme
- Amélioration des sites thermales
- Création de zone et infrastructure d'accueil
- Marketing de la commune

→ Développement de l'esprit d'entreprise
- Mise en place d'une bibliothèque et d'un centre d'information technique

→ Amélioration de la situation foncière et de la sécurité
- Allégement des procédures d'acquisition des terres
- Equipement du KM et CLS
- Inventaire socio-foncier

AXE 6 : Appui institutionnel à la commune :

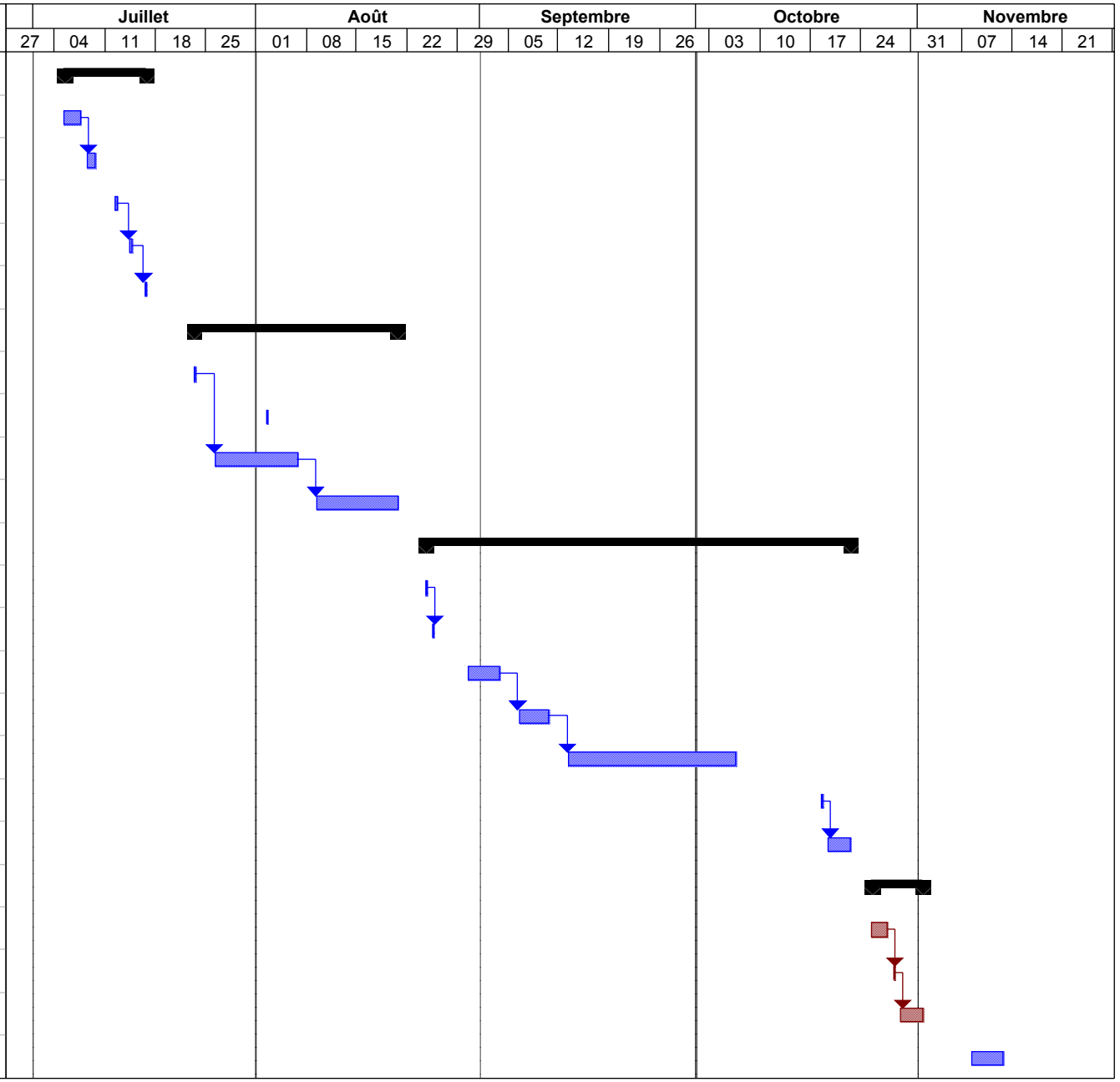
→ Appui à la planification
- Formation des élus
- Planification périodique (annuelle)

