

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

Domaine : SCIENCES DE LA SOCIETE

Mention : ECONOMIE

Parcours : Economie Publique et Environnement

**Mémoire de fin d'études pour l'obtention de diplôme de Master Recherche
ès Sciences Economiques**

ADAPTATION FACE AUX DEFICITS PLUVIOMETRIQUES ET DEVELOPPEMENT RURAL (CAS DE LA REGION DIANA)

Présenté par Madame CRADOLIA Mafena

Soutenu publiquement Mercredi 09 mars 2016

Membres du jury

- Président du jury** : Monsieur ANDRIAMAHEFAZAFY Fanomezantsoa, Maître de conférences
- Examineur** : Monsieur ANDRIANAMBININA Djohary, Maître de conférences
- Rapporteur** : Monsieur RAKOTO DAVID Olivaniaina, Maître de conférences

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans la collaboration et la contribution de nombreux intervenants. Ainsi, c'est un grand plaisir de dédier en quelques lignes qui suivent en signe de gratitude et à tous ceux qui ont contribué à l'accomplissement de ce travail, que ce soit à travers un appui pédagogique ou un soutien moral et affectif.

Les remerciements vont aussi aux personnes suivantes :

- Monsieur Le Président de l'Université d'Antananarivo ;
- Monsieur ANDRIAMAHEFAZAFY Fanomezantsoa, Maître de conférences, notre Président du jury ;
- Monsieur ANDRIANAMBININA Djohary, Maître de conférences, notre examinateur ;
- Monsieur RAKOTO DAVID Olivaniaina, Maître de conférences, Doyen de la Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie, notre rapporteur pour sa disponibilité, son écoute et son encadrement ;
- Tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à parfaire cet ouvrage ;
- Tous les enseignants de la Formation Doctorale de la Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie, en particulier ceux du Département Economie, d'avoir bien voulu nous dispenser leurs connaissances et de nous encadrer durant notre passage ;
- Tout le personnel administratif de la Formation Doctorale de la Faculté Droit, Economie, Gestion et de la Sociologie, surtout au sein de ce Département ;
- Toute la famille ainsi que tous les amis et collègues de la Promotion pour leurs aides inconditionnelles et leur esprit de générosité.

Merci infiniment !

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

LISTE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SYGLES

INTRODUCTION GENERALE

PARTIE I : THEORIES SUR LA PLUVIOMETRIE ET LE DEVELOPPEMENT SUIVI DE
PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

CHAPITRE I : CONCEPTS ET ETAT DE L'ART ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Section 1 : Théories sur la pluviométrie et sur le développement

Section 2 : Méthodologie de recherche

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Section 1 : Caractéristique de la région DIANA

Section 2 : Hydrologie

CONCLUSION PARTIELLE

PARTIE II : IMPACT PLUVIOMETRIQUE SUR LES ACTIVITES SOCIO- ECONOMIQUES DE
LA ZONE D'ETUDE ET QUELQUES RECOMMANDATIONS A FAIRE

CHAPITRE I : SOURCES ET CONSEQUENCES DU DEFICIT PLUVIOMETRIQUE

Section 1 : Sources du déficit pluviométrique

Section 2 : Conséquences du déficit pluviométrique sur les différents secteurs

CHAPITRE II : RESULTATS DE L'ETUDE ET DISCUSSIONS

Section 1 : Résultats de l'étude

Section 2 : Discussions et Recommandations

CONCLUSION PARTIELLE

CONCLUSION GENERALE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de la région DIANA	19
---	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution des productions par rapport aux précipitations.....	35
Figure 2 : Evolution de trafic, passagers internationaux.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Situation des infrastructures d'adduction d'eau potable dans la région DIANA en 2009-2010	24
Tableau 2 : Nombre des bornes fontaines publiques fonctionnelles dans les différents chefs lieux de districts	24
Tableau 3 : Nombre d'abonnés en eau potables à la JIRAMA par district en 2010	25
Tableau 4 : Evolution des productions par rapport aux précipitations	34
Tableau 5 : Taux d'alphabétisation de la population de la Région en 2010 (%).	37
Tableau 6 : Nombre des passagers touristiques des vols internationaux	39

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaires d'enquêtes au niveau des ménages, exploitants agricoles ou non exploitants et aux personnes ressources.....	I
Annexe 2 : Superficies et productions agricoles pour chaque district de la Région DIANA..	III
Annexe 3 : Carte administrative de la Région DIANA	IX
Annexe 4 : Relevés pluviométrique de la Région SUCOMA de 1951 à 2013	X
Annexe 5 : Relevés pluviométrique de 2005 à 2013 pour faire le traitement des données par rapport aux productions agricoles	XIII
Annexe 6 : Délimitation de chaque Zone Agro-Ecologique.....	XIV
Annexe 7 : Appréciation qualitative de la pluviométrie par rapport au besoin des cultures, campagne 2009-2010	XV

LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SYGLES

ACPU	:	Association des Communes du Pôle Urbain de Diego Suarez
%	:	Pourcentage
AFDI	:	Association Agriculteurs Français et Développement International
BAD	:	Banque Africain de Développement
BNGRC	:	Bureau National de Gestion des Risques et des Catastrophes
CCNUCC	:	Condition Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CDD	:	Commission de Développement Durable
CIRDOMA	:	Circonscription Domaniale
CR	:	Commune Rurale
CREAM	:	Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'Analyse Economique à Madagascar
CSA	:	Centre de Service Agricole
DIANA	:	Diégo, Ambilobe, Nosy-Be, Ambanja
DRDR	:	Direction Régionale de Développement Rural
ESSA	:	Ecole Supérieure en Sciences Agronomiques
FAO	:	Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'agriculture)
FEMIP	:	Facilité Euro- Méditerranéenne d'Investissement et de Partenariat
GIEC	:	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
INSTAT	:	Institut de la Statistique
MARNDR	:	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MTPM	:	Ministère des Travaux Publics et de la Météorologie
PAM	:	Programme Alimentaire Mondial
PDPU	:	Programme de Développement des Pôles Urbains
PGM- E	:	Programme Germano- Malgache pour l'Environnement
PNUD	:	Programme des Nations Unies pour le Développement
PSDR	:	Plan Stratégique pour Développement Rural
PS-Eau	:	Programme Solidarité Eau
PVD	:	Pays en Voie de Développement
SAU	:	Superficie Agricole Utile
SIRAMA	:	<i>SIRAmamy MAlagasy</i>
SRAT	:	Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
STD	:	Service Technique Déconcentré
SUCOMA	:	SUCre Ouest de MAdagascar
T ou t	:	tonnes
WWF	:	<i>World Wide Fund For Nature</i>

INTRODUCTION GENERALE

La sensibilité aux aléas climatiques est multiple car ceux-ci touchent notre pays directement, indirectement, et de nombreuses façons. Cette sensibilité est très variable selon les régions, les populations, les milieux naturels et la structure de l'économie. De même, les capacités d'adaptation ne sont pas les mêmes pour les êtres humains et les écosystèmes, selon les régions du monde ou encore la richesse d'une économie et sa structure (DesJarlais C. et *al.*, 2010). Certains pays seront nettement plus désavantagés que d'autres. Il est à présent établi que les aléas climatiques influencent négativement les ressources naturelles, les écosystèmes, les infrastructures et la santé humaine et risquent à terme de compromettre la survie de l'humanité et la vie sur notre planète (Camara M., 2007). L'évolution de la population depuis l'époque précoloniale jusqu'à aujourd'hui montre que Madagascar demeure un pays dont la majorité de la population vit en milieu rural. Ainsi, en 2005, les trois quarts de la population vivent encore en zone rurale contre 5/6 en 1960 (Pierre B. A. et *al.*, 2007).

Le développement du secteur rural des pays en général est une nécessité impérieuse pour sortir du gouffre de l'insécurité alimentaire et de la pauvreté compte tenu du fait que ce secteur procure les moyens de subsistance à plus de 70 % de la population. En plus, c'est le secteur qui occupe la première place en termes de contribution au produit intérieur brut (PIB). Or la situation actuelle du monde rural se caractérise depuis presque trois décennies par une crise dont la manifestation la plus visible est la stagnation voire la baisse de la productivité des terres alors même que le nombre de bouches à nourrir ne fait que se multiplier de manière spectaculaire et aussi, la disponibilité en eau dépend principalement de variables climatiques. Néanmoins, les eaux pluviales peuvent également être stockées et réutilisées mais l'utilisation de cette eau n'est souvent pas possible pour l'agriculture (Adamou Mahaman M, 2010).

Dès le début des années 60, Madagascar, dont la majorité de la population est encore rurale, n'arrive pas jusqu'à maintenant à surmonter les handicaps sociaux et économiques qui ont frappé le pays. Cela montre que les populations de la région restent toujours très dépendantes des activités primaires, c'est-à-dire, l'agriculture, l'élevage et la pêche, tributaires des changements climatiques. Cela risque d'influencer négativement la création, la distribution et l'utilisation des ressources par la population locale, et constituera aussi un manque à gagner important pour les collectivités locales (parafiscalité) (Andoniaina Andriamifidy V, 2013). D'une superficie de 587 000 km² et peuplé de vingt millions cent

mille habitants en 2010 dont 80 % sont composés de la population rurale vivant essentiellement dans le secteur agricole, Madagascar doit avoir une force significative du foncier pour son développement. Pour les malgaches, la terre, outre sa valeur sentimentale et son signe de prestige social, présente des fonctions multiples. Elle constitue un support de base de toute action du développement, sans laquelle aucune activité ne peut être menée. Concernant sa fonction nourricière, la production des 80 % environ des malgaches ruraux la témoigne notablement malgré le faible taux de productivité. En milieu rural, la terre nourrit la famille, procure du travail, est source de revenus et enjeu de pouvoir et met en jeu des stratégies de succession et d'alliance entre famille (Tombo Evariste, 2011).

Par rapport à la réalité contradictoire, la problématique est formulée comme suit : Est-ce que les déficits pluviométriques ont des impacts sur les modes de vie de la population et sur les systèmes de production dans la Région ?

Madagascar souffre depuis plus de 30 ans de la sécheresse dont les conséquences se traduisent, entre autres, par l'amenuisement des cumuls pluviométriques et de l'écoulement des grands cours d'eau. Dans la région DIANA, comme dans beaucoup d'autres zones intertropicales, le régime pluviométrique est lié au mouvement saisonnier de l'équateur météorologique. Leur population vit essentiellement de l'agriculture qui est très dépendante de la pluie, soit directement (culture pluviale), soit indirectement (culture de décrue ou culture maraîchère) et de l'élevage. Les précipitations expliquent à plus de 60 % la production agricole. Ainsi, elles constituent un des éléments climatiques les plus importants de ces pays où l'équilibre environnemental est très fragile.

Alors, la région DIANA appartient à la zone tropicale et se caractérise, depuis plus de deux décennies, par une pluviométrie aléatoire. Les saisons des pluies sont devenues plus courtes et moins humides, les saisons sèches plus prononcées. Les modifications du climat peuvent être mieux appréhendées en analysant l'évolution de la pluviométrie qui en est une des principales données en milieu tropical pour ne pas dire la plus importante.

En d'autres termes, l'état de l'environnement (physique et même humain) dépend dans une large mesure de la pluviométrie dont les fluctuations actuelles ont eu des effets néfastes sur les ressources et ont favorisé la déstabilisation des systèmes de production. C'est la raison pour laquelle le thème de cet ouvrage s'intitule : « **ADAPTATION FACE AUX DEFICITS PLUVIOMETRIQUES ET DEVELOPPEMENT RURAL, CAS DE LA REGION DIANA** »

L'objectif global de l'étude est d'évaluer les impacts socio-économiques, environnementaux et sur développement rural de la région du le déficit pluviométrique. De cet objectif global, il faut tirer des objectifs spécifiques pour cette étude. Ces objectifs spécifiques sont de :

- Permettre aux populations locales et aux décideurs politiques d'améliorer la compétitivité de l'agriculture à travers un aperçu plus large de l'impact récent des déficits pluviométriques ;
- D'analyser les contraintes physiques et socio-économiques qui en découlent, d'améliorer la situation environnementale et de l'espace naturel à travers des solutions suggérer par agents communautaires ;
- Contribuer à la réduction de la pauvreté par l'amélioration des conditions de vie dans les zones rurales en faisant des activités économiques.

Suite à ces objectifs, les hypothèses sont :

- l'appropriation de la terre agricole comme un facteur déterminant de richesse qui va favoriser l'entrée dans le progrès technique et en optimisant les facteurs de production ;
- La modernisation des exploitations agricoles est l'un des mesures à faire pour la politique de développement rural ;
- Le déficit pluviométrique est défini comme source de la pauvreté en milieu rural de la région ;

En outre, la population pratique l'agriculture sous pluie (la riziculture surtout) en association avec l'élevage. Cela veut dire que la performance des systèmes de production locaux est fortement dépendante des fluctuations de la pluviométrie.

Le travail s'articule autour de deux parties :

- La première partie est consacrée à quelques théories sur la pluviométrie et le développement suivi de la présentation de la zone d'étude ;
- La deuxième partie porte sur les résultats, discussions et recommandations.

PARTIE I : THEORIES SUR LA PLUVIOMETRIE ET LE DEVELOPPEMENT SUIVI DE PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Dans cette partie, c'est un essai de constituer tout un système d'informations concernant tel ou tel élément du climat nécessaire pour l'assistance du monde rural. Chaque élément du climat pourrait être un facteur limitant de la production agricole. Ensuite, cette partie donne et récapitule les études ayant abordés le thème dans le monde et dans la région DIANA, notamment les travaux qui permettront de cadrer l'étude. Après, un aperçu sur les méthodes d'analyse du régime pluviométrique.

CHAPITRE I : CONCEPTS ET ETAT DE L'ART ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Madagascar dispose d'une très grande potentialité de Biodiversité. Sa grande diversité faunistique et floristique ainsi que sa forte endémicité lui confèrent une valeur inestimable aux yeux du monde entier. Pourtant la situation de sa dégradation actuelle est devenue alarmante. Trois problèmes majeurs persistent à Madagascar : la dégradation et l'épuisement du sol, la dégradation des ressources naturelles ainsi que forestières et la dégradation de l'environnement humain.

Dans ce chapitre, il convient de faire un rappel sur l'historique de la pluviométrie et à Madagascar avant de procéder au constat de Madagascar et ce de la Région de DIANA des réalités du monde rural.

Section 1 : Théories sur la pluviométrie et sur le développement

1.1 Climat

Pour étudier la pluviométrie, c'est-à-dire, tout ce qui se rapporte à la pluie, la quantité recueillie dans l'unité de temps, la répartition temporaire et spatiale, la variabilité et même la prévision, les météorologistes du monde entier et plus particulièrement ceux de Madagascar, fait appel à toutes les techniques offertes par la méthodologie mathématique et statistique. Le rôle de la climatologie de la pluie devient désormais crucial pour les hommes, puisque cette science prédit l'évolution future de la pluie à Madagascar qui conditionne directement la ressource en eau. En effet, cette politique peut jouer un rôle significatif pour promouvoir l'ajustement structurel et maintenir la viabilité des zones rurales. Mais encore faut-il qu'une réforme permette d'améliorer significativement l'efficiencia et l'efficacité des instruments (CITE et *al.*, 2011).

1.2 Régions climatiques de Madagascar¹

La grande diversité climatique de Madagascar a conduit à la définition de cinq régions climatiques : le Littoral Est, les Hautes-terres, l'Ouest, l'Extrême Sud et le Sambirano.

1.2.1 Littoral Est

Cette région jouit d'un climat tropical chaud et humide. Exposée directement aux courants d'alizé, elle reçoit plus de 1 100 mm de pluie par an avec un maximum de 3700 mm à Sainte-Marie. La température moyenne par an est de 24°C. Les températures maximales sont de 31°C à Antsiranana et 30°C à Taolagnaro ; de 19°C à Antsiranana et 16°C à Taolagnaro, pour les températures minimales.

1.2.2 Hautes-terres

Région qui jouit d'un climat tropical d'altitude, caractérisé principalement par un hiver frais d'une hauteur de pluie annuelle passe de 900 mm (Ranohira) à 1 500 mm (Ivato). Pour la température moyenne annuelle est de 16°C à 22°C, le maximum absolu de 37°C a été observé à Ranohira pendant le mois de novembre, le minimum absolu de -1°C à Antsirabe au mois de juillet.

1.2.3 Région Ouest

Le climat de cette région est caractérisé par un été chaud et humide car la température moyenne par an est de 24°C dans le Sud à 27°C au Nord. Le maximum est observé à Maevatanana (40°C). La pluviométrie normale annuelle diminue du Nord au Sud en passant de 1 650 mm à 400 mm. Le mois de janvier est le plus arrosé, enregistrant le maximum de précipitation. La saison sèche est particulièrement bien marquée et s'étend de mai à octobre.

¹ Le relief de Madagascar comporte dans l'ensemble, une dorsale montagneuse d'axe nord-sud, avec des sommets culminant de 2 600 à plus de 2 800 m, et qui sépare le pays en deux versants inégaux : le versant oriental exposé aux alizés du sud-est, est uniformément arrosé par des pluies abondantes pratiquement toute l'année et bénéficie d'un climat de type subéquatorial ; le versant occidental où une mousson d'été venant du nord-ouest génère un climat de type tropical semi-humide avec une saison de pluie de novembre à mars et à une saison sèche bien marquée d'avril à octobre. La partie centre nord humide de ce versant reçoit une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 1 500 mm, et la partie sud-ouest tropicale sèche une pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 800 mm, recevant mal la mousson. Suivant le relief et la combinaison des facteurs climatiques et édaphiques, dix grandes zones agro-écologiques à potentialités agricoles différentes peuvent être délimitées.

1.2.4 Extrême-sud

Climat du type semi-aride, cette région reçoit 500 mm à 700 mm de pluie par an. La température moyenne annuelle est de 24°C et la température maximale absolue s'élève à 43,6 °C à Ejeda au mois de novembre et la minimale atteint jusqu'à 3°C au mois de juillet à Ranohira.

1.2.5 Sambirano

Le climat de cette partie de l'île est analogue à celui de la côte Est, chaud et humide avec des pluies annuelles assez abondantes (2 000 à 2 300mm) réparties sur 180 jours. Les mois de décembre, janvier, février et mars sont les plus pluvieux. La température annuelle moyenne y est de 26°C.

1.3 Environnement et développement

La perspective d'une croissance durable et équitable conduit à aborder le thème de l'environnement sous deux angles complémentaires. Le premier est celui des usages de l'environnement, pour alimenter la croissance économique, autrement dit l'exploitation des ressources naturelles dans leur diversité mais aussi dans leurs fragilités, ainsi que les impacts associés à cette exploitation et au modèle de développement qui lui est associé. Le second pose la question des enjeux sociaux des modes d'exploitation de l'environnement, depuis les conflits pour l'accès aux ressources naturelles jusqu'aux conséquences sur les populations des transformations environnementales, en termes de santé, de risques, voire de justice environnementale. Depuis le début du 20^{ème} siècle, le modèle de développement économique repose principalement sur les transformations des ressources naturelles, renouvelables ou non, qui ont conduit à repousser les frontières de l'exploitation, soit par l'emploi de nouvelles technologies soit par l'utilisation de nouveaux espaces y compris les espaces maritimes. En face, les formes de régulation de l'environnement, qui ont progressé à partir du sommet de Rio de 1992, et les avancées réelles dans la constitution d'aires protégées ne paraissent pas suffisantes pour limiter les impacts environnementaux des activités humaines. Ainsi, la gouvernance de l'environnement, recommandée par les institutions internationales, a été mise en place, mais elle ne permet pas nécessairement une protection efficace des milieux et des populations, surtout de celles qui sont déjà socialement vulnérables. Malgré les protestations souvent véhémentes de la société civile organisée, les grands projets d'exploitation finissent par se réaliser, avec parfois des aménagements à la marge, d'autant plus que le ralentissement actuel de la croissance a fait passer au second plan les préoccupations environnementales (Carlos Q. et *al.*, 2014).

1.4 Théorie de la rente

Selon DIEMER dans le cours d'Economie Générale à IUFM AUVERGNE « *La théorie de la rente est associée à deux apports. Malthus et Smith considèrent que la rente foncière est considérée comme un don gratuit de la nature récupérée par les propriétaires fonciers en vertu de leur pouvoir monopole de détention de la terre. De leur côté, Ricardo et Mill introduisent le principe de la rente différentielle. Comme la terre est limitée, les rendements sont décroissants. On admet ainsi que les nouvelles terres qui seront mises en chantier, seront de moins en moins fertiles* ».

1.5 Rôle de l'agriculture dans le développement économique

L'agriculture joue un rôle central dans le développement économique parce que la majorité des habitants des pays pauvres tirent leur substance du sol. Le seul moyen dont disposent les dirigeants réellement soucieux du bien-être de leurs concitoyens pour améliorer la situation de plus grand nombre d'entre eux est d'aider les agriculteurs à accroître, d'abord, la productivité de leurs cultures alimentaires et commerciales et, ensuite, les prix auxquels celles-ci leurs sont payées. Certes, l'augmentation de la production agricole ne bénéficie pas à tous les ruraux. Tout en constituant une condition indispensable au renforcement du bien être rural, l'augmentation de la production agricole ne suffit pas, par elle-même, à l'assurer (Dwight H.P. et *al.*, 2012).

1.6 Agriculteurs et paysans

Au cœur du développement se trouve le postulat de rationalité du paysan. En considérant habituellement que cette rationalité se manifeste par la cohérence de l'ensemble des prises de décisions de l'agriculteur, aboutit la mise en place d'un système de production spécifique. Ce dernier est issu de la confrontation des objectifs de la famille d'une part, et de l'appareil de production dont elle dispose d'autre part, étant donné la perception qu'a l'agriculteur de l'environnement socioéconomique et du milieu physique au sein desquels il est plongé. Le système de production apparaît ainsi comme étant le domaine de cohérence de la rationalité de l'agriculteur (Mehdi Saqalli, 2008).

1.7 Statistique de la population agricole à Madagascar

Les exploitants agricoles représentent à peu près 67,8 % des ménages malgaches. 38,6 % de ces ménages sont en milieu urbain, contre 76,0 % en milieu rural. Cependant, la

proportion des ménages agricoles au sens large, c'est-à-dire, ceux qui ont pratiqué l'agriculture les atteint 80,6 % : 51,8 % en milieu urbain et 88,7 % en milieu rural.

Les petits exploitants agricoles (superficie de moins de 1,5 ha) constituent une majorité de 70 % des ménages agricoles. Les moyens exploitants, avec une superficie économique de 1,5 ha à 4 ha représentent une proportion de l'ordre de 23 %. Les grands exploitants ne constituent que 4,8 % de l'ensemble des ménages agricoles.

Au niveau national, la superficie économique moyenne exploitée par ménage est de 1,4 ha, tandis que la superficie économique médiane est de 1 Ha.

Le mode cultural pratiqué, au niveau des 88 % des ménages agricoles, reste majoritairement la polyculture. Les cultures les plus pratiquées sont celles du paddy ou du riz, pour les produits de substitution du riz, le manioc, le maïs, la patate, et de quelques autres produits comme le haricot...(INSTAT, 2011).

1.8 Performance de l'agriculture

Pour Madagascar, les terres cultivables représentent 6 776 859 ha soit 11,50 % de la surface totale du territoire. En 2008, selon la statistique agricole, la superficie des exploitations agricoles à Madagascar est estimée à 2 575 054 ha soit 38 % de la terre cultivable et est constituée par des parcelles et des petites et moyennes exploitations². La performance de l'agriculture du pays est limitée par le faible niveau de fertilité des sols, la dégradation de l'environnement, la productivité du travail faible du producteur, et la disponibilité en eau. Les terres cultivées dépendent des précipitations pour produire.

D'une autre manière, la plupart des ménages ruraux à Madagascar gagnent leur vie principalement avec des activités agricoles quoiqu'activités agricoles et non-agricoles en milieu rural à faible niveau de la production agricole. De plus, une partie minime de cette production agricole est commercialisée. C'est le cas en particulier pour les ménages agricoles pauvres (MADR, 2012).

² Est considérée comme exploitation, toute « unité technico-économique » de production agricole comprenant tous les animaux qui s'y trouvent, et toute la terre entièrement utilisée ou en partie et qui, soumise à une direction unique est exploitée par une personne seule ou accompagnée d'autres personnes, indépendamment du titre de possession, du statut juridique, de la taille et de l'emplacement.

1.9 Grands enjeux actuels de l'agriculture

Tous les défis que l'agriculture devra relever dans un avenir plus ou moins proche découlent directement des grandes évolutions récemment vécues qui viennent d'être rapidement dessinées. Bien évidemment, selon que l'on se place aux niveaux local, national, communautaire ou planétaire, les questions ne se posent pas de la même manière et les actions à mettre en œuvre peuvent différer. Toutefois, l'enjeu central est le même : assurer durablement une alimentation quantitativement et qualitativement satisfaisante à tous les êtres humains

Cet enjeu global peut bien entendu se décliner entre une multitude de problématiques porteuses d'autant de questions déterminantes pour l'agriculture du futur. Elles portent sur les conditions d'exploitation de la terre, mais aussi les capacités des agriculteurs à s'organiser ainsi que sur les politiques agricoles et les modalités de gouvernance qui seront mises en œuvre aux échelons régional, national et mondial (Michael Morris et *al.*, 2010).

1.10 Concept de la pauvreté

Aujourd'hui la majorité des organisations d'aide au développement et les pays concernés définissent la pauvreté comme le résultat de l'interaction de processus économiques, politiques et sociaux.

Au début, dans les années 1950 et 1960, l'objectif de la coopération au développement visait surtout la croissance économique des pays en voie de développement. Cependant, vers la fin de la guerre froide de nombreux changements sont survenus. Les diverses conférences mondiales, les débats sur le développement durable initié par le Rapport des Nations Unies de Brundtland en 1987 suivi par plusieurs conférences sur l'environnement et la création d'un Rapport mondial sur le Développement Humain par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) en 1990 ont mis en question la conception prévalant du développement et de la pauvreté. Ainsi s'exprime le fondateur du Rapport mondial sur le développement humain Mahbub ul Haq : « Le principal objectif du développement est d'élargir les choix qui s'offrent aux gens. L'objectif du développement est de créer un environnement favorisant l'épanouissement pour que les gens puissent jouir d'une vie longue, saine et créative ».

Ainsi, le premier Rapport sur le Développement Humain a fondamentalement changé le concept de la pauvreté. Le concept du développement humain est un concept holistique qui place la personne au centre de tous les aspects du processus de développement. A côté des indicateurs économiques, des dimensions comme la santé, l'éducation, l'emploi et le revenu

monétaire, une vie décente, les droits à la participation politique, les rôles entre les hommes et les ont été introduits. Ces dimensions sont exprimées par plusieurs indices comme l'Indice du Développement Humain, l'Indice des Inégalités de Genre, l'Indice de la Participation des Femmes ou l'Indice de Développement humain ajusté aux Inégalités (Coefficient de Gini). Depuis 2010 le PNUD a adopté une nouvelle approche et a introduit l'Indice de Pauvreté multidimensionnelle. Cet indice évalue la pauvreté avec des indicateurs dans les catégories de santé, d'éducation et de niveau de vie surtout au niveau des ménages (Hildegard S. et *al.*, 2011).

1.11 Développement rural

L'analyse de l'impact des opérations de développement rural révèle plusieurs questions sans réponse précise. Ce fait montre que le concept du développement lui-même n'est pas aussi transparent qu'il le paraît à travers l'abondante littérature consacrée au thème. L'absence de réponses claires aux questions secouées par le concept du développement rural montre la fragilité des bases théoriques sur les politiques de modernisation agricole. A partir du moment où celui-ci vise à mieux intégrer le paysan dans le marché par des pratiques mercantiles plus intenses alors que ce marché ne s'intéresse qu'à quelques-unes, et souvent à aucune des cultures qui forment le système global de production définissant le genre de vie du paysan, et impose à leur place des spéculations qui ne participent pas à cet univers du producteur rural, la modernisation à objectif marchand ignore nécessairement des pans entiers de ce genre de vie, même si elle intègre parfois dans les préoccupations d'éducation, de la santé, et de la « libération » des femmes... qui se réduisent dans des conditions à des simples paramètres de l'équation productiviste (GU-KONU).

1.12 Concepts du développement agricole au développement territorial : nouvelles réalités

Au début des années 1980, le développement territorial a généralement commencé à émerger par la mise en place d'associations de développement prenant en charge de façon plus ou moins importante des activités économiques sociales et culturelles dans les territoires concernés. Mais pour en arriver là, il est nécessaire de rappeler comment, après la Seconde Guerre mondiale, les grandes évolutions de l'agriculture et de l'élevage du monde rural en général ont provoqué une situation qui va aboutir à l'émergence de tissu associatif. Cette situation s'est caractérisée par une régression démographique, économique et sociale d'une grande partie des territoires ruraux au Nord et un ralentissement de la croissance démographique au Sud, provoqués en partie par la politique des États. Ce fait constitue une

première explication de l'apparition de trois types de zones rurales : les zones difficiles, intermédiaires et favorables.

Quant à une autre caractéristique, c'est le « périurbain » c'est-à-dire, une extension de l'urbain vers le rural. Or une analyse simple des flux de revenus et des migrations pendulaires, ainsi que de la circulation non apparente des richesses (sur la base des dépenses effectives par territoire) montre, comme l'a bien décrit Laurent Davezies, que les transferts de valeurs ne se font plus mécaniquement dans le sens campagne vers les villes. C'est « Rome à l'envers ». Le phénomène confirme le renversement des rapports où l'urbain produit la valeur économique (des biens et services) et le rural est le lieu d'absorption de cette valeur à travers d'une part des services spécifiques et d'autre part une revalorisation de l'image de la nature qui offre une spécificité nouvelle (Pierre C. et *al.*, 2014).

1.13 Genre : une approche de développement

En plus d'être un concept sociologique, le genre est aussi une approche de développement : l'approche Genre et développement (GED), qui est souvent assimilée à tort à l'approche de l'Intégration des femmes au développement (IFD).

L'approche IFD reconnaît le rôle productif des femmes, en plus de leur rôle reproductif, et cherche à améliorer leurs conditions de vie. Elle s'adresse exclusivement aux femmes et met essentiellement en œuvre de petits projets générateurs de revenus en lien avec leurs rôles et responsabilités traditionnels. En milieu rural, ces projets sont accompagnés d'un accès aux technologies agricoles, d'une formation technique et d'une éducation sociale. Cette approche mise sur la capacité des femmes à s'intégrer aux structures et aux dynamiques sociales et économiques existantes, devenant, de ce fait, parties prenantes et bénéficiaires du développement. Elle a, sans aucun doute, permis de commencer à rendre visible la contribution des femmes, notamment à l'économie agricole. Toutefois, l'approche IFD a négligé les rapports de pouvoir inégaux et de subordination entre hommes et femmes, partant du postulat qu'ils changeront d'eux-mêmes au fur et à mesure que les femmes deviendront des partenaires économiques à part entière. C'est ainsi qu'elle ne cherche pas à agir sur les inégalités, elle ne questionne pas le fonctionnement des institutions et ne remet pas en cause les modèles de développement (FAO. Dimitra, 2011).

1.14 Démographie est-elle un obstacle au développement ?

Depuis le XVI^e siècle et les travaux de Jean Bodin (« Il n'y a ni richesse ni force que d'hommes »). Diverses thèses s'opposent sur les conséquences de la démographie sur le développement. Les thèses anti-populationnistes comme le malthusianisme (issu de la pensée

de l'économiste écossais Thomas Malthus, qui considérait au XIX^e siècle que la forte croissance démographique était un obstacle à la croissance économique en freinant l'épargne et l'accumulation de capital) prônent un ralentissement de la croissance démographique pour permettre le développement.

À l'inverse, les thèses populationnistes, comme celle de la « pression créatrice » de l'économiste danoise Esther Boserup, considèrent qu'un fort taux de fécondité incite le système économique à se moderniser à travers le progrès technique et est donc à terme source de productivité : l'accroissement de la population serait ainsi à l'origine des révolutions agricoles. Lors de la conférence des Nations unies sur la population, organisée en 1994 au Caire, il fut indiqué dans le programme d'action que « l'élimination de la pauvreté contribuera à freiner l'accroissement de la population et à en hâter la stabilisation ». On considère aujourd'hui que les facteurs de la transition démographique sont nombreux (économiques, culturels, religieux, sociaux, etc.) et leurs interactions peuvent entraîner des conséquences multiples. En définitive, il faut donc éviter les généralisations abusives sur les relations entre développement et démographie (Philippe D., 2008).

Section 2 : Méthodologie de recherche

2.1 Démarche commune à la vérification des hypothèses

Pour traiter le thème sur l'étude pluviométrique et ses impacts sur la production agricole de la zone étudiée, présentent un intérêt certain pour la mise en valeur judicieuse des ressources locales.

Cette section de démarche est destinée à visualiser les différentes étapes réalisées, conformes aux objectifs prédéfinis de la recherche.

2.1.1 Phase exploratoire : Compilation bibliographique et webographique

Pour réaliser une étude judicieuse de déficit pluviométrique et de développement rural sur dans la région DIANA, la phase consiste à étaler les procédures de rassemblement des informations concernant le sujet du thème, allant de la revue sur la littérature et la préparation des entretiens avec les personnes ressources. Cela va permettre de cerner les contours de l'espace d'étude, tout en dégagant la structure des caractéristiques des milieux physique et humain.