→ Recherche des nouvelles fiscalités
- Inventaire et étude des matières imposables

→ Meilleure perception de la citoyenneté communale
- Formation de masse sur la démocratie locale
- Construction de la mairie

Annexe 3 : Déroulement des activités (juillet-novembre 1999)

Actions	Durée
Mise en place/Configuration cellule	**10j**
Réflexion configuration finale	3j
Prospection matériel informatique et bureau	2j
Réunion SIG	1j
Commande matériel informatique	1j
Visite CCFD/Réunion	1j
Cadrage activités	**21j**
Tournée Ramainandro	1j
Réunion SIG: réorientation	1j
Mise en place questionnaire	10j
Définition budget/planning/profil enquêteur	10j
SIG technique	**44j**
Livraison matériel	1j
Installation/Configuration	1j
Numérisation carte topo	5j
Découpage/scan/calage photos	5j
Numérisation cadastre	18j
Préparation tournée	1j
Tournée Ramainandro	4j
Vitrine	**7j**
Préparation Vitrines	3j
Insatallation stand Vitrine	1j
Vitrine Vakinankaratra	3j
Renumérisation cadastre validé	5j



Annexe 4 : Questionnaire d'enquête des exploitations familiales

CELLULE « SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE »
PROJET DE SYTEME D'INFORMATION
FONCIER ET AGRICOLE

ENQUETE MENAGES RURAUX
COMMUNE DE RAMAINANDRO

Nom de l'enquêteur : Nom du superviseur:

Nom du village: N° du ménage:

Date de l'entrevue: / /

Qualité de l'enquête : Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise ☐

HABITATION

H1: Type de logement	H2: Statut d'occupation:
1- Case 2- Maison individuelle 3- Maison partagée 4- Autre Nombre :	1- Propriétaire avec titre 2- Propriétaire sans titre 3- Locataire 4- Autre

ACTIVITES DU MENAGE

A1 : Quelle est l'activité principale du ménage ? (voir code activité)	
A2 : Quelles sont les activités secondaires du ménage ? (voir code activité) 1ère 2ème 3ème	

Code activités : 1-agriculteur, ouvrier agricole, éleveur
2-vendeur, commerçant, épicier, boucher, boulanger…
3-artisan (bois, broderie, fer, pierre…)
4-ouvrier, manœuvre, manutentionnaire…
5-enseignant
6-technicien
7-médecin, guérisseur…
8-membre du clergé, pasteur…

MENAGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M1 : Nom du chef de famille												
M2 : Place des membres du ménage (lien de parenté avec le chef de famille) : 1: Chef du ménage 2: Conjoint(e) du chef 3: Enfant du chef 4: Père ou mère du chef 5: Autre parent 6: Autre personne non apparentée 7: Domestique												
M3 : Sexe 1: homme 2 : femme												
M4 : Age												
M5: Ethnie ou communauté d'origine (voir code ethnie d'origine)												
SCOLARISATION												
S1a: Savez-vous lire ? 1- Oui 2- Se débrouille 3: Non **S1b: Savez-vous écrire ?** 1- Oui 2- Se débrouille 3: Non												
S2: Quelle est la dernière classe que vous avez suivi ? (convertir en nombre d'années d'études avec succès)												
S3: Parlez-vous français ? 1- Oui 2- Se débrouille 3: Non												
MIGRATION												
Mi1: Vous déplacez-vous chaque année hors de la région durant plusieurs semaines ? 1- Oui 2- Non												
Mi2: Pour quel motif ? 1 : Travail 2 : Ecoulement de la production 3 : Approvisionnement 3 : Visite familiale 4 : Etudes 5 : Autre												

M5 : Ethnie d'origine :
1 : merina
2 : betsileo
3 : autre.

LOCALISATION PARCELLES			
N° de rizière	Localisation Rizières	Altitude	Exposition (N, S, E, O)
R1			
R2			
R3			
R4			
R5			
R6			
R7			
R8			
R9			
R10			
N° de parcelle	Localisation parcelles de culture autre que les rizières	Altitude	Exposition (N, S, E, O)
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9			
P10			

CARACTERISTIQUES DES PARCELLES																				
NUMERO DE PARCELLE																				
P1 : Superficie																				
P2 : Situation																				
P3 : Distance de l'habitation																				
P4 : Qualité agronomique du sol																				
P5 : Irrigation																				
FONCIER																				
P6 : Statut foncier																				
P7 : Parcelle acquise ou cédée en 98-99																				
P8 : Mode de faire valoir																				
P9 : Contrat de location ou métayage																				
P10 : Immatriculation																				

P1 : Superficie : en unité paysanne
P2 : Situation : 1-plaine 2-bas-fond 3-tanety 4-tavy
P3 : Distance : temps de marche en heures en minutes
P4 : Qualité agronomique : 1-mauvaise 2-médiocre 3-assez bonne 4-bonne
P5 : Irrigation : 1-non irriguée 2-cours d'eau 3-canal aménagé 4-puits
P6 : Statut foncier : 1-propriétaire 2-co-propriétaire 3-tenancier
P7 : Mouvement foncier 98-99 : 1-achat 2-héritage ou don 3-défrichement 4-prêt gratuit 5-prise en location ou en métayage 6-vente
P8 : Mode de faire valoir : 1-direct 2-prise en location 3-prise en métayage 4-prêt gratuit reçu 5-mise en location 6-mise en métayage 7-prêt gratuit cédé
P9 : Contrat de location ou de métayage pratiqué : 1-un tiers de la récolte au propriétaire 2-mi-fruit 3-quantité fixe de produit 4- valeur fixe en argent
P10 : Immatriculation : 1-immatriculée 2-en cours d'immatriculation 3-non immatriculée

CULTURE																				
Numéro de parcelle																				
C1 : Type de culture pratiquée																				
C2 : Mode de culture																				
C3 : Nombre de récoltes par an																				
C4 : Production totale annuelle																				
C5 : Intrant utilisé																				
C6a : Culture destinée à																				
C6b : Proportion par destination																				
COMMERCIALISATION																				
C7a : Quantité vendue (kg)																				
C7b : Prix unitaire de vente																				
C7c : Destination des ventes																				

C1 : Type de culture : 1-riz 2-pomme de terre 3-patate douce 4-taro 5-manioc 6-haricot 7-maïs 8-autre
C2 : Mode de culture : 1-intensif 2-semi-extensif 3-extensif
C4 : Production totale annuelle : en kilogramme de produit fini
C5 : Intrant utilisé : 1-organique 2-minéral 3-aucun
C6a : Destination culture : 1-autoconsommation 2-stocks 3-dons 4-semences 5-vente
C7c : Destination commercialisation : 1-vente directe aux ménages 2-commerçant 3-collecteur 4-marché

ELEVAGE			
Type d'élevage	**E1 : Nombre**	**E2 : Acquisition année**	**E3 : Pertes année**
bœufs de trait			
autres bovins			
moutons			
porcs			
caprins			
volailles			
autres			

E5a : Vendez-vous du lait ? Oui ☐ Non ☐

E5b : Si oui, vers quelle destination de vente : 1-vente directe aux ménages 3-collecteur 2-commerçant 4-marché

E5c : Recette annuelle estimée (Fmg) : ☐

E6a : Vendez-vous de la viande ? Oui ☐ Non ☐

E6b : Si oui, vers quelle destination de vente : 1-vente directe aux ménages 3-collecteur 2-commerçant 4-marché

E6c : Recette annuelle estimée (Fmg) : ☐

MATERIEL AGRICOLE			
Ma1 : Quel matériel agricole utilisez-vous ?		**Ma2 : Nombre**	**Ma3 : Appartenance**
1-angady			
2-coupe-coupe			
3-charrue			
4-charrette			
5-herse			
6-hâche			
7-sarcleuse			
8-autre :			