La recherche bibliographique a été servie à délimiter le sujet et a été l'une des méthodes utilisées pour enrichir les informations nécessaires. Elle constitue à une étape préalable, à préciser le contexte local à toute recherche scientifique, à construire, à approfondir le sujet ou l'exposé sur la problématique. Toutes les données bibliographiques obtenues ont été recueillies au sein de la bibliothèque de l'Université d'Antananarivo du Centre de documentation du Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural (MADR), qui est la plus importante institution de recherche agricole à Madagascar. Ensuite, la consultation des documents se fait dans le Centre d'Information Technique et Economique (CITE). En plus de ces sources de documentation, sans oublier les apports des différents sites web de l'internet avec des moteurs de recherche comme Google, Yahoo.

Il y a aussi des textes, les journaux, les documents, les rapports de recherches sur les études et les archives ont été également analysés. Ainsi, diverses sources d'information ont été consultées, notamment l'INSTAT.

2.1.2 Enquêtes et entretien

Les informations collectées ont été regroupées par point dans des guides d'enquêtes adressés à chaque groupe d'acteurs (Annexe 1).

La méthode d'enquête retenue est l'interview semi structurée. C'est une méthode qui a permis de collecter le maximum d'informations. Les thématiques abordées au cours de l'enquête ont porté sur :

- les informations générales,
- les caractéristiques socioéconomiques des exploitants,
- les systèmes de production et les systèmes de cultures,
- les états de la pluie et de l'eau durant une période de récolte.

Ensuite, les enquêtes et les entretiens ont été effectués à Antsiranana I, Antsiranana II, Ambanja. Plus particulièrement, ces entretiens ont été faits au niveau des techniciens agricoles ainsi qu'auprès des responsables administratifs de la Région et de la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) de DIANA.

Par ailleurs, la mise en valeurs du terroir étant avant tout l'affaire des paysans principaux bénéficiaires, des enquêtes complémentaires auprès de personnalités qui, du fait de leur âge ou de leur position sociale ont pu voir évoluer la pluviométrie et les pratiques paysannes. Cette enquête menée auprès des témoins bien informés (notables, agents de la mairie, vieux paysans, vulgarisateurs agricoles...) se fit sous forme d'entretiens très ouverts.

Les statistiques agricoles à analyser, ont été recueillies, au niveau de la Direction Régionale de Développement Rural et sur les documents statistiques agricoles de 2005-2010.

2.2 Traitement des données

Le logiciel Excel a été utilisé comme logiciel principal de saisie des données et a servi à l'analyse des données ainsi qu'à la création des graphiques.

2.3 Modélisation

Afin d'appréhender les effets redistributifs du déficit récurrent ayant affecté les ménages ruraux et le reste de l'économie de la Région, nous utilisons un modèle d'équilibre général calculable dynamique récursif basé sur une matrice de comptabilité sociale de l'économie. Il s'agit d'un modèle dynamique qui est une extension du modèle *Exter-DS* développé par Annabi, Cockburn et Decaluwe (2004).

2.3.1 Caractéristiques du modèle

Le modèle intègre cinq facteurs de production : le travail (LD), le capital privé agricole (KDag), le capital privé non agricole (KDnag), le capital public (KDpub) et la terre (LAND). Les institutions retenues sont : les ménages urbains, les ménages ruraux, les firmes, l'État et le reste du monde. La particularité du modèle est qu'il intègre la pluviométrie à travers le niveau des pluies et un indice pluviométrique (*ipluv*). L'indice prend la valeur 1 lorsque la quantité de pluie recueillie est égale à la moyenne. En dessous de cette valeur, l'indice, compris entre 0 et 1, traduit une situation déficitaire de la pluviométrie. Au-dessus de la valeur 1, il reflète une situation de surplus. L'indice pluviométrique calculé sur cette période est donné par le rapport entre la valeur de la pluviométrie à la période t ($pluv^t$) et sa valeur de référence ($pluv_0$) :

2.3.2 Formule

$$ipluv^t = \frac{pluv^t}{pluv_0}$$

En conséquence, le niveau de la pluviométrie de la période t , mesurée en mm ($pluv_{tra}^t$), est donné par la valeur de référence de la pluviométrie ($pluv_0$) multipliée par l'indice pluviométrique :

$$(ipluv^t) : pluv' = pluv_0 \times ipluv^t$$

La production du secteur (XSj) est exprimée comme une fonction de type Leontief combinant des parts fixes de la valeur ajoutée (VAj) et des consommations intermédiaires (CIj). La valeur ajoutée est exprimée de façon différente selon les secteurs. Dans le secteur marchand agricole (tra), la valeur ajoutée (VA) est une fonction CES (à élasticité de substitution constante) qui combine la terre (LAND) et un facteur composite (CF), et qui incorpore un facteur de productivité globale des facteurs (A_{tra}^t) déterminé de façon endogène.

$$VA_{tra}^t = A_{tra}^t \left[\alpha_{tra}^{KL} LAND_{tra}^t^{-\rho_{tra}^{KL}} + (1 - \alpha_{tra}^{KL}) CF_{tra}^t^{-\rho_{tra}^{KL}} \right]^{-1/\rho_{tra}^{KL}}$$

La productivité globale des facteurs du secteur agricole (A_{tra}^t) est une fonction du niveau de la pluviométrie. Cette productivité s'accroît lorsque le niveau des pluies augmente mais elle peut être affectée de façon négative lorsque la pluviométrie augmente de façon trop importante. En conséquence, si la relation entre la productivité et la pluviométrie est d'abord positive, cette corrélation s'inverse au-delà d'un certain seuil. Afin de tenir compte de cette forme fonctionnelle, la productivité globale des facteurs est spécifiée comme une fonction Quadratique de la pluviométrie :

$$A_{tra}^t = h_{tra}^1 * (pluv_{tra}^t)^2 + h_{tra}^2 * (pluv_{tra}^t)$$

Le facteur composite (CF) est une combinaison du travail composite (LD), constitué du travail qualifié (FDlq) et du travail non qualifié (FDlnq), et du capital composite (KCF) constitué du capital privé agricole (KDag) et du capital public (KDpub). Le capital composite (KCF) est combiné au travail composite (LD) à l'aide d'une fonction CES. Le capital composite (KCF) est spécifié à l'aide d'une fonction de type Leontief qui combine des parts fixes du capital public (KDpub) et privé (KDag), en vertu de la complémentarité qui existe entre ces deux types de facteurs. Par ailleurs, l'équilibre sur le marché de la terre est supposé être affecté par les aléas pluviométriques. L'augmentation de la pluviométrie a pour effet d'accroître la pression sur la demande de terres cultivables. Nous supposons qu'en période de bonne pluviométrie, les quantités sous-utilisées de terres baissent. En revanche, une chute de la pluviométrie entraîne une sous- utilisations du facteur terre. Ainsi, les disponibilités en terres cultivables sont affectées par les fluctuations de la pluviométrie. L'offre de terres

cultivables (TOTLAND) est égale à la demande de terres (LAND) à laquelle s'ajoute la part sous-employée du facteur terre. Cette dernière est égale à la part non exploitée des disponibilités totales en terres (beta_l) ajustée par l'indice pluviométrique. Ce dernier renseigne sur la déviation de la pluviométrie par rapport à son niveau de référence :

$$TOTLAND^t = \sum_{tra} LAND_{tra}^t + TOTLAND^t \times beta_l \times [1 + (1 - ipluv^t)]$$

Dans les secteurs marchands non agricoles (trna), la valeur ajoutée est une fonction CES combinant le travail composite (LD) et un capital composite (KCF). Le capital composite est représenté par une fonction de type Leontief combinant des parts fixes du capital privé non agricole (KDnag) et du capital public (KDpub). Dans les secteurs non marchands (ntr), la valeur ajoutée est supposée être une fonction CES combinant le travail et le capital public. Les changements dans le revenu nominal liés aux modifications dans l'allocation sectorielle des ressources, ainsi que les variations de prix, ont des impacts différenciés sur les ménages selon les structures de consommation et de revenu. L'analyse de l'incidence de la pauvreté est faite à l'aide des indices P ? De Foster, Greer et Thorbecke (1984) :

$$P_{\alpha} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^p \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^{\alpha}$$

z est le seuil de pauvreté, y_i la dépense réelle moyenne du ménage de rang i? Le coefficient reflétant le degré d'aversion pour la pauvreté, n le nombre total d'individus, p le nombre de pauvres dans la population.

2.4 Note sur l'Estimation de la Pluviométrie par Satellite

A cause de la rareté des stations météorologiques fonctionnelles de la région, les seules mesures aux stations sont insuffisantes et il s'avère nécessaire d'utiliser l'estimation de la pluviométrie à partir des données satellitaires.

Pour notre cas, on a exploité les données pluviométriques satellitaires au service de la météorologie d'Ampanandrianomby à Antananarivo, dans le service météorologique d'Arachard Antsiranana et ainsi que dans la direction de production agricole dans le service agricole disponibles de la région pour les données de SUCOMA de SIRAMA d'Ambilobe (Annexe 4). Pour les stations, la mesure effectuée concerne la localité où se trouve la station

météo, tandis que pour l'estimation par satellite, on a pris en considération le District tout entier.

2.5 Limite de l'étude

Bien que le travail ait été intense, bien que le souci est de couvrir l'ensemble des aspects priorisés, il faut reconnaître que l'étude comporte un certain nombre de limites qu'il convient d'emblée de mettre en avant.

De manière générale, l'occasion de mener beaucoup d'entretien individuel est souhaité mais ce n'était pas favorable au chronogramme de l'étude. Il en résulte qu'une grande partie des informations et des données statistiques et pluviométriques ont été collectées dans des services agricoles et de services statistiques de Madagascar. Les contacts avec les STD et les districts ont été pour le moins légers. Par ailleurs, de rares échanges individuels avec les élus locaux ont été percés. Parmi les élus rencontrés, il s'agissait la plupart du temps de maires. De façon générale, l'échantillon des personnes rencontrées ne représente pas fidèlement toute la diversité des acteurs qui sont concernées par le PDPU, que ce soit à l'échelle régionale, intercommunale ou communale.

Bien que l'étude ait été préparée et conduite soigneusement, nous avons conscience de certaines limites. Dans la région DIANA. Il aurait été préférable de parler directement avec les personnes dans la langue locale avec l'avantage de créer une ambiance de confiance et de gagner du temps. Les visites sur le terrain se sont déroulées en novembre, décembre 2014 et janvier 2015 durant la saison des pluies, ce qui a engendré certains problèmes. D'un côté, à cause des routes impraticables à certains endroits, quelques invités n'ont pas pu venir à des rencontres. De plus, cette saison est la période des saisons des mangues, de culture, les exploitants étaient difficiles de participer aux réunions à cause de leurs travaux.

Pourtant, malgré leurs obligations, de nombreuses personnes ont honoré les rendez-vous. Les méthodes participatives choisies ont beaucoup d'avantages. Cependant, il faut constater qu'elles font ressortir des perceptions subjectives plutôt que des données quantitatives précises. Néanmoins, nous avons essayé d'assurer un grand degré d'objectivité par la triangulation, en utilisant des méthodes différentes et en vérifiant les informations par la collecte de données chez des personnes à divers niveaux. Un autre problème s'est posé par rapport au champ des résultats non attribuables, à cause du manque de temps. C'est pourquoi, l'utilisation de ce modèle est très difficile à cause d'insuffisance des données et de la manipulation.

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Section 1 : Caractéristique de la région DIANA

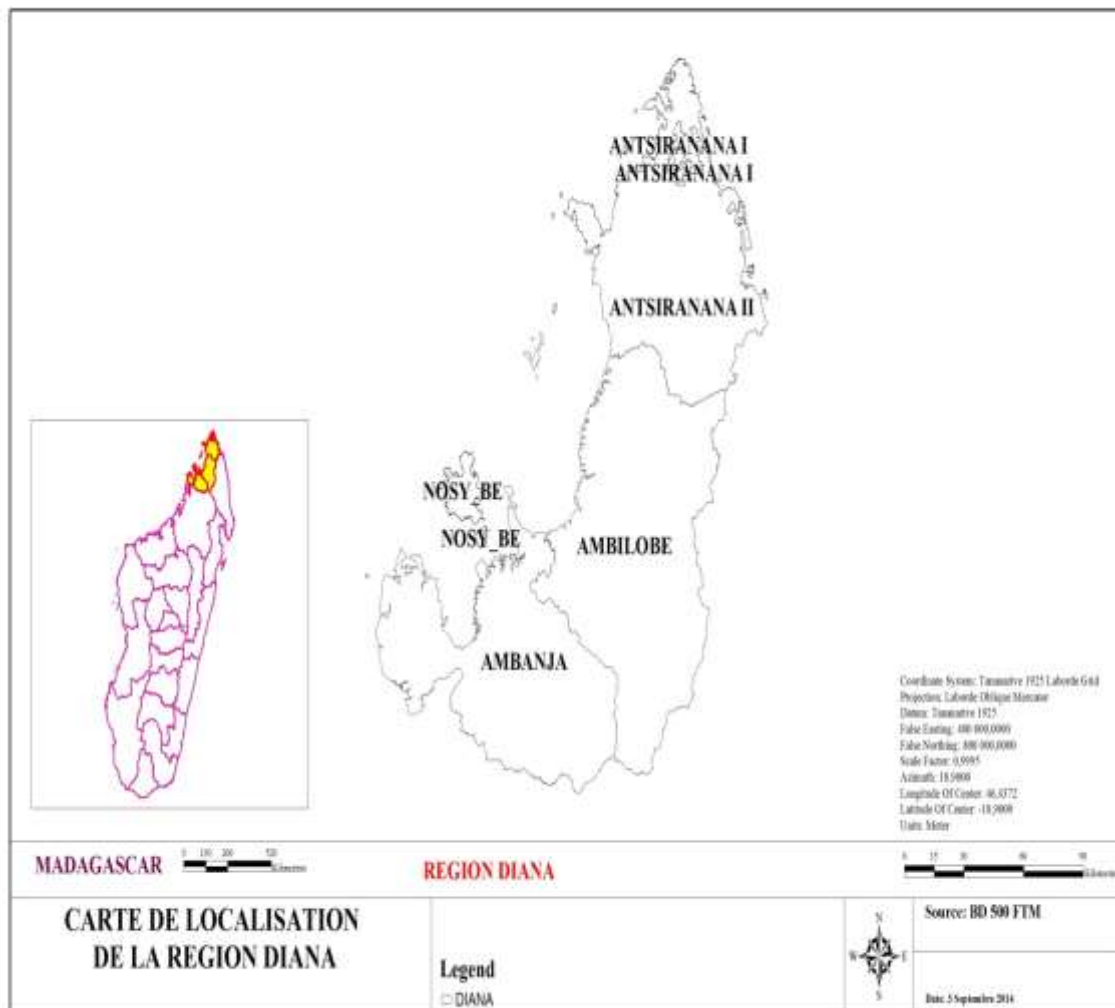
1.1 Localisation générale de la zone d'étude

La Région DIANA se trouve sur la côte Nord de Madagascar, s'étendant entre les 11° et 15° de latitude Sud et 47° et 50° longitude Est (INSTAT, 2004). Elle est un vaste territoire couvrant 20 942 km², soit 3,6 % de l'ensemble de la Grande Ile. Elle est limitrophe de la région SAVA dans sa partie orientale et de celle de la SOFIA dans sa partie méridionale. Quatre de ses cinq districts sont bordés par le Canal de Mozambique. Le District d'Antsiranana I inclue la baie de Diego Suarez, réputée pour être la deuxième meilleure du monde après Rio de Janeiro. La Région est en grande partie tournée vers la mer. La Région se subdivise en cinq districts : Antsiranana I, Antsiranana II, Ambilobe, Ambanja, Nosy- Be. Trois districts occupent presque la totalité des superficies de la Région dont d'Antsiranana II (33,5 %), d'Ambilobe (38,9 %), d'Ambanja (25,9 %). La Région se compose de soixante et une communes dont quatre communes urbaines et 57 communes rurales (Annexe 3).

Sa population est estimée environ à 680 000 habitants (densité moyenne : 30 hab/Km²). Avec un taux d'accroissement de l'ordre de (2,4 %), l'évolution de la population régionale suit un rythme soutenu depuis quelques années. La Région Diana, dispose de plusieurs atouts : Elle est tout d'abord réputée par l'importance et la diversité de ses sites touristiques, et sa diversité biologique. La faune et la flore y sont caractérisées par un taux croissant d'endémicité. Ainsi, on y trouve des parcs nationaux, des réserves nationales et des aires protégées. De plus, quatre grandes zones se partagent l'espace agricole de DIANA : Antsiranana II, Anivorano-Nord, Ambilobe, Ambanja et Nosy-Be. Elles se caractérisent par des conditions physiques et pédologiques spécialement favorables aux différents types de cultures de consommation et/ou d'exportation. On y dénombre une multitude de riz de luxe. Nosy- Be et Ambanja ont été toujours célèbres pour les ylang-ylangs, le cacao et le café, Ambilobe pour le canne à sucre (Coralie Peyrot et al, 2007).

Le Chef-lieu de la Région est Antsiranana I et se situe à 1200 km sur la Route Nationale 6 par rapport Antananarivo Capitale de Madagascar. La Région est fortement marquée par l'existence de l'île de Nosy-Be, l'un des grands sites touristiques du pays. Pour se déplacer de Nosy-Be à la Grande Ile, on peut emprunter soit par la voie maritime soit par la voie aérienne. Nosy- Be est environ 950 km à vol d'oiseau d'Antananarivo et est deux heures du bac d'Ambanja (Ankify), ce dernier étant distant de 237 km d'Antsiranana I et de

100 km d'Ambilobe. La région DI.A.N.A (Diégo- Suarez, Ambanja, Nosy-Be, Ambilobe) fait partie de l'ancienne Province Autonome d'Antsiranana (CREAM, 2012).



Carte 1 : Localisation de la région DIANA
Source : FTM, BD 500, Auteur 2014

1.2 Potentialités de la région

L'agriculture, l'élevage et la pêche constituent leurs principales activités, bien qu'ils dépendent également des ressources naturelles. Le contexte économique de la région mérite d'être mentionné du fait qu'il diffère quelque peu de la situation de l'ensemble des régions de Madagascar. C'est une région à qui a des potentialités relativement importantes : une grande diversité des ressources minières, une production importante à la fois de cultures de rente (cacao, vanille, café ...) et de cultures vivrières (riz), des sites touristiques renommées (Nosy-Be, parc national de montagne d'Ambre, réserve spécial d'Analamerana, c'est-à-dire, le Tsingy rouge d'Anivorano-Nord, parc national de l'Ankarana à Ambilobe). Une situation qui peut procurer aux ménages des revenus relativement élevés par rapport à la moyenne

nationale. Ensuite, les écosystèmes marins et côtiers de la région ont été identifiés comme la plus haute priorité de conservation durant l'exercice de priorisation nationale mené par Madagascar en 2008 ainsi que la priorisation régionale effectuée au niveau de l'Océan Indien Occidental. En plus de ces écosystèmes de mangroves, elle abrite les plus divers récifs coralliens. Aussi, les trois quarts des îlots existants à Madagascar se trouvent dans la région et ces zones côtières renferment le stock le plus élevé de crevettes et de crabes.

Par rapport à la biodiversité terrestre, au moins la moitié des espèces d'amphibiens et de reptiles, une forte concentration des plantes endémiques (genres et espèces) s'y trouvent. Ses diversités biologiques classent la région DIANA parmi les premières destinations touristiques du pays ainsi que la principale zone de production de crevettes (CREAM, Monographie de la Région DIANA, 2012).

1.3 Climat³

Le climat de la région est de type humide et chaud. La partie ouest est caractérisée par deux saisons bien distinctes : une saison sèche (mai à octobre) et une saison humide (novembre à avril), le vent d'Alizé : le Varatraza apparaît dans les Districts d'Antsiranana I et II ainsi qu'à Ambilobe. Plus de 90 % de la précipitation tombe durant la saison de pluie. En été austral, la région est sujette aux flux du Nord-Ouest qui donnent lieu à des fortes pluviosités et des températures assez élevées (entre 20°C à 26°C). L'amplitude thermique en générale est faible dans l'ensemble de la région. Les températures moyennes annuelles sont supérieures à 25° à l'ouest et au nord, entre 20° et 25° vers l'est. Dans la partie sud-est où la saison sèche est plus ou moins atténuée sous l'influence du massif de Tsaratanana, la température est inférieure à 20°C (CREAM, Monographie de la région DIANA, 2012).

³ Les précipitations annuelles de la région varient entre 900 mm et 2 500 mm, l'extrême nord étant la moins arrosées. Les précipitations augmentent du nord au sud et sont supérieures à 2 000 mm dans la zone de la montagne d'Ambre et du Sambirano. Une diminution de la pluviométrie a été constatée depuis ses dernières décennies, une baisse de 20 % rendant certaines zones de la région déficitaires en matière de pluie. Les deux paramètres du climat : température et précipitation sont utilisés dans cette étude car d'une part un réchauffement se traduit directement par une tendance à la hausse au niveau des séries de températures et d'autre part, il est intéressant de voir la répercussion de cette évolution de la température sur la pluviosité.

1.4 Positionnement des territoires⁴

Pour l'atteinte de la vision régionale, chaque territoire a formulé un slogan reflétant au mieux son positionnement. Ce slogan traduira les acteurs dans les choix des actions opérationnelles sensées mettre en œuvre le schéma d'aménagement du territoire régional (Ramilison Eric N., 2005).

1.4.1 NOSY BE

Insulaire solidaire, destination touristique incomparable, avec ses parfums inoubliables et ses richesses marines considérables, vitrine du développement durable de la Région DIANA.

1.4.2 AMBANJA

SAMBIRANO « saveur cacao », pilier du développement de la DIANA dans le respect de l'environnement et de la culture, où vit une population solidaire, bien éduquée et responsable.

1.4.3 AMBILOBE

Cette ville d'Ambilobe est le carrefour de cette région par la région SAVA. Elle est bien structurée et bien aménagée, principal fournisseur en matières premières de tout genre de la région Diana dont elle en est la vitrine du développement local.

1.4.4 ANTSIRANANA 1 et ANTSIRANANA 2

- Diégo I, ville bien aménagée, capitale et moteur du développement industriel, touristique de la Région Diana, où la population vit dans le bien être, la sécurité et la solidarité.
- Diégo II, véritable grenier, levier de l'économie de la Région Diana.

1.5 Durée de la saison des pluies

La saison des pluies dans la région DIANA dure à 6 mois (octobre- mars) surtout dans la région de Sambirano et dans la commune rurale de Joffre-Ville district d'Antsiranana II. Mais dans les autres districts les pluies ne durent que 2 mois. Les apports des mois de décembre et janvier étant insignifiants dans le total moyen annuel. Mais pour connaître la durée de la saison des pluies, il faut en déterminer les dates du début et de la fin.

⁴ La Diana d'aujourd'hui rend compte des caractères qui structurent le territoire. La Diana est la seule Région de Madagascar à offrir une telle variété de formes de relief au point de constituer à elle seule un véritable résumé localisé de la géomorphologie malgache.

Section 2 : Hydrologie

2.1 Sols⁵

En général, les sols de la région sont d'origine alluvionnaire. On y rencontre des sols alluviaux à sédiments limono-sableux ou sablo-limoneux plus ou moins évolués. L'extrême Nord est plutôt une région à roche volcanique (2/3 des surfaces). Des roches sédimentaires (calcaires) affleurent à la périphérie du massif d'Ambre. Les principaux sols sont ferralitiques sur basalte, ferrugineux tropicaux et colluviaux issus de sols ferralitiques.

En dehors des classes facilement distinguables telles que les forêts denses sempervirentes ou les espaces cultivés en riz ou en canne à sucre, les sols de la Diana sont le plus souvent recouverts d'une occupation de type « savane » plus ou moins sèche et plus ou moins arborée, en fonction du contexte climatique. Ces « savanes » sont largement utilisées pour l'élevage mais on trouve également des périmètres cultivés au moment de la saison des pluies.

Concernant les occupations de type « forêts denses », elles occupent principalement les reliefs, c'est-à-dire la partie haute du Massif de l'Ambre, une large partie du massif du Tsaratanana et une partie de la presqu'île d'Ampasindava. Ailleurs, les forêts sont généralement plus sèches et les limites avec les savanes arborées deviennent floues.

Les forêts littorales, c'est-à-dire les mangroves sont très présentes sur la côte ouest de la région, en situation d'abri sur les littoraux des Districts d'Ambilobe et d'Ambanja. Elles accueillent saisonnièrement des activités de pêche à pied assez intensives.

Concernant les occupations des sols liées à la mise en valeur, agricole essentiellement, elles distinguent les rizières, la canne à sucre, le cacao, et des autres cultures plus diffuses en alternance avec espaces en jachères et lambeaux forestiers :

- La répartition des rizières est relativement homogène au niveau régional : sur les flancs du Tsaratanàna, sur la partie ouest du district d'Ambilobe au contact des surfaces cultivées en canne à sucre et sur le district d'Ambanja au contact des plantations de Cacao de la vallée du Sambirano. L'analyse d'image ne précise pas en revanche si ces rizières sont cultivées en mode pluvial ou bénéficient de systèmes d'irrigation.

⁵ CALENDRIER/CALENDRIER AGRICOLE.html, RAFARANIVOMIHAMINA Yolande, RALAIFENOMANANA François Régis Ingénieur Agronome à la Direction de la Vulgarisation Agricole auprès du Ministère de l'Agriculture, CALENDRIER AGRICOLE DE MADAGASCAR, 2004.

- Les autres occupations des sols de type agricole sont en revanche très localisées au plan régional avec des formes de spécialisation sous régionales directement liées à l'histoire coloniale.
- Les activités d'exploitation forestière et de fabrication de charbon illicites mitent les forêts naturelles et les aires protégées de la Région, engendrant un recul toujours plus visible de leur superficie et de leur richesse ligneuse (PGME/GTZ et *al.*, 2012).

Compte tenu de la pluviométrie, de la présence de vastes plaines fertiles, des fleuves, des sols d'origine volcanique de Nosy-Be et de la montagne d'Ambre, la région de DIANA a une importante potentialité agronomique. Alors, les caractéristiques géographiques de la région font que les cultures industrielles comme la plantation de canne à sucre (7 200 ha) à Ambilobe et à Nosy-Be, d'anacarde (10 474 ha) à Ambilobe, d'ylang- ylang (Nosy-Be et Ambanja), et les cultures de rente comme le café et le cacao (13 695 ha) à Ambanja y soit propices. Ainsi l'agriculture dans la région est dominée par la culture de riz (121 380 ha de surfaces cultivées), dont la majorité des surfaces cultivées se trouve dans le district d'Antsiranana II. Presque toutes les cultures tropicales et plusieurs cultures tempérées sont pratiquées. On y trouve les cultures vivrières suivantes riz, manioc, maïs, haricot, patate douce, pomme de terre. Les gens de cette région pratiquent aussi la culture des fruits et légumes (Ramilison Eric N., 2006). Pour ce qui est de légume, les sols ferralitiques d'origine volcanique basique, qui se rencontrent dans les massifs, les flancs et les plateaux d'Ambre (Antsiranana II) sont les plus propices dans la région de DIANA.

2.2 Production d'énergie

Les zones électrifiées par la JIRAMA sont localisées au niveau du chef-lieu de district (Antsiranana I, Ambilobe, Ambanja, Nosy- Be)

Pour le district Antsiranana II les communes de Ramena, Anivorano Nord et Antanamitarana sont desservies par la JIRAMA.

D'autre part, la Madéol travaille en étroite collaboration avec la population rurale sur la mise en place des énergies renouvelables.

Actuellement, les Fokontany d'Ivovona (CR Ramena), Ambolobozy (CR Andrafiabe) et Sahasifotra (Sakaramy) en sont bénéficiaires.

2.2.1 Eau et assainissement

Infrastructures d'adduction d'eau potable (Sources, station de pompage)

Les infrastructures d'adduction d'eau potable sont insuffisantes et mal réparties. Pour s'approvisionner en eau potable, la population utilise des puits, des rivières, soit par

gravitaire. Des sources sont identifiées mais non pas exploitées. Le tableau ci-après relate le mode d'approvisionnement en eau potable dans la région DIANA.

Tableau 1 : Situation des infrastructures d'adduction d'eau potable dans la région DIANA en 2009-2010

Districts	Sources (nombre)*	Puits (nombre)	Gravitaires (nombre)
DIEGO II	3	11	8
Ambilobe	8	27	2
Ambanja	11	19	6
Nosy be	00	00	03
DIEGO I	00	00	01

Sources : Direction Régionale de l'Eau Antsiranana I, 2011

*Identifiée mais non pas exploitée

2.2.2 Bornes fontaines

Actuellement, le nombre de borne fontaines fonctionnelles en brousses n'est pas connu. Souvent mal entretenues, plusieurs d'entre elles ne fonctionnent plus. Le tableau suivant donne le nombre de bornes fontaines publiques fonctionnelles dans les différents chefs-lieux de districts.

Tableau 2 : Nombre des bornes fontaines publiques fonctionnelles dans les différents chefs-lieux de districts

Commune	Nombre de bornes fontaines
Antsiranana I	90
Ambilobe	5
Ambanja	0
Nosy be	60
Antsiranana II (Anivorano Nord)	5

Source : Direction Régionale de l'Eau Antsiranana I, 2011

2.2.3 Accès à l'eau potable

La majeure partie de la population de la région DIANA s'approvisionne en eau par puits ou par gravitaires soit par l'eau de rivières. Seuls les chefs lieux du district d'Antsiranana I, d'Ambanja et de Nosy-Be bénéficient de l'eau fournie par la JIRAMA. Le tableau suivant donne les nombres d'abonnés par district en eau potable fournie par la JIRAMA en 2010.

Tableau 3 : Nombre d'abonnés en eau potables à la JIRAMA par district en 2010

District	Nombre d'abonnés
Antsiranana I	7116
Ambanja	730
Nosy-Be	1192
Région	9038

Source: JIRAMA Antsiranana I, 2011

Pour la commune urbaine d'Ambilobe, il existe cinq bornes fontaines publiques gérées par une association et la distribution de l'eau est gérée par la commune mais insuffisant. La majeure partie de la population utilise des puits.

2.3 Ressources hydriques

Trois principaux cours d'eau dominant le réseau hydrographique de la région DIANA : la Mahavavy mesurant 165 km de long, le Sambirano 124 km et la Ramena 80 km.

Tous trois prennent leur source dans massif de Tsaratanana, précisément au sud de Maromokotra, le massif étant le principal château d'eau.

Les autre cours d'eau de la région sont : la Saharenana, l'Irodo, la Mananjeba, l'Ambohipato et l'Antsiatsia affluents de la Mahavavy, l'Ifasy, et la Loky.

Dans l'ensemble, la région DIANA est bien desservie par le réseau hydrographie. Le Nord et l'île de Nosy-Be se heurtent toutefois au problème d'insuffisance en ressource en eau (Région DIANA et *al.*, 2012).

2.4 Relief et les ressources pédologiques

La région DIANA est le lieu de contact des roches sédimentaires et du socle cristallin de l'est de Madagascar, donnant ainsi une grande rareté au niveau du relief.

La région est formée par :

- la montagne d'ambre témoin d'un volcanisme antérieur; peuvent y être inclinées les îles de Nosy-Be et de Nosy Komba ;
- les massifs d'origines sédimentaires : l'Ankarana, Analamerana, les chaines d'Andavakoera, de galoka , d' Andrafiarena ;
- faisant parties du socle cristallin, le massif du Tsaratanana dont Maromokotra 2 876 m est le point culminant de Madagascar et le massif de Manongarivo ;
- les deltas des principaux cours d'eau, la Mahavavy et le Sambirano ;
- le littoral concerté de côtes très découpées

2.5 Infrastructures routières⁶

Les infrastructures routières constituent un des facteurs qui apportent le plus d'externalités pour une économie donnée. Elles jouent un rôle primordial dans la circulation des hommes et des marchandises, dans l'approvisionnement en intrants et dans la commercialisation des produits de la région. La RN6 traverse et structure tous les districts de la région. Elle relie Ambondromamy et Antsiranana en passant par les districts d'Ambilobe et d'Ambanja. Seul le district de Nosy-Be qui est une île n'est pas accessible par la RN6.

Les communes de la région se situent dans la majorité à plus de 11 km des chefs lieu de district le plus proches (88,5 % des communes). Seules 11,5 % des communes se situent à moins de 10 km. Malgré cette grande distance avec les chefs-lieux de districts les plus proches, une grande partie des communes sont toutefois accessibles du fait de l'existence de la RN6 qui traverse la région (Région DIANA, 2012).

Pour rejoindre les chefs-lieux de commune pour les zones non accessibles, la population marche ou utilise les véhicules à deux roues. Avec l'existence de nombreuses rivières dans la région, 1,6 % utilisent les moyens fluviaux pour rejoindre les chefs lieu de district les plus proches. En termes de durée, il faut en moyenne entre 3 heures à une demi-journée pour parcourir cette distance.

CONCLUSION PARTIELLE

Compte tenu que cette première partie est surtout une phase exploratoire, les hypothèses, les sources et les conséquences de ces déficits, la pertinence au contexte de la région Diana, mérite une attention particulière. La pertinence sera au centre des préoccupations de la partie 2 qui passe au peigne fin l'ensemble des concepts et modalités de mise en œuvre. Cela étant déjà possible de soulever quelques solutions, parmi les plus saillantes et ainsi de camper les recommandations.