Ma3 : code appartenance : 1-propriété personnelle 2-location 3-prêt ou propriété partagée

SANTE	
S1 : Quels sont les 3 problèmes de santé auxquels les membres du ménage sont le plus souvent confrontés ? 1-diarrhée 2-paludisme 3-infections respiratoires 4-tuberculose 5-infection des plaies 6-traumatisme osseux	

DEPENSES	
Combien dépensez-vous en moyenne par année pour :	
D1 : Dépenses courantes (équipement, santé, école, frais administratifs, déplacements…)	_____
D2 : Dépenses sociales (cérémonies, famadihina, église…)	_____

Annexe 5 : Questionnaire sur les critères de choix pour les communes bénéficiaires

MISE EN PLACE SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (S.I.G) POUR COMMUNES RURALES

QUESTIONNAIRE SUR LES CRITERES DE CHOIX DE LA COMMUNE

Pour choisir une Commune Rurale sur laquelle intervenir, le maximum des critères suivants doivent être remplis :

A. Questions d'ordre général :

A - 1 - Nom de la Commune :.....
A - 2 - Les FKT/FIR composants la Commune :.....
A - 3 - Délimitation géographique et administrative de la Commune :.....
A - 4 - Superficie totale de la Commune :.....
A - 5 - Nombre d'habitants :.....
A - 6 - Période d'accès à la Commune (état route).....
A – 7 - Distance entre la Commune et Antsirabe.....

B. Quels sont les atouts favorables dont la Commune dispose pour la mise en oeuvre des actions de développement ?

B - 1- Est-ce qu'elle dispose d'un PCDC : .....
de données Monographiques .....
B - 2 - Est-ce qu'il existe une intercommunalité ?.....
B - 3 - Est-ce qu'elle a d'une volonté politique de mettre en oeuvre un projet.....
.....
B - 4 - Est ce qu'elle a une capacité de recherche de financement pour réaliser un projet ?.....
Ou bien est-ce qu'elle dispose d'un minimum d'autofinancement ?.....
.....
.....
B - 5 - Quelles sont leurs potentialités économiques et éventuellement les potentialités naturelles (particulières) ? .....
.....

C. Quels sont les principaux problèmes de développement rencontrés par la Commune ?

C - 1- Problèmes politiques : .....
C - 2- Problèmes sociaux : .....
C - 3- Problèmes économiques : .....
C - 4- Problèmes administratifs : .....

D. Quelles sont les propositions des élus en face de leurs problèmes et leurs difficultés à la mise en oeuvre de leurs actions et leurs tâches ? Pourquoi ?

.....

E. Est-ce que les élus ont un niveau intellectuel suffisant ?

.....

Annexe 6 : Contrat de collaboration Iredec-Ramainandro

CONTRAT DE COLLABORATION ENTRE LA COMMUNE RURALE DE RAMAINANDRO ET L'IREDEC DANS LA REALISATION DU PROJET SIG

Entre d'une part : La Commune Rurale de : ..... représentée par le Maire, et d'autre part : L'ONG IREDEC, ayant son siège à Antsirabe, Lot 19 C 120 Mahazoarivo représentée par Monsieur .....…

Art 1 : Cadre de la collaboration

La collaboration entre les deux institutions se déroulera dans un esprit de partenariat : échanges et complémentarité. Cette collaboration a pour but de produire des informations concernant la commune en suivant le plan d'action du SIG, présentées par des séries de données cartographiques et statistiques commentées.

Art 2 : Objectifs de la collaboration

La présente collaboration vise à répondre à une attente des décideurs politiques, des opérateurs économiques, des développeurs, des chercheurs et des paysans d'avoir :
- des données nécessaires à la prise de décision ;
- un outil de marketing pour la commune rurale ;
- un ouvrage de base pour les investisseurs ;
- un document pour la planification communale ;
- un document pour un meilleur aménagement du territoire.

Art 3 : Modalités d'exécution

La réalisation de ce projet comportera les étapes suivantes :
- Recueil des données sur terrain ;
- Saisies et numérisations ;
- Traitements et analyses ;
- Edition et restitution.