⁶L'achèvement de la route bitumée rejoignant Ambondromamy à Antsiranana a eu une influence significative sur le transport routier vers la Région. L'intensité du trafic routier a été multipliée par trois entre 2004 et 2009 (Ministère des Transports). Cet atout est compromis par la dégradation rapide du revêtement routier et des ouvrages d'art entre Antsiranana et Ambanja. Les liaisons routières intra régionales restent problématiques en saison pluvieuse.

PARTIE II : IMPACT PLUVIOMETRIQUE SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES DE LA ZONE D'ETUDE ET QUELQUES RECOMMANDATIONS A FAIRE

Pour la majorité de la population rurale malgache, les pluies occupent une place incontournable dans la vie quotidienne. Elles sont à l'origine de toute eau douce disponible et dans certaines zones comme dans la partie sud de l'île, elles deviennent souvent une question de vie ou de mort, non seulement pour les activités agricoles mais aussi dans la vie humaine. De part, sa position géographique, la région DIANA est soumise à un climat de type tropical à deux saisons bien tranchée, avec une saison pluvieuse de Novembre à Avril (plus de 1 800 mm). Plus de 90 % de la précipitation tombe durant la saison de pluie. Il est à noter toutefois l'existence de microclimat dans la zone d'altitude et dans le Sambirano. La partie ouest est caractérisée par une saison sèche avec des précipitations moindres (mai à octobre : autour de 230 mm) dominée, par l'alizé : le Varatraza. Les jours secs sont plus marqués dans la région d'Ambilobe.

CHAPITRE I : SOURCES ET CONSEQUENCES DU DEFICIT PLUVIOMETRIQUE

Dans le présent chapitre qui vise de réunir des chiffres pour expliquer les causes et les conséquences d'une bonne ou d'une mauvaise récolte, la proposition d'étudier et de quantifier ces sources du déficit sont de reconnaître les degrés d'influence qu'exercent les différentes pluies saisonnières et annuelles sur les productions au cours de la période de 2005-2011. Ensuite, il est aussi nécessaire de savoir les rapports entre les pluies de début de l'année et les pluies de fin d'année avec le rendement de chacune des productions dans chaque district au cours de la même période.

Section 1 : Sources du déficit pluviométrique

L'accroissement des productions s'est surtout fait sur la base d'une extension des surfaces. La persistance des systèmes des cultures traditionnelles, alternant cultures et jachères naturelles, entraîne une déforestation accélérée, une surexploitation des ressources naturelles, une chute de la fertilité des sols et une extension de surfaces dégradées ou en voie de désertification, sans que des alternatives soient toujours à la portée des producteurs. On estime que chaque année 200 000 ha à 300 000 ha de forêts disparaissent par extension des activités agricoles (pratique du défriche-brûlis) et extraction du bois de chauffe, il ne resterait

plus aujourd'hui que 16 % de la surface nationale totale en forêt naturelle. Ces pratiques, liées en partie à la croissance démographique et à l'urbanisation, entraînent une déforestation spectaculaire et vraisemblablement irréversible (Pierre Bernard A. et *al*, 2007).

1.1 Gaz à effet de serre

Le gaz à effet de serre est un gaz qui est partiellement opaque émis par la surface de la terre. Actuellement, le gaz à effet de serre est devenu un des grands problèmes qui pèsent sur la planète terre. En fait, les activités humaines les plus importantes génèrent le gaz à effet de serre. Rien qu'entre 1970 et 2004, l'utilisation de gaz à effet de serre a augmenté de 70 %. Au cours de cette période, les émissions provenant des secteurs de l'énergie et des transports ont plus que doublé. Sans mesures supplémentaires pour atténuer le changement climatique, les émissions mondiales de gaz à effet de serre continueront de croître au cours des décennies qui viennent et au-delà. La majeure partie de cette augmentation proviendra des pays en développement, où les émissions par habitant sont encore nettement plus faibles que dans les pays développés (Patrick Poty G., 2007).

1.2 Activité humaine

En comparant un certain nombre de facteurs naturels et d'activités humaines, ainsi que leur impact sur le climat, les scientifiques ont démontré que l'activité humaine était en partie responsable de l'augmentation des températures. Ainsi, des modèles informatiques prenant en compte l'influence de l'homme sur le climat montrent une nette hausse des températures.

A l'opposé, les températures prévues par les modèles qui prennent uniquement en compte, les facteurs naturels restent bien inférieures aux températures actuelles mesurées. Les activités humaines ont contribué à l'augmentation du niveau de la mer, elles ont probablement favorisé les changements des modèles de vent et augmenté les températures durant des nuits extrêmement chaudes ou froides, et pendant les journées froides. Par ailleurs, nos actions ont peut-être contribué à la hausse du risque des vagues de chaleur, à l'extension des zones touchées par la sécheresse, ainsi qu'à la fréquence des épisodes de fortes précipitations.

1.3 Exploitation informelle de la faune et la flore dans la région

Selon l'enquête, les exploitants du village de la région préparent depuis plusieurs années la mise en place d'un système transparent d'attribution de licences d'exploitation avec les agents forestiers (*lehiben'ny ala*). Cependant depuis plus d'un an, l'accélération d'un régime d'exceptions répétées autorisant l'exploitation des mangroves a permis à une poignée d'opérateurs de se lancer dans l'organisation de coupes dans les parcs nationaux du Nord comme le LOKOBE, Montagne d'Ambre, Reserve Spéciale Analamerana. Cette exploitation

est probablement en train d'épuiser les stocks de crabes au profit de quelques intérêts particuliers et au détriment de l'ensemble de la population malgache (Radinary J., 2014).

1.4 Déforestation

La déforestation à Madagascar est un phénomène qu'a déjà connu l'île depuis des siècles. Mais c'est à cause des activités des hommes dans l'exploitation de la forêt, la surface couverte de forêt de l'île s'est sensiblement rétrécie. Face à cela, les phénomènes d'érosion n'ont cessé de détruire le sol et sa fertilité, ce qui a amené la couleur du sol de son état naturel, vert, en rouge.

Les informations sur la déforestation sont obtenues de deux façons :

- Par des mesures scientifiques très fiables à partir de la comparaison des images satellites suivie de vérification sur terrain ;
- Par les rapports des chefs de cantonnement et des différents services du ministère en charge des forêts et de l'environnement.

Section 2 : Conséquences du déficit pluviométrique sur les différents secteurs

2.1 Contraintes du secteur agricole et menaces sur les différents secteurs

L'accès à la terre est en enjeu majeur pour les jeunes qui désirent vivre d'une activité agricole ou travailler en milieu rural. En plus d'être le premier critère de lancement d'une exploitation agricole, l'accès à la terre contribue également à la sécurité alimentaire de toute la famille et permet de créer des emplois et du revenu (FAO, 2011). Malgré un grand potentiel agricole dont dispose la région, le développement de l'agriculture est causé par les contraintes suivantes :

- D'ordres socio-économiques : lacune des institutions de soutien au développement, au problème foncier (insécurité foncière, difficulté d'accès des producteurs à la propriété) ;
- D'ordres physiques : cataclysmes et instabilités climatiques à la zone tropicale (cyclones, sécheresse), détérioration de l'environnement liée à des facteurs sur la pression démographique et sur la pratique de culture sur brûlis ;
- D'ordres techniques : indisponibilité des intrants, manque de technique sur la pratique de production moderne, et la dominance de technique traditionnelle ;
- D'ordres structurels : insuffisance de l'organisation du monde rural, peur de faire des emprunts dans les entreprises microfinance à cause des intérêts très galopants.

Il est trop tôt pour se prononcer mais déjà des tendances potentiellement prometteuses se manifestent. Certaines seront abordées plus en détail aux résultats suivants. Si aujourd'hui, on

ne peut pas parler d'impacts au sens durables et définitives, par contre certains effets peuvent déjà être pointés ici ou là.

2.2 Impacts socio- économiques des conventions locales

Habituellement, les conventions locales focalisent plus particulièrement la question des comportements, puis de l'environnement. Les impacts socio-économiques sont plutôt indirects et se situent dans le long terme, à un point où les projets ont souvent peur de les aborder dans le cadre de leur suivi-évaluation. On constate pour cela une différence très nette entre les projets par rapport à la disposition de recueillir les impacts économiques.

Globalement, l'étude a relevé que les ressources naturelles régénérées, voire durablement gérées à travers les conventions locales, disposent un potentiel souvent non imaginé en termes de retombées socio-économiques pour les populations, qu'il convient d'analyser et de capitaliser. Ces retombées peuvent être soit directes, par l'utilisation immédiate des produits exploitables, tel que le bois de chauffe, les produits de cueillette, la pharmacopée traditionnelle, etc., soient découlés d'une activité de commercialisation des produits prélevés (bois d'œuvre, produits de pêche). Elles peuvent aussi découler d'un processus de transformation, tel que la production animale ou végétale. Elles résultent parfois aussi du fait d'une dépense évitée, telle que les économies d'achat de combustibles domestiques, du fourrage industriel ou des engrais chimiques. Bien que dans la grande partie des cas, les impacts économiques restent encore timides, les conventions locales peuvent parfois générer des revenus considérables, contribuant à une nette amélioration des conditions d'existence de ses populations initiatrices (Emilienne L. Ngo- Samnick, 2013).

2.3 Sécheresse

La sécheresse est le deuxième facteur de risque de catastrophes à Madagascar. Depuis un siècle, le service de la météorologie a avancé une petite élévation de la température. En général, avec des perturbations du climat, qui pourraient être aggravées par les effets du changement climatique. Une zone aride, est fréquemment frappée par une longue période de déficit de pluies qui est traditionnellement considérée comme une sécheresse. Les conséquences varient selon les lieux et les modes de vie.⁷ Quand la pluie se fait rare, les

⁷ La proportion de pauvres dans les populations est notablement plus élevée dans les zones sèches surtout parmi les populations rurales. Cette situation s'accroît encore en fonction de la dégradation des terres en raison de la diminution de la productivité, de la précarité des conditions de vie et de la difficulté d'accès aux ressources.

stocks d'eau retenus par les micro-barrages diminuent rapidement et les populations rurales sont les premières victimes. Mais au final tout le monde est impacté, même indirectement, par le déficit pluviométrique. Les produits agricoles se faisant plus rares, ils sont soumis à une hausse des prix qui touche une grande partie de la population. De plus, l'irrégularité de la saison des pluies crée des dommages pour les agriculteurs. Lors des premières pluies, ceux-ci en profitent pour exploiter leur terrain. Mais si les pluies se stoppent, ils perdent toutes leurs plantations (BNGRC, 2013).

2.4 Pénurie d'eau

L'agriculture étant de plus en plus irriguée. Elle dépend de plus en plus de l'eau douce. Dans la Région DIANA, selon le rapport de la Jirama d'Antsiranana I en 2014, les risques de pénuries d'eau et les risques de sécheresse estime que cette menace grandit pour une partie importante de la région, sachant qu'en moyenne 44 % de l'eau utilisée dans cette région sert à la production d'énergie (à des fins de refroidissement essentiellement), 24 % sert pour l'agriculture, 21 % pour la fourniture en eau du public, et 11 % dans l'industrie. Les personnes responsables promettent une utilisation plus efficiente de l'eau, des politiques de tarification de l'eau, de sensibilisation et un meilleur contrôle des usages illégaux de l'eau. Les modèles climatiques prédisent un accroissement de la pluviométrie dans le nord-ouest de Madagascar et une diminution dans le sud où les habitants manquent déjà localement d'eau en été.

2.5 Diminution des pouvoirs d'achat

D'une manière générale, le secteur Agriculture, particulièrement la riziculture, subit depuis au moins 10 ans les conséquences de ce déséquilibre climatique, ce dernier devenant une menace importante pour la sécurité alimentaire et l'économie. A titre d'information, au niveau national, la culture de riz représente 60 % des surfaces cultivées et 87 % des exploitations agricoles. Les impacts du changement climatique sur l'agriculture selon un mécanisme de la baisse de la production agricole induite par la perturbation des périodes culturales. Ensuite, la disponibilité en eau selon les différentes régions sur les récoltes entraîne une élévation du taux de malnutrition. Cela veut dire qu'il y a diminution des revenus des ménages. Aussi, les conséquences du changement climatique sont à la fois d'ordre social, environnemental et économique et n'épargnent aucun secteur ni domaine de production. En ce sens, divers impacts directs négatifs du changement climatique se font, actuellement, ressentir dans les diverses régions du pays (DIMISOA, 2014).

2.6 Enjeux pour l'agriculture et la forêt

Ces sécheresses se traduisent par un déficit pluviométrique croissant au fil des années. Le déficit est perceptible à travers un examen de la carte d'évolution des isohyètes sur le pays concerné sur une période bien déterminée. Ces dernières décennies, l'observation d'un glissement des isohyètes peut traduire une baisse de la pluviométrie globale. Les années 1970, 1983 et 1984 ont été marquées par des sécheresses aigües. Au cours de ces dernières années, un dérèglement climatique a été marqué par une combinaison de déficits et d'excédents pluviométriques. Cette alternance de stress hydrique et d'excédents pluviométriques se traduit par des inondations affectant les conditions de vie des populations (Mouhamadou S. et *al.*, 2011).

2.7 Dégradation des sols

Une cause importante de la dégradation des sols est le bétonnage. Celui-ci est en augmentation constante et rend les terres imperméables (et inonde souvent les champs à proximité). La monoculture et l'agriculture intensive (culture sur brûlis) dégradent également la qualité du sol, en appauvrissant sa diversité et les nutriments que la terre contient. Ce type d'agriculture dépend d'un fort apport extérieur (intrants, mines d'azote, etc.) qui n'est pas éternel. Le problème de la dégradation des sols par ce genre d'agriculture pose la question du mode de production à favoriser pour garantir une alimentation durable aux humains. Le manque de jachère est aussi facteur de dégradation des sols car la terre n'est pas laissée au repos pendant plusieurs années et sans apport des éléments fertilisants.

2.8 Réchauffement climatique

Le changement climatique a déjà des effets mesurables sur de nombreux systèmes naturels et humains. On prévoit qu'à l'avenir ces effets seront plus nombreux et plus graves à mesure que les températures augmenteront. On parle souvent du phénomène de réchauffement de la terre. Les réponses du système climatique au réchauffement global se manifestent sous forme de changements climatiques perceptibles à l'échelle globale et locale. En effet les manifestations du changement climatique ne seront pas identiques pour tous les endroits du globe (Economie solidaire, 2011).

Prenons quelques exemples : des inondations au Bangladesh, sécheresses au Sahel, en passant par les ouragans dans les Caraïbes. A Madagascar et aux Philippines, les personnes les plus démunies souffrent déjà de l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des aléas climatiques.

CHAPITRE II : RESULTATS DE L'ETUDE ET DISCUSSIONS

Section 1 : Résultats de l'étude

Le déficit pluviométrique est généralement plus important que celle des autres risques naturels et ses impacts sont non structuraux et difficiles à quantifier. Par conséquent, la connaissance du temps d'accumulation des déficits de précipitations est extrêmement importante car elle spécifie les divers types du déficit : hydrologique, environnementale, agricole, urbaine et rurale. Dans cette région, la perception et la prise en compte des perturbations du régime pluviométrique en rapport avec l'agriculture pluviale constituent des enjeux majeurs pour l'économie rurale. Presque tous les districts de la région connaissent une rupture avec la stationnarité dans la distribution pluviométrique depuis 1951. Cependant, les formes et les conséquences de ce changement en milieu rural sont peu connues des acteurs.

La démarche de classification des résultats est basée sur les moyennes de 10 ans des pluies avec la production annuelle, donne l'avantage de voir clairement l'impact de chaque type de pluie (saisonnière ou annuelle) sur la production. Cette procédure très simple pourrait être d'une grande utilité pratique à l'échelle de l'exploitation.

1.1 Evolution des rendements par hectare par rapport aux précipitations

Tableau 4 : Evolution des productions par rapport aux précipitations

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Riz(T/ha)	2,36	2,41	2,46	2,2	2,52	2,46	2,06	1,92	1,16
Maïs(T/ha)	2,23	2,23	2,26	2,67	2,52	2,75	2,6	2,38	1,22
Haricot(T/ha)	1,19	1,19	1,2	1,18	1,17	1,17	0,36	0,89	0,54
Manioc(T/ha)	2,23	2,23	2,26	2,67	2,52	2,75	2,6	2,38	1,22
Patate douce(T/ha)	6	6	5,78	5,81	5,93	5,94	6,04	7,77	0,61
Cannes à sucres(T/ha)	187	403	884	11 799,11	1 905,23	1 702	0	0	0
Café(T/ha)	0,49	0,55	0,6	0,67	0,64	0,58	0	0,29	0
Moyenne de précipitation dm	1,54	1,62	1,42	1,83	1,54	1,49	1,62	1,773	1,68

Source : DRDR DIANA, Service Agricole DIANA, Auteur, 2015.