Art 4 : Moyens pour la mise en oeuvre

- Des enquêteurs pour la collecte de données ;
- Des matériels informatiques pour le traitement et la saisie de données avec des spécialistes en SIG.

Art 5 : Attributions et engagements réciproques :

Tâches	Responsables
• Coordination des activités	IREDEC
• Phase préparatoire d'enquêtes sur terrain :	
– Conception des questionnaires	IREDEC
– Recrutement enquêteurs	IREDEC
– Formation enquêteurs	IREDEC
– Préparation du terrain	IREDEC + Commune
– Fournitures (papiers, stylos, bloc notes, ...)	IREDEC
• Opération de terrain	
– Enquête proprement dite et recueil des données sur le terrain (guide, accueil,...)	COMMUNE
– Supervision des enquêtes	IREDEC
• Phase de traitement et restitution	

– Saisie	IREDEC
– Compilation	IREDEC
– Analyse	IREDEC
– Rédaction	IREDEC
– Impression	IREDEC
– Reliure et édition	IREDEC
– Restitution	IREDEC + Commune

Art 6 : Moyens de coordination

- La commune rurale désignera 02 personnes contacts pour des informations mutuelles avec l'IREDEC ;
- Des réunions de suivi - évaluation et mises au point entre IREDEC et la commune ;
- L'IREDEC fournira d'un planning détaillé des activités et une prévision budgétaire.

Art 7 : Outils à utiliser

- L'IREDEC (Cellule SIG) conçoit les outils utilisées pour les enquêteurs (questionnaire, fond de carte, tableau de planning ...) ;
- L'attestation pour les enquêteurs est fourni par l'IREDEC.

Art 8 : Enquêteurs et superviseurs

- Les enquêteurs sont rémunérés selon le contrat avec la Commune, plus prime de qualité (en fonction de la qualité des résultats) ;
- Le mode de paiement est fixé comme suit : 50 % au début des travaux, 50 % à la fin de la collecte + satisfecit de l'employeur ;
- L'IREDEC assure le déplacement aller et retour des enquêteurs non locaux ou bien enquêteurs proposés par l'IREDEC : Antsirabe – Commune ;
- Le déplacement dans la Commune rurale durant le travaux de collecte de données est assuré par la commune (+ accueil des enquêteurs) ;
- Les responsables de la commune assurent la supervision des enquêteurs, et l'IREDEC assure la supervision sur le plan technique et le contrôle de travail des enquêteurs.

Art 9 : Moyens financiers

- Les moyens financiers pour la phase préparatoire ainsi que pour la phase de traitement et de restitution sont assurés par l'IREDEC.
- Toutes les charges financières des enquêteurs sont assurées par la commune : rémunérations, accueil, hébergement, restauration, ...

Art 10 : Durée - résiliation

- L'accord entre en vigueur de la signature de ce contrat entre les deux parties et prend fin à la date de clôture du projet.
- Les deux parties s'engagent à chercher une solution à l'amiable quant aux conflits ou divergences pouvant intervenir.
- L'alternance du pouvoir au niveau de la commune ne pourrait jamais empêcher la collaboration entre les deux entités et la continuité du projet.

Fait à Antsirabe le .....

Pour l'IREDEC Pour la Commune Rurale

Annexe 7 : Article publié par la cellule SIG dans la revue Formagri

A vous la parole

LES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE.

Nous entendons de plus en plus parler des Systèmes d'Information Géographique ou SIG. Le nombre de leurs utilisateurs ainsi que leurs domaines d'applications ne cessent de croître. Dans ce contexte, il est utile de savoir ce que sont ces nouveaux outils et leurs principes de base, pour pouvoir ensuite mieux connaître et comprendre leur intérêt et leurs applications.

DE QUOI S'AGIT-IL?

Le SIG est un ensemble de matériels, logiciels, données et personnes dont la fonction est d'exploiter de l'information géographique pour produire des résultats et atteindre un but. Par restriction, on emploie le terme pour décrire les logiciels permettant la manipulation de données géographiques.