La confrontation des résultats relatifs soit à la production annuelle en fonction des précipitations des pluies enregistrées soit aux rendements des différentes espèces en fonction des pluies et des superficies emblavées, permet de chiffrer avec une bonne précision les rendements et les productions qui peuvent obtenus dans chaque district.

L'agriculture contribue au développement, non seulement en fournissant de l'alimentation et des matières premières à la population, mais aussi parce que, à mesure de l'élévation de la productivité agricole, le secteur participe à la fourniture d'actifs aux secteurs non agricoles et, du fait de la hausse des revenus ruraux, à la demande de produits non agricoles et agricoles.

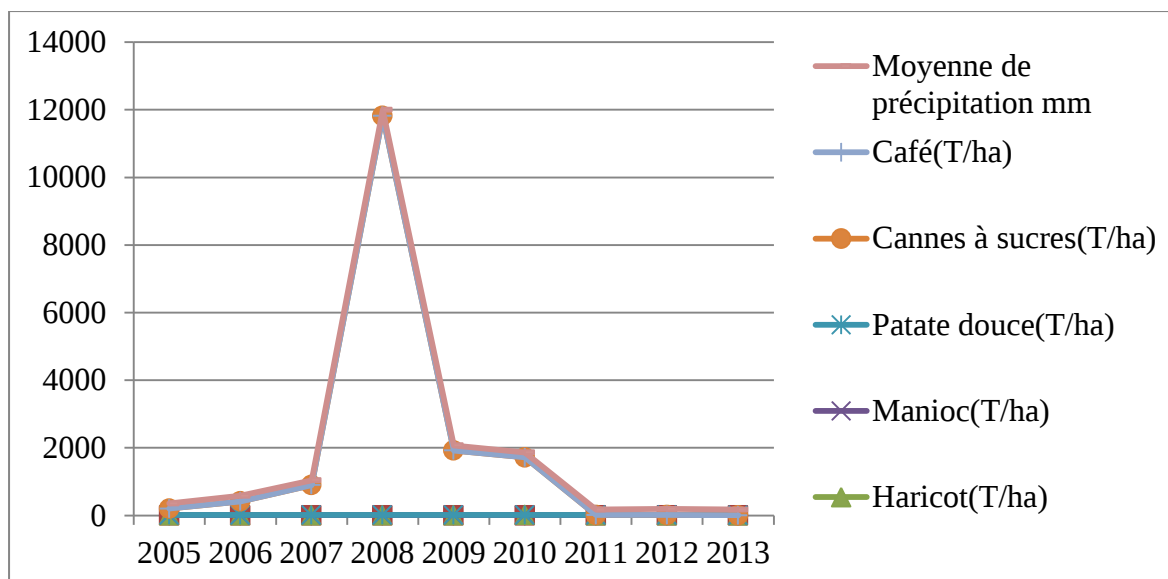


Figure 1 : Evolution des productions par rapport aux précipitations

Source : Auteur, 2015

Le réchauffement globale entraîne un bouleversement de l'agro-climat et nécessiterait un changement du calendrier agricole, voire les vocations économiques des régions. Le taux de croissance de la production du riz est diminué par an, taux largement inférieur à celui de nombre de la population démographique. La variabilité de la production céréalière est souvent expliquée en grande partie par la variabilité de la pluviométrie annuelle. Il est constaté que la détermination du rendement dépend de chaque district et non des quantités de pluies.

Les semis de 2008, sont fortement affectés à différents stades du cycle des cultures. Les céréales sont affectées dans leur phase de floraison et de remplissage de grain. Dans l'année 2009, les plantations sont très tardives parce qu'il y a du retard de pluie. L'année 2010 ressemble avec l'année 2008 où une bonne année avec des pluies suffisantes pendant toute l'année a été remarquée. En 2011-2013, la production de l'année fut perturbée par la sécheresse, il y a eu un retard des pluies dans une partie de la région, la pluviométrie est inférieure à la normale. Pendant le mois de mars 2013, les pluies étaient insuffisantes en général. Vers la fin de la saison des pluies en avril 2013, les précipitations ont été toujours déficitaires et ont limité la croissance des cultures et dissuadé les agriculteurs d'élargir leurs plantations affectant par conséquent leur rendement et leur production. En outre, les déficits pluviométriques ont créé des conditions qui ne facilitaient pas aux agriculteurs de replanter les cultures détruites par le cyclone. De même, les produits agricoles occupent un poids relativement substantiel dans le panier de consommation des ménages ruraux et des urbains à

revenu modeste. Un choc pluviométrique, tel qu'une sécheresse, aura des effets importants sur la production et sur le revenu nominal des ruraux. Il affectera aussi les prix à la consommation. L'évaluation de l'impact d'un tel choc sur la pauvreté suppose ainsi de recourir à un cadre analytique qui tienne compte des effets d'interaction qu'il induit. En effet, l'agriculture étant reliée aux autres secteurs de l'économie, les aléas de l'activité agricole seront ressentis dans le reste de l'économie à travers les relations interbranches.

La production alimentaire et agricole revêt une importance cruciale pour l'économie de la plupart des pays, en particulier des pays en développement. Le climat est un facteur essentiel qui détermine les décisions concernant l'utilisation des sols, des ressources en eau, de même que la nature de la production agricole et le choix des espèces cultivables selon la zone. Espèces et variétés doivent être soigneusement sélectionnées en fonction du climat, de sa fluctuation et de son évolution. Une utilisation judicieuse de l'information agro météorologique permettrait d'accroître la production en limitant les risques et réduisant les pertes imputables à divers facteurs dépendant des conditions météorologiques : les parasites et les maladies des végétaux, la dégradation et l'érosion du sol.

1.2 Elevage

Le changement de la répartition des végétaux perturbe la chaîne trophique de l'écosystème et impose de nouvelles tâches additionnelles dans le domaine de l'élevage. Compte tenu de la croissance démographique et de la pratique des feux de brousse, la faible capacité d'accueil des zones de pâturage serait encore de plus en plus aggravée par les effets des changements climatiques si aucune mesure n'était prise dans le meilleur délai. Les éleveurs devraient s'orienter progressivement vers l'exploitation intensive laquelle nécessiterait l'utilisation rationnelle des fourrages verts pendant la saison de pluie et la pratique des techniques de conservation et stockage des fourrages (foin, ensilage) pendant la saison sèche.

1.3 Pêche

De plus, le secteur de la pêche traditionnelle en mer est caractérisé par l'absence d'innovations autre que les pirogues à voile et à balancier. Les pêcheries de petite taille font face à une crise due au manque de bateaux de pêche maritime qui tiennent convenablement en mer, car les arbres assez grands pour servir de mât commencent à se raréfier. En conséquence, les pêcheurs construisent des bateaux plus petits et moins adaptés à la pêche en mer, avec des équipages réduits et une gamme limitée de poissons, qui aboutit à une pression de plus en plus grande sur l'exploitation des ressources côtières. Entouré par la mer, cette

région compte un nombre important des communes (Ambolobozy, Ankazomborona) dépendant du secteur de la pêche pour l'alimentation de leur population. Les principaux problèmes du secteur de la pêche sont respectivement une baisse de la production de poisson, et en dernier lieu le manque de moyens pour l'acquisition de bateaux de pêche plus adaptés pour les pêcheurs. Toutefois, il faut une identification précise et juste des problèmes car modernité et performance dans ce secteur rimerait d'une façon ou d'une autre avec pression accrue sur les ressources sans une gestion saine et rationnelle de l'exploitation.

1.4 Education

Tableau 5 : Taux d'alphabétisation de la population de la Région en 2010 (%)

Région DIANA	73,2
Population urbaine	82,9
Population Rurale	67,2
Madagascar	71,4
Population urbaine	73,7
Population Rurale	67,8

Source : Région DIANA, 2012

Le taux d'alphabétisation de la population de la Région est plus élevé en milieu urbain qu'en milieu rural mais également plus que la moyenne nationale. Cela constitue un atout pour la Région, néanmoins fragile. Ensuite, la nécessité d'apporter plus d'attention à la formation et à l'utilisation des ressources humaines sans lesquelles le développement économique et social serait impossible revêt un caractère particulièrement impérieux quand il s'agit des populations rurales, dans les pays en voie de développement notamment. L'expansion de l'enseignement et son amélioration qualitative sont indispensables à l'accélération de l'évolution technique, dont dépend l'augmentation de la production et du rendement agricoles, aussi bien qu'à l'élimination des obstacles qui, dans le monde entier, s'opposent, par suite d'un insuffisant développement de l'éducation, au bien-être et au progrès des sociétés rurales.

1.5 Santé publique

Le nombre de Centre de Santé de Base (CSB) dans la région de DIANA s'élève à 78, dont 26 CSB I et 52 CSB II. Ce nombre total est supérieur au nombre de communes qui est de 61 donc en moyenne, les communes de la Région dispose au moins d'un CSB. En matière

de CSB II, les communes des districts de la région sont couvertes en moyenne à plus de 91 %, sauf les communes du district d'Ambilobe qui représentent un taux de 71 %. Les services de maternité publique, qui en principe doivent être compris dans les services des CSB II, sont disponibles dans 57 communes avec un taux de couverture globale de 93 % par rapport au nombre total de communes. Antsiranana I dispose un Centre Hospitalier Universitaire et un hopital Manara-penitra et Régional (dispensaire) ainsi quelque clinique privé. Tandis que le district d'Ambanja dispose de deux centres hospitaliers et aussi de clinique. Antsiranana II n'en dispose pas. Les cinq districts de la région ont chacun une infrastructure publique pour les soins dentaires.

Pour la maternité, l'existence de chambres pour accouchement est l'une des conditions qui pourraient limiter les accouchements à risques. Pour l'ensemble de la Région, 90 % des communes en disposent. La situation est la plus défavorable dans le district d'Antsiranana II où seules 81 % des communes disposent de lits pour l'accouchement. Les opérations césariennes sont praticables seulement dans le centre hospitalier de district de Nosy Be et au niveau du Centre Hospitalier Régional d'Antsiranana I. On constate qu'au niveau des districts d'Antsiranana I et Antsiranana II, les hôpitaux publics ne sont pas équipés de lits pour accueillir les patients nécessitant une hospitalisation. C'est la raison pour laquelle que les exploitants du village préfèrent rester à la maison pour faire le docteur traditionnel et ainsi moins d'argent à dépenser.

1.6 Tourisme

Tableau 6 : Nombre des passagers touristiques des vols internationaux

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
Tananarive	17 603	12 953	17 363	18 924	19 506	19 503	29 481	28 796	22 812	24 823	21 224	ND	232 988
Diégo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ND	0
Nosy-Be	1 615	1 417	1 892	3 956	2 903	3 364	4 871	4 242	4 432	4 445	3 979	ND	37 116
TOTAL	19 218	14 370	19 255	22 880	22 409	22 867	34 352	33 038	27 244	29 268	25 203	ND	270 104

Source : ADEMA, DCM/ SSDR Antsiranana

On a remarqué dans ce tableau qu'il n'y a pas des mouvements des vols internationaux dans le terrain d'aviation d'Arachard qui se trouvait à Antsiranana II, parce que cet aéroport ne correspond pas encore à la norme internationale.

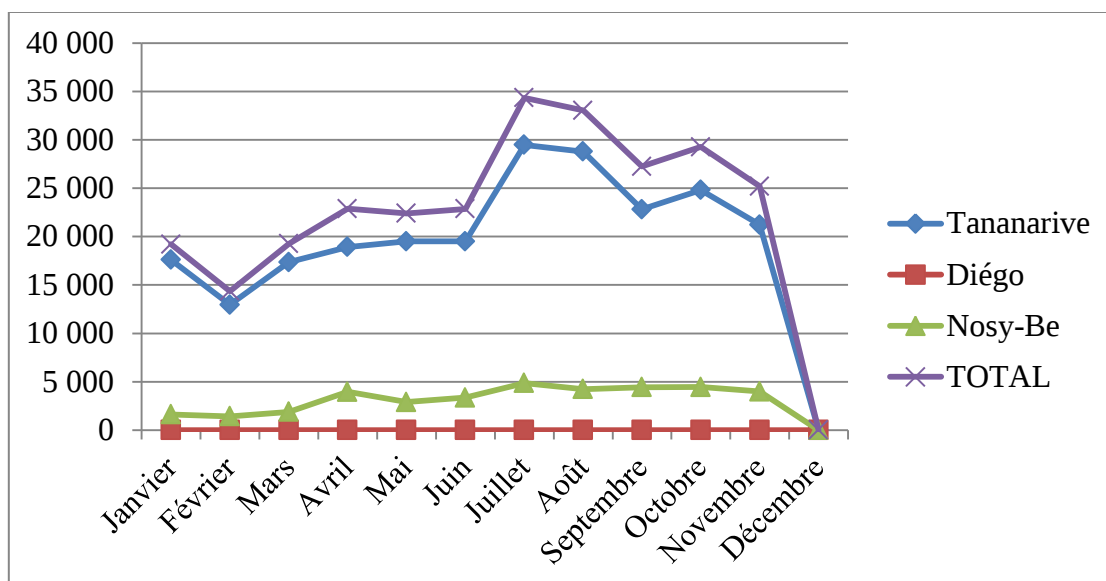


Figure 2 : Evolution de trafic, passagers internationaux

Source : Auteur 2015

Par rapport aux passagers qui descendent à l'aéroport d'Ivato, les passagers de l'aéroport de Nosy-Be sont très minimes, c'est-à-dire, 21 % des touristes à Madagascar utilisent les circuits de la direction Nord (ONTM). La durée moyenne de séjour d'un touriste dans le Nord est de 4 à 5 jours. Suite à l'insuffisance de durée de séjour, les capacités d'accueil régionales se sont fortement développées au cours des cinq dernières années, mais au détriment des taux moyens d'occupation (de l'ordre de 40 % actuellement). La Région Diana possède environ 3000 chambres de qualités variables, dont 55 % seraient localisées dans la Commune de Nosy-Be, 35 % dans le district d'Antsiranana et 10 % dans les districts d'Ambilobe et Ambanja. L'activité touristique dans le Nord est faiblement intégrée. Il n'existe pas, à proprement parlé, de circuit Nord reliant Nosy-Be et Antsiranana. Ensuite, peut-être le climat n'est pas aussi favorable au besoin de ces touristes surtout pendant la saison de pluie (Novembre-Mars). Tandis que, pendant la saison chaude, le tourisme est très favorable. D'où, le déficit pluviométrique n'affecte le secteur tourisme.

Les progrès possibles au niveau de la fréquentation touristique de la Région Nord peuvent être envisagés de deux manières : augmenter la durée des séjours, rendre plus attractive la destination pour le tourisme national et régional. L'organisation des circuits touristique dans la Région Nord est confrontée à quatre grands types de problèmes :

- L'insuffisance de l'offre touristique dans les districts d'Ambanja et d'Ambilobe (sites, capacités d'accueil) ;
- L'état du réseau routier entre Ambanja et Antsiranana ;
- La synchronisation des mouvements aériens pour les passagers transitant par les deux aéroports (pour les vols régionaux en particulier) ;
- L'existence dans la Région DIANA de deux offices du tourisme indépendants qui éprouvent des difficultés à collaborer : l'Office Régional du Tourisme de Nosy-Be (ORNTB) et l'Office Régional du Tourisme de Diego Suarez (ORTDS).

Section 2 : Discussions et Recommandations

Le déficit pluviométrique constitue une menace pour la performance agricole et une attention particulière a accordé à ce phénomène quand plus de 80 % de la population active malgache travaille dans l'agriculture. Entre autres, les conséquences de ce déficit sur la productivité des terres s'expriment en termes de baisse des revenus agricoles. Les résultats de cette étude sont basés sur des données collectées aux années 2005-2013 auprès de quelques services agricoles et de quelques ménages pour avoir plus de commentaire sur les différentes données recueillies.

2.1 Discussions

Conformément à la position de la coopération au développement, cette étude s'appuie sur une approche multidimensionnelle de la pauvreté. C'est qu'à la compréhension économique classique vient s'ajouter des aspects tels que l'éducation, la santé et la nutrition, les relations sociales et la participation à la vie politique et environnementale. Dans le cadre de cette étude, les effets du déficit et du développement rural ont été relevés dans les domaines suivants : les revenus monétaires, l'habitat, les relations entre les genres et les générations et les relations entre les villageois, la mondialisation et les obstacles à la pénétration des marchés internationaux compétitifs; les marchés du travail; les grandes orientations du développement international; et le changement climatique.

2.1.1 Secteur agricole

Les conflits successifs que cette région a connus pendant plusieurs années ont affecté très négativement le secteur agricole. Ce secteur croise beaucoup des conséquences qui sont : baisse de production entraînant l'insécurité alimentaire, augmentation des importations des produits de première nécessité, déclin des cultures de rente ou d'exportation (café, canne à

sucres, cacao), délabrement des infrastructures routières, absence d'encadrement des agriculteurs.