Les deux définitions suivantes sont très voisines, mais focalisées, la première sur les besoins des utilisateurs, la deuxième sur ceux des décideurs :

- Un SIG est un système de gestion de base de données permettant l'acquisition, le levé, le traitement, le stockage, la manipulation et la mise à jour de l'information numérique (sous forme de données spatiales localisées), quelle soit de nature géographique ou de nature descriptive.
- Un SIG est un ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision (réf. : Michel Didier).

Les Systèmes d'Information Géographique servent donc principalement à : enregistrer, questionner, et analyser l'information sur le territoire (analyse spatiale), ils servent également à produire des cartographies thématiques, et à effectuer des simulations.

QUELS INTERETS POUR QUI ?

Les SIG permettent de résoudre des problèmes qui mettent en jeu des réseaux et des ressources spatiales.

Les utilisateurs traditionnels des SIG sont des institutions publiques et privées dans un large éventail de domaines : cartes cadastrales, aménagement du territoire rural et urbain, études environnementales, gestion d'équipement de service public, cartographie d'événements (incendies, accidents...), cartes de recensement, marketing et commerce, exploration minière...

QUEL AVENIR ?

Depuis quelques années, on assiste à une rapide évolution dans tous les domaines technologiques associés aux SIG : précision accrue pour la saisie des données (GPS, images satellitaires), meilleure flexibilité pour le traitement des données, apparition de SIG multimédia, diffusion de l'information par l'Internet...

Tous ces progrès technologiques vont jouer un rôle fondamental dans le développement de nouveaux outils d'aide à la décision, par une évolution de la façon de traiter les aspects techniques de la production et de la gestion de l'information géographique, mais aussi par des économies considérables de temps et d'argent.

Florent LASRY
IREDEC

Pratique des SIG pour l'environnement, la gestion des ressources naturelles et la gestion urbaine.

Du 7 au 25 février 2000, Ouagadougou, Burkina Faso. Cette session s'adresse à des ingénieurs et techniciens opérant dans les domaines du génie rural, de l'hydraulique, de l'environnement, aux utilisateurs d'information géographique numérique ayant une pratique de l'utilisation des PC et la maîtrise des commandes de base d'un système de gestion de base de données. *Frais de stage : 1 025 900 FCFA (option 1); 1 280 000FCFA (option 2 : frais de séjour + stage). Responsable de formation M. Saliha Maïga. Centre de formation continue EIER/ETSHER (CEFOC) 01 B.P. 594 Ouagadougou- BURKINA FASO Fax : +226 31 92 26/92 34 E-mail : etsher@fasonet.bf Site Web : www.africanuniversity.org/sites.*

DIALOGUE ET FORMATION : la DSE

Cette fondation, qui est une institution conjointe de l'Etat fédéral et des Länder, œuvre principalement dans le domaine de la formation initiale et continue. Son budget, qui s'élève à un peu plus de 100 millions de marks par an, est financé presque entièrement par le budget du ministère fédéral de la coopération économique et du développement.

Avec ses actions de dialogue et de formation, réalisées non seulement en Allemagne mais aussi en grande partie dans les pays en développement, la Fondation Allemande pour le Développement International soutient les efforts de promotion économique et sociale dans les pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine ainsi qu'en Europe centrale et orientale. Depuis sa création en 1960 la DSE a réalisé des actions de formations à l'intention de 160 000 décideurs, spécialistes et cadres dirigeants de plus de 150 pays. Selon sa philosophie, la formation est un élément indispensable à tous les domaines de la coopération au développement. Connaissances et savoir-faire sont les armes les plus efficaces contre la pauvreté. La formation est l'élément clé pour la maîtrise du processus de globalisation.

Extrait de Développement et Coopération.
Septembre/Octobre 1999

Annexe 8 : Budget prévisionnel – Inventaire parcellaire.