Toutes ces conséquences contribuent à maintenir la population dans la pratique des cultures d'autosubsistance et la rendre vulnérable. Et pourtant, depuis la baisse d'activités du secteur minier (Ambondromifehy) qui était considéré comme le pilier de l'économie dans les années 1990, l'agriculture apparaît comme le principal secteur économique du pays en termes de PIB et d'emplois avec une importance croissante. Vu son importance dans le renforcement de la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté, l'agriculture occupe une place fondamentale dans le développement économique. Le climat est de type tropical. La pluviométrie y est régulière et abondante surtout dans la région du Sambirano. La saison des pluies dure en moyenne 8 mois par an et permet deux saisons culturales avec des cultures annuelles sans irrigation (FAO, 2009).

La vie économique dans la région est reposée sur toute une diversité de secteurs d'activité (industrie, agriculture et activités tertiaires).

Le secteur agricole reste dominé par les cultures permanentes et maraîchères, dont la production est insuffisante pour satisfaire les besoins de la région. En effet, la surface agricole utile (SAU) de la région est de 1,3 millions d'ha (soit 63 % de la superficie totale de la région). Compte tenu de la pluviométrie, de la présence de vastes plaines fertiles, des fleuves de Sambirano et de la Mahavavy et des sols d'origine volcanique de Nosy-Be et de la montagne d'Ambre, la région a une importante potentialité agronomique même la production est insuffisante pour satisfaire les besoins sa population. Elle dispose d'une large superficie cultivable. Cette proportion est plus élevée à Ambanja où elle est de 72,8 %. Pour les districts d'Ambilobe et Nosy Be, les proportions sont respectivement de 66,6 % et de 66,4 %.

Actuellement, seule 9,8 % de cette superficie est exploitée. Ce taux d'exploitation est largement inférieur au taux du niveau national qui est de l'ordre de 51,7 %. 41% des terres cultivables se situent dans le district d'Ambilobe qui inclut la plaine de Sambirano. Ambanja et Antsiranana I disposent respectivement de 29,9 % et de 27,5 % des superficies cultivables. Cette analyse permet de conclure que la Région dispose encore d'un potentiel non exploité important en matière d'agriculture même s'il y a problème de pluie (Cream, 2012).

Ensuite, les activités agropastorales et halieutiques assurent les conditions de vie près de 70 % des ménages de la Région DIANA. Les productions de rente (cacao, ylang-ylang, café) cohabitent avec les productions industrielles (canne à sucre) et les cultures vivrières

(riz, haricot, et maïs...). L'importante façade littorale a permis le développement de la pêche artisanale et la production de sel.

Ce potentiel de production est aujourd'hui fragilisé par différents facteurs : dégradation des réseaux hydro agricoles et difficultés de gestion de la ressource eau, dégradation du matériel végétal et génétique, vieillissement des plantations (mangues, café, cacao...), saturation de certains terroirs et insécurité foncière, entraînent une faiblesse des services de productivité. Au cours des cinq dernières années, la dégradation de la situation de l'emploi liée à la crise économique et l'attractivité de certains secteurs productifs (canne à sucre) ont favorisé d'importants mouvements migratoires vers les zones rurales. Cela induit une pression accrue sur les ressources forestières et pastorales, ainsi que sur les espaces protégés, liée en particulier au développement de pratiques extensives. Le défi actuel des secteurs agropastoral et halieutique est l'amélioration de la productivité des systèmes de production, de la qualité des produits et de sa valorisation économique.

a) Opportunités pour le développement rural

- Produits porteurs et potentiels : canne à sucre, riz, crevette et camaron (grosse crevette), mangues, bois d'énergie, orange, anacarde, culture maraîchères, bovins, manioc, poisson de mer ;
- existence d'unités de transformation artisanale : achard mangue dans le *fokontany* de DARAINA, commune rurale de Mahavanona, district Antsiranana II ;
- existence d'organisations de producteurs : coopérative MATANJAKA, commune rurale de Sakaramy, district Antsiranana II ;
- marché national et international des produits halieutiques encore accessibles (exemple : MAHAMOUDO MAKAMBA) ;
- existence de nombreux sites favorables à l'aquaculture : Nosy Hara à Nosy- Be ;
- possibilité de double culture de riz.

b) Contraintes pour le développement rural

- Faiblesse de capacité d'organisation des paysans ;
- insuffisance d'encadrement des producteurs ;
- dégradation de l'environnement ;
- enclavement des zones de production ;
- insuffisance des intrants, surtout de semences ;
- vieillissement des plants comme le caféier ;

- insécurité foncière ;
- non-respect de la réglementation et surexploitation des ressources halieutiques ;
- exploitation abusive des mangroves.

L'exploitation et la professionnalisation des métiers qui sont liés à ces trois secteurs (primaire, secondaire et tertiaire) porteurs constitueront les clefs de voûte du développement de la région.

- Diminution de la production de plus en plus mangues dans le *fokontany* Anamakia, district Antsiranana I ;
- faiblesse du financement agricole ;

2.1.2 Transformations du secteur rural sur l'élevage

Des transformations en profondeur se dessinent cependant dans le secteur rural, annonciatrices d'évolutions sociales et culturelles que nous considérerons ensuite. L'élevage et l'agriculture représentaient jusqu'à présent un mode de vie associé à une structure sociale, tribale dans le premier cas, lignagère et villageoise dans le second cas, et à une forte stratification sociale. L'on assiste actuellement à un secteur de ces activités qui, se dégageant de leur contexte social et culturel, s'inscrivent dans une économie nationale. L'exode rural, les modes de vie et les systèmes de production, la production du bétail restant stable malgré la crise. La stabilité de la production rurale, malgré la dégradation des ressources, masque en fait des transformations structurelles conséquentes. Le secteur des activités de production rurale s'inscrit donc dans le contexte d'une économie de marché, caractérisée en outre par la constitution progressive d'un marché national.

Le secteur de l'élevage n'a reçu, malgré sa contribution au revenu de la Région, que des investissements plus réduits. La méthode suivie a consisté en la création d'associations pastorales, relativement vastes, qui représentent une nouvelle organisation des éleveurs prenant en charge l'introduction des intrants d'élevage (produits vétérinaires, aliments-bétail) et des projets locaux de développement, et pouvant constituer le cadre d'une réappropriation foncière, nécessaire pour obtenir une meilleure gestion des ressources naturelles.

Même si des résultats significatifs ont été obtenus sur le plan de la sécurité alimentaire, le bilan est loin d'être satisfaisant : les acquis sont fragiles, certains échecs sont patents, aucune solution durable n'est apportée à la dégradation des ressources naturelles. Dans le contexte de démocratisation et de désengagement de l'Etat, de nouvelles options sont prises actuellement : réforme du ministère de l'agriculture et de Développement rural et aussi du

Ministère de l'Environnement, étude d'un vaste programme de gestion des ressources naturelles, accélération de la réforme foncière, etc.

2.1.3 Pêche

Poursuivant la mission « Pêche », ce département a exécuté deux programmes : «Administration et coordination », « Développement de la Pêche et des Ressources Halieutiques ». Malgré la faiblesse du taux de productivité des autres produits (comme les crevettes) compte tenu de la crise mondiale, le tonnage des thons a connu une croissance de 201,5% suite à la reprise des activités de l'Unité Statistique Thonière d'Antsiranana. Par conséquent, les redevances perçues au cours de l'année 2010 se sont les secteurs porteurs de devises avec une contribution à hauteur de 6% au PIB national. L'émergence du phénomène de la piraterie maritime dans l'Océan Indien, la hausse du prix du carburant sont autant de facteurs engendrant la baisse du nombre de navires exerçant dans la zone exclusive de Madagascar mais non pas à cause du déficit pluviométrique (Deputés de Madagascar, 2015).

2.1.4 Education

Selon les résultats de l'enquête, l'exemple classique pour une meilleure canalisation des dépenses est le paiement des frais de scolarité. Dans toutes les communes visitées, les membres et les autorités locales ont constaté que les adhérents utilisent l'épargne et les bénéfices générés grâce aux crédits pour payer les frais de scolarité de leurs enfants. Cela a été confirmé par les directeurs de différents établissements scolaires (Ministère de l'éducation nationale, 2008).

La sensibilisation sur l'importance de l'épargne pour la rentrée scolaire a été également soulignée par des personnes enquêtées. Deux aspects particuliers méritent d'être soulignés. Premièrement, dans certaines communes, les personnes interviewées ont distingué les écoles privées en disant que certains membres envoient leurs enfants dans les écoles privées même si les frais de scolarité sont élevés parce que les écoles privées ont en générale une meilleure réputation grâce aux conditions d'apprentissage et aux meilleurs résultats atteints par les élèves dans les examens officiels.

Deuxièmement, beaucoup de membres ont relevé que le nombre de filles scolarisées augmente. Les effets de l'éducation des filles sont connus et ont été confirmés dans de nombreuses études. Par exemple, le fait que les filles fréquentent l'école diminue généralement le taux de mariages précoces.

2.1.5 Santé

Ensuite, comme pour l'éducation, une grande partie des personnes interrogées a relevé qu'elle se sert de son épargne et de ses revenus supplémentaires pour payer les médicaments et les traitements dans les centres de santé. Cela a été confirmé dans les entretiens avec les responsables des centres de santé et l'accès des exploitants aux services de santé est également amélioré grâce à la relation des médecins avec les gens du village de la Région.

En ce qui concerne la nutrition, quelques membres constatent que grâce à la technique appliquée sur l'agriculture, l'augmentation de la production agricole a été remarquée. Ils disposent de plus de nourriture et, par conséquent, ne souffrent plus de la faim. En s'appuyant sur les résultats de l'étude, on a remarqué à une amélioration de la santé et à la sécurité alimentaire. Sans l'épargne monétaire, les personnes interrogées ont indiqué qu'ils avaient souvent de grands problèmes pour trouver l'argent afin de pouvoir payer les frais de traitement. Soit ils devaient emprunter, soit ils devaient vendre leur stock ou leur bétail. Ces inconvénients ont déjà été discutés plus haut. Un autre inconvénient est qu'il n'est souvent pas possible de transformer rapidement les stocks ou le bétail en argent. Cette perte de temps peut aller jusqu'à causer la mort dans les situations où un traitement instantané est nécessaire.

2.1.6 Tourisme

L'activité touristique dans la DIANA est faiblement intégrée ; il n'existe pas réellement de circuit reliant Nosy-Be et Antsiranana. L'offre touristique régionale est actuellement largement supérieure à la demande (taux de remplissage inférieurs à 40 %). Mais la question est toujours de trouver les moyens pour réaliser les projets de développement. Son économie est encore fragile, parce que les ressources locales sont encore mal ou peu exploitées comme les sites touristiques, les produits locaux agricoles, maritimes ou autres (café, cacao, crevettes, mines) même que cette Région dispose de nombreux potentiels. Le potentiel touristique de la Région se développe progressivement avec l'installation de nouveaux hôtels sur Nosy-Be, Diégo ville, Joffre Ville et aussi qui viennent se bronzer pendant leurs séjours en profitant des plages à Hell-Ville, à Ramena, et à Ankify. On pourrait également leur faire découvrir tel aspect culturel au Massif de l'Ankarana, tel aspect touristique à Diego-Suarez la 2^{ème} baie du monde (baie de Sakalava). En plus les différents paysages de la Montagne d'Ambre et le coucher du soleil au Mont Passot (fkt Andrahibo). Il y a également des sites aménageables pour le tourisme sportif à Antafondro, à la Montagne des Français, au point culminant de Madagascar (Tsaratanana), et de Nosy-Komba. En joignant leur force, les acteurs régionaux du secteur pourront mieux gérer et

protéger les marchés régionaux. Ces espaces touristiques se trouvaient presque dans les zones rurales. Ils créent de l'emploi pour les gens de localité. Mais ce qui exige les touristes c'est l'accès à l'eau potable. Il ne faut pas y avoir de pénurie d'eau. S'il y a déficit, il faut faire tout les moyens possibles pour que les clients n'échappent la Région pour que le développement naisse peu à peu.

Les populations bénéficieront aussi d'autres recettes, d'une part à travers de la recherche scientifique dans la zone réservée, d'autre part, à partir de la création des services. Les gens de la zone profitent aussi les prestataires de services en termes de rémunération de leur travail. En dehors des surveillants villageois, d'autres personnes sont sollicitées pour la participation au suivi écologique, l'entretien des infrastructures routières, la gestion des barrières, ainsi que la vente des tickets à l'entrée du parc. Tout ce qui a été dit apparaît comme des indications sur l'ampleur des emplois temporaires et ainsi des rémunérations (François M. et *al.*, 2005).

2.2 Recommandations

Les aléas climatiques représentent peut-être la plus grande menace pour la vie sur terre, et aura des conséquences significatives sur le développement de tous les pays et de toutes les économies. Les effets en seront probablement plus marqués dans les régions pauvres des pays en développement. Des réponses à la fois institutionnelles et technologiques devront être apportées pour relever les défis posés par ce déficit, mais la volonté de la communauté régionale de s'y attaquer est loin d'être évidente. L'adaptation sera une stratégie importante dans la région, qui n'est guère conscience des difficultés locales. L'adaptation sera fonction du contexte et appellera donc la participation de toutes les parties prenantes, y compris les chercheurs, pour mettre au point des indicateurs du changement, des projections des effets probables et des stratégies nouvelles pour réorienter les systèmes agricoles en général⁸.

⁸ Le but économique du développement est d'abord l'auto-suffisance qui permet de se rendre indépendant des circuits économiques nationaux et internationaux sur lesquels la civilisation rurale traditionnelle n'a aucune prise. Le circuit économique intérieur à la civilisation rurale a la forme d'un triangle dont les sommets sont les trois secteurs économiques de base : les ménages, l'exploitation du sol par les plantes et les animaux (agriculture au sens large) et l'artisanat.

On attache aussi une importance primordiale aux différentes possibilités qui s'offrent aux femmes et aux hommes et aux contraintes auxquelles ils doivent faire face, ainsi qu'aux sources de vulnérabilité et aux moyens qui leur permettent d'accroître leur capacité de résistance. Les prêts sont destinés tout particulièrement à aider les plus pauvres parmi la population rurale, à savoir les petits exploitants agricoles, les pêcheurs artisanaux, les femmes rurales pauvres, les paysans sans terre, les artisans ruraux, pour leur permettre d'accroître leur production alimentaire, augmenter leurs revenus, améliorer leurs conditions sanitaire, nutritionnelle et éducative et leur bien-être général de façon durable. Un soutien est apporté aux principaux secteurs suivants :

- développement agricole ;
- services financiers ;
- infrastructure rurale ;
- élevage ;
- pêche ;
- renforcement des capacités et des institutions ;
- recherche/vulgarisation/formation ;
- développement des petites et moyennes entreprises.

2.2.1 Augmentation des pouvoirs d'achats de la population agricole

Au moyen terme, des mesures destinées à accroître la productivité et les revenus des agriculteurs devront être engagées, telles que la réhabilitation et l'extension des infrastructures hydro-agricoles, la réfection des routes de desserte, la construction des greniers villageois, la production locale des semences améliorées, le renforcement des services de vulgarisation ainsi que des associations villageoises et des institutions de micro finance pour faciliter l'acquisition des intrants, la promotion de l'agriculture de conservation et des cultures de contre-saison. L'agriculture joue un rôle central dans le développement économique parce que la majorité des habitants des pays pauvres tirent leur subsistance du sol. Le seul moyen dont disposent les dirigeants, réellement soucieux du bien-être de leurs concitoyens, pour améliorer la situation du plus grand nombre d'entre eux, est de les aider d'abord à accroître la productivité de leurs cultures alimentaires et commerciales et, ensuite, à élever les prix auxquels elles sont payées aux agriculteurs parce que la plupart des PVD doivent compter sur leurs secteurs agricoles propres pour produire l'alimentation consommée par leur population, encore qu'il y ait des exceptions. Les agriculteurs des PVD doivent

produire suffisamment pour assurer leur propre alimentation et celle de la population urbaine. Aussi l'augmentation de celle-ci doit-elle s'accompagner d'un accroissement de la productivité agricole (Razafintsalama Olontiana M., 2010).

2.2.2 Appui au développement agricole et au renforcement des capacités des organisations de producteurs

Dès 2001, un programme d'appui au développement agricole de la région a été mis en place. Les objectifs des années 2001 et 2002 étaient d'affermir les liens avec les paysans initialement sélectionnés et de les appuyer dans le domaine du maraîchage et du petit élevage. L'organisation des paysans devait également passer par un travail sur la commercialisation et l'information sur les marchés. L'AFDI s'était donc proposé de mettre sur pied un Observatoire des Marchés capable de fournir une information synthétique sur le fonctionnement des différentes filières à Diego ainsi qu'une information sur les prix.