**BUDGET PREVISIONNEL POUR LA REALISATION
DE L' INVENTAIRE PARCELLAIRE
DU FOKONTANY RAMAINANDRO ET ALATSINAINY BEVOHOKA**

Phases	Durée(Jrs)	Intervenants	Moyens/Unité	CU	Qtté	Montant (FMG)
Préparatoire						
Elaboration questionnaire	10	Cellule SIG		125 000	10	1250000
Mission exploratoire et test du questionnaire	1	2 responsables d'enquête + chauf	Déplacement(Km)	2 000	210	420 000
			IDR	10 000	3	30 000
Tirage des questionnaires 10 pages/quest et 200 enquêtés		Secrétaire	Photocopie(recto)	400	2 000	800 000
Recrutement /Regroupement des enquêteurs			Déplacement			
Formation : enquêteurs	2			10 000	10	100 000
Opérations de terrain						
Enquête :						
honoraire	30	Enquêteurs		30 000	150	4 500 000
Indemnités				10 000	6	60 000
Prime de qualité		Enquêteurs		30 000	6	180 000
Déplacement Abe-Ramainandro	2	Enquêteurs +Super	Déplacement	2 000	420	840 000
Aller retour		Chauf	Indemnité	10 000	14	140 000
Fournitures						
Bloc notes				10 000	7	70 000
stylos				600	7	4 200
Crayons				750	7	5 250
Papier A4 (blanc)				40 000	2	80 000
Papier A3 (blanc)				120 000	2	240 000
Markers				6 000	30	180 000
Emballages				200	200	40 000
Photos en couleurs(9x13) :						
Tirage et développement			36 poses	1	70 000	70 000
Papier calque				1 000	20	20 000
Traitement et analyse						
Saisie	15	JH		100 000	15	1 500 000
Compilation	10	JH		100 000	10	1 000 000
Analyse	10	JH		125 000	10	1 250 000
Rédaction	10	JH		125 000	10	1 250 000
Tirage /impression				20 000	2	40 000
						12 779 450

Données : Nombre de Fokontany : 02
Population : 3100 (Année 1999)

Annexe 9 : Budget prévisionnel – Monographie communale.

**BUDGET PREVISIONNEL POUR LA REALISATION
DE LA MONOGRAPHIE COMMUNALE
DE LA COMMUNE RURALE RAMAINANDRO**

Phases	Durée(J)	Intervenants	Moyens/Unité	CU	Qtté	Montant (FMG)
Préparatoire						
Conception du questionnaire	5	Cellule SIG	JH	125 000	10	1 250 000
Mission et exploratoire et test		2 responsables	JH	125 000	2	250 000
de questionnaire	1	d'enquête + chauf	Déplacement(Km)	2 000	210	420 000
			IDR	10 000	3	30 000
Tirages des questionnaires				400	55	22 000
Recrutement /Regroupement des enquêteurs						
Formation :	1					
enquêteurs	2			30 000	2	60 000
superviseurs	1			10 000	1	10 000
Formateur	1			125 000	3	375 000
Opérations de terrain						
Enquête						
honoraire	7	Enquêteurs		30 000	14	420 000
		Superviseurs		150 000	2	300 000
Indemnités				10 000	2	20 000
Prime de qualité		Enquêteurs		30 000	11	330 000
		Superviseurs		50 000	2	100 000
Déplacement Abe-Ramainandro	2	Enquêteurs +Super	Déplacement	2 000	420	840 000
Aller retour		Chauf	Indemnité	10 000	28	280 000
Fournitures						
Bloc notes				10 000	13	130 000
Stylos				600	13	7 800
Crayons				750	13	9 750
Papier A4 (blanc)				40 000	2	80 000
Papier A3 (blanc)				120 000	2	240 000
Markers				6 000	30	180 000
Emballages				200	20	4 000
Photos en couleurs(9x13)						
tirage et développement			36 poses	1	70 000	70 000
Traitement et analyse						
Saisie	10	JH		100 000	10	1 000 000
Compilation	5	JH		100 000	5	500 000
Analyse	10	JH		125 000	10	1 250 000
Rédaction	7	JH		125 000	7	875 000
Tirage /impression				20 000	2	40 000
						9 093 550

Données : Superficie de la commune : 218 Km²
Nombre de fokontany : 11
Population : 14469 (Année 1999)