Depuis juillet 2003, les associations villageoises partenaires d'AFDI dans la sous-préfecture de Diego II se sont fédérées au sein de la coopérative Matanjaka, dans le but d'offrir une meilleure lisibilité aux différents partenaires institutionnels. Le projet, localisé dans la région Diana (anciennement dans la province d'Antsiranana) appuie l'Union agricole Matanjaka, formée de 22 associations paysannes des communes de Diego II : Antanamitarana, Sakaramy et Joffreville, Mahavanona, Sadjavato, Ankarongana, Antsalaka, Anivorano (Calvez et *al.*, 2013). En tant que tel, Madagascar envisage d'entreprendre des actions d'atténuation qui pourraient l'aider à améliorer son développement économique et à réduire la pauvreté.

Pour bien faire l'appui au développement agricole et au renforcement des capacités des organisations de producteurs, il va falloir respecter les ordres suivants :

- renforcer les marchés de service aux agriculteurs (conseil, intrants, etc.) ;
- Identifier et diffuser des variétés de canne à sucre précoce qui permettent d'étaler la période de production et réduire les pertes de récolte. Un appui de l'Union Européenne à l'amélioration variétale de la canne à sucre a été prévu pour l'année 2013.
- Assurer la conservation, la production et la diffusion des variétés de riz de qualité spécifiques à la Région DIANA (Madame Rose, karibo amin'ny sezy) ;
- Initier l'amélioration génétique bovine pour la production de races viandes et laitières (mise en place de stations de monte, développement de l'insémination artificielle) ;
- Consolider le réseau de CSA et opérationnaliser le FRDA ;

- Assurer l'appui au développement de pêcheurs à gérer et négocier des stocks d'intrants/équipements et de produits de l'agriculture/pêche;
- Mettre en place des unités de conservation des produits de la mer (débarcadères, aire pesage, et chaîne de froid : (Maherivaratra(Ambanja), Ramena (Antsiranana II) ;
- Développer un label sur les produits tropicaux du Sambirano, Achard mangue ou citron dans le district Antsiranana II, pitiky Mahavavy (Région Diana, 2012).

2.2.3 Appui à la conception de modèles de gestion des Nouvelles Aires Protégées et appui aux transferts de gestion aux communautés locales

Les idées menées visent à renforcer les capacités locales et la construction d'infrastructures afin de garantir un avenir meilleur. Par ailleurs, afin de lutter contre la déforestation, la désertification et la pollution, la région a mis en place des renforcements des aires protégées et elle doit faire face à la sensibilisation et l'éducation environnementale, ainsi sur appui aux niveaux des activités génératrices de revenus.

Ensuite, dans la région de Diana, le reboisement au niveau villageois a contribué à une diminution des exploitations illicites dans les forêts naturelles ainsi que dans les aires protégées. De même, un net recul des passages de feux de brousse a été constaté partout où ces reboisements ont été installés par les paysans. Due à la production durable du charbon dans cette région, des grandes surfaces de forêts naturelles et leur unique biodiversité ont été préservés. L'utilisation massive des foyers améliorés économes par les ménages urbains a permis de réduire la consommation de charbon de bois et d'autant la destruction des forêts (PGM- E/GIZ, 2012).

2.2.4 Amélioration du capital productif et du cadre de vie des populations notamment en milieu rural

L'érosion est le premier aléa auquel il faudrait s'attaquer pour améliorer les ressources en eau et les sols, viennent ensuite la reforestation et l'amélioration des ressources forestières terrestres et les mangroves. Pour pérenniser les acquis de telles actions, il faudrait aussi mettre en place une politique de sédentarisation des populations rurales. D'où, on peut appliquer les stratégies suivantes :

- Mise en œuvre d'un système de gestion des sols et des ressources en eau dans les zones touchées et menacées ;
- Mise en place d'une politique économique appropriée dans les zones touchées et menacées pour avoir des résultats sur les besoins en eau des populations en domestiques ainsi qu'en besoins agropastoraux ou en des exploitations productives.

Ensuite, la productivité du capital productif améliorée doit être améliorée (Moussa Daoud, 2012).

2.2.5 Amélioration de la production agricole ainsi que de la disponibilité et de l'accès aux denrées alimentaires

- Les rendements des terres de culture doivent être améliorés et la production agricole globale du pays progresse vers une situation de suffisance nationale.
- La disponibilité alimentaire est améliorée dans toutes les régions et l'échange entre les zones déficitaires et celles possédant des surplus se fait de manière plus fluide.
- Les voies d'accès aux zones enclavées doivent être améliorées pour faciliter la circulation des intrants et des produits et pour favoriser la concurrence.

Cette tendance déficitaire de la pluviométrie avec son corollaire de dates de début de saison tardives et de séquences sèches plus longues après le démarrage de la saison des pluies, exige pour les producteurs ruraux de prendre quelques dispositions. Il est judicieux pour les agriculteurs d'utiliser les variétés résistantes à la sécheresse ou bien des variétés de cycles courts. Il faudrait également éviter les apports supplémentaires d'engrais pendant la période végétative et privilégier les techniques culturales qui favorisent l'économie de l'eau du sol⁹.

2.2.6 Sécurisation foncière, garantie d'une sécurisation économique et financière du paysan

Le problème de la sécurisation foncière est crucial à Madagascar car il peut bloquer tout un processus de développement rien que par la frustration que crée le sentiment d'insécurité et le sentiment de non propriété du sol et des terrains. Ce blocage limite la capacité des paysans à prendre des risques car non seulement ils ne sont pas les seuls à décider de l'usage de la terre mais ils ne sont même pas assurés de pouvoir encore exploiter

⁹Dans un contexte local et régional où la maîtrise du déficit pluviométrique demeure un enjeu majeur, l'estimation et la gestion à long terme des ressources en eau dans un bassin sont indispensables, tant pour améliorer son environnement que pour assurer le bon fonctionnement des activités liées à l'eau. Les enjeux liés à la persistance ou non de la sécheresse sont par conséquent de première importance pour les pays traversés par le fleuve et pour les habitants qui y vivent.

l'année prochaine la terre qu'ils vont mettre en valeur cette année. Ceci met déjà un gros aléa aux possibilités d'améliorer la production agricole (Andry Rakotondrainibe , 2007).

Ensuite, ce renforcement s'avère être un point important dans l'incitation à réaliser des activités de conservation des sols. Dans la réalisation des actions de sécurisation foncière légales cependant, il devrait être tenu compte des conditions du milieu. Les coûts élevés des diverses opérations de titrage des parcelles peuvent en effet léser certains groupes défavorisés. Des variantes au système de sécurisation légal mais dérivées des systèmes légitimes peuvent tout aussi bien favoriser le sentiment de sécurité foncière, et entraîner par la suite une préservation plus poussée des ressources naturelles.

2.2.7 Approche genre ou la mise à contribution de toutes les capacités existantes

Cette approche bénéficie déjà d'une grande promotion par plusieurs organismes et projets. En particulier, il y a le Projet Genre qui s'occupe de promouvoir la participation des femmes et des jeunes dans les quartiers populeux urbains et qui travaille aussi à la promotion des femmes entrepreneurs et sur des différents petits projets environnementaux. Il ne faudrait pas oublier que les femmes et les jeunes figurent parmi les premières victimes du phénomène de désertification puisque ce sont eux qui sont obligés d'aller chercher de l'eau et du bois de chauffage de plus en plus loin de leurs villages. Ce sont les femmes qui sont les plus préoccupées quand les enfants tombent malades à cause de non potabilité des eaux consommées. D'où, la meilleure identification des vrais problèmes et meilleur ciblage des actions à entreprendre par la contribution des principaux concernés sont envisageables (Andrianasolonirina R.N, 2007).

2.2.8 Accès à la terre¹⁰

L'accès à la terre est une contrainte forte à l'amélioration de la productivité agricole. Les possibilités techniques et financières de l'Administration pour satisfaire la demande de

¹⁰ De tout ce qui précède, on peut conclure que les problèmes relatifs à la vie socioéconomique de la population notamment au niveau des ménages agricoles ont de répercussion non négligeable à la procédure de la sécurisation foncière et au développement rural. De toute évidence, ces problèmes sont partiellement liés à l'insuffisance des moyens matériels, humains et financiers de la CIRDOMA ainsi qu'aux exploitants agricoles qui ont tous limité le fonctionnement normal du service en matière des travaux de sécurisation foncière. Enquête auprès de personnel responsable du Birao Ifotony Fananan-tany, Ambanja, début 2015.

reconnaissance de droits fonciers sont largement insuffisantes, créant des situations potentielles d'insécurité et de conflit. L'absence de titres pénalise l'accès des paysans au crédit, et donc à l'investissement. Cohabitent ainsi dans le pays de vastes étendues de terres inhabitées et non cultivées et des régions où la pression anthropique est à l'origine d'une fragmentation des exploitations et de stratégies de survie. Une réforme foncière, actuellement en cours, vise à sécuriser les exploitations paysannes à moindre frais, dans un délai assez court. Si elle est menée à bien, ce sera une révolution pour le développement du secteur agricole.

2.2.9 Financement du monde rural

L'objectif de la microfinance est d'offrir des produits et services financiers adaptés aux personnes qui n'ont pas accès aux services bancaires traditionnels à cause de leur pauvreté afin qu'ils soient en mesure d'agir économiquement de manière autodéterminée et que leur vulnérabilité économique diminue. À moyen et long termes, cette offre ne doit pas se limiter aux effets économiques, elle doit aussi aider à l'évolution des marchés, au renforcement du pouvoir d'action de l'individu afin de contribuer à l'éradication de la pauvreté à différents niveaux. La question de l'efficacité de la microfinance et de sa contribution à la réduction de la pauvreté est controversée en ce moment dans la coopération au développement (Hildegard S. et *al.*, 2011).

Le financement du monde rural est parmi les principaux facteurs de développement du milieu rural. Les besoins en financement du secteur agricole malagasy sont importants. Les institutions financières de proximité répondent mal aux multiples besoins de financement des petites exploitations agricoles, qui pour la plupart n'ont jamais eu accès à des formes de crédit institutionnelles. En effet, Les réseaux des Institutions de Micro Finances n'arrivent pas encore à couvrir tout le territoire national de Madagascar. Ils n'existent même pas dans certaines zones qui devraient être desservies. La conséquence en est que le taux de pénétration reste faible par rapport au besoin. Des efforts ont été réalisés au niveau de l'Administration à travers diverses opérations, mais la persistance des difficultés d'accès au crédit empêche l'extension des activités et l'intensification des productions. En outre, l'accessibilité des agriculteurs aux services financiers est également souvent incriminée (MARNDR, 2010). Néanmoins, l'éducation et la professionnalisation des paysans s'avèrent nécessaires pour renforcer les capacités du monde rural. Pour cela, l'état doit attribuer le transfert de technologies aux ONG et aux organismes de développement et assurer le

montage des Centres de Service Agricoles dans chaque région administrative pour améliorer l'information sur l'agriculture et le marché aux paysans.

2.2.10 Gouvernance nationale et mondiale de l'agriculture

À l'heure où l'agriculture et l'alimentation mondiales sont redevenues des enjeux économiques et stratégiques planétaires majeurs, il apparaît indispensable qu'elles fassent l'objet de dispositions internationales pour en assurer la bonne gouvernance. Or, la situation semble de plus en plus paradoxale. En effet, d'un côté l'agriculture tend à être assimilée à une activité industrielle et commerciale banale, seulement soumise aux lois de l'offre et de la demande, tandis que de l'autre la lutte contre la faim dans le monde est considérée, à juste titre d'ailleurs, comme un fléau contre lequel tout le monde doit se mobiliser, ce qui conduirait à conclure qu'il n'y a aucun lien entre les deux.

Par ailleurs, le récent développement des transactions foncières internationales conduit à demander aussi la mise en place de règles en la matière. Notons que compte tenu des superficies et donc des volumes produits désormais concernés, ce phénomène tend à faire perdre à l'agriculture son caractère national : comment un État pourrait mener une politique agricole et alimentaire si une part importante de son territoire est exploitée par des opérateurs étrangers à des fins purement exportatrices. Limiter et mieux contrôler ce qui peut apparaître comme une grave menace passe sans doute par l'institution de véritables politiques foncières là où elles n'existent pas.

Il ne faut pas considérer que les questions délicates qui viennent d'être évoquées ne concernent que la place des pays les plus pauvres au sein des échanges mondiaux. En effet, les discussions en cours et les négociations qui s'annoncent, portent également sur les mesures de régulation à adopter. Que doit-on réguler : les prix, les volumes produits, jusqu'où, avec quels outils et dans quels buts : l'autosuffisance alimentaire, la garantie du revenu des agriculteurs, le maintien ou non de nombreux agriculteurs, la satisfaction des attentes des consommateurs, tant en termes de coût que de qualité de leur alimentation, l'activité dans les zones rurales, la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité ? Il est prématuré de préjuger quelles seront les réponses apportées sur tous ces points. Elles dépendront sans doute de l'évolution du contexte économique et politique. Toutefois, il est indiscutable qu'elles seront déterminantes pour le devenir de l'agriculture et des territoires (Hubert Bouchet M., 2010).

CONCLUSION PARTIELLE

L'économie de Madagascar n'a cessé de se détériorer depuis quelques années. Quant à l'agriculture, dont vivent plus de 80 pour cent d'une population, l'abandon du Plan d'Action Madagascar (2007/2012) a relégué aux oubliettes les appuis dont bénéficiaient les paysans. Il s'agit notamment de services de vulgarisation, d'intrants subventionnés, d'entretiens d'infrastructures hydro-agricoles et de réhabilitation de routes de desserte. L'absence d'encadrement approprié et la détérioration des infrastructures ont contribué à la baisse de la productivité agricole et à l'enclavement des zones rurales. Plus spécifiquement, les hypothèses émises à ce travail sont le déficit pluviométrique qui a des impacts et des dégâts sur les populations rurales. En règle générale, quelques recommandations ont été adoptées. Il ne s'agit pas forcément, à ce stade-ci, des recommandations directement opérationnelles, il s'agit plutôt d'une sélection d'orientations générales pour penser l'action et pour consolider l'approche au sein de la région. Des recommandations plus concrètes, plus fonctionnelles, ont été aussi proposées.

CONCLUSION GENERALE

Aujourd'hui, les secteurs agricoles et forestiers sont importants. Dans le même temps, les aléas climatiques génèrent de nouveaux risques et accentue l'imprévisibilité pour les agriculteurs qu'ils s'agissent du réchauffement et de l'aridité qui en résulte, de la modification du régime des précipitations pluviométrique ou de la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes. Les agriculteurs pauvres des pays à faible revenu sont les plus vulnérables et les moins aptes à s'adapter à ces changements. C'est la raison pour laquelle que le développement rural est plus qu'un simple développement agricole. Ce développement englobe un espace rural, où l'agriculture est au centre du système socio-économique au sein duquel existent des activités différentes, des fonctions et des objectifs diversifiés, qui sont tous à intégrer et coordonner dans une optique de développement cohérent, durable et solidaire. A moyen terme, les changements dans le régime des précipitations et des températures sont en effet progressifs, voire insidieux, et les transformations des systèmes de production qu'ils rendront nécessaires ne sont pas toujours faciles à se représenter. Les gestionnaires forestiers et l'ensemble de leurs partenaires sont donc au cœur de la problématique de l'adaptation au changement climatique. L'estimation des dégâts sur les cultures a été circonscrite essentiellement à la culture du riz, céréale qui joue un rôle prépondérant dans la plus grande partie du pays et qui bénéficie d'analyses plus complètes. Mais, cela n'empêche pas que l'agriculture doit toujours relever le défi de la sécurité alimentaire. D'une autre manière, la maîtrise de l'eau permettra que l'agriculture soit moins tributaire des aléas climatiques. Il faudra également vaincre l'extraversion et être moins dépendant de l'extérieur. L'agriculture étant un secteur à risque car dépendant fortement des aléas climatiques, l'Etat devra toujours s'engager. La politique agricole devrait donc être un tout, qui par l'amélioration de la situation alimentaire de la région lui permettra d'améliorer sa situation économique. Sur base de ces conditions météorologiques et d'autres informations recueillies à différents niveaux des régions, notamment des districts, le Ministère de l'Agriculture estime que pour l'ensemble des cultures, la campagne agricole peut être globalement considérée comme satisfaisante. Cette performance est due aussi au développement des cultures de contre-saison, notamment du riz de première saison, dont l'essor est considérable suite aux actions menées par le ministère chargé du développement rural et surtout de l'abondance de la pluviométrie de la campagne précédente, notamment dans les principales zones. En outre, pour les autres activités (pêche, maraîchage, tourisme,

élevage...) menées dans les trois (3) secteurs occupent plus de la moitié de la population et contribuent fortement au produit intérieur brut national, d'où la pertinence de l'impact direct de toutes modifications du climat sur les populations, mais aussi, sur l'économie globale. Les options d'adaptations identifiées et hiérarchisées avec la participation des populations constituent des programmes favorables à l'accroissement des capacités réelles pour mieux faire face, au cours du temps, aux variabilités climatiques, encore difficilement prévisibles, auxquels notre pays figure parmi les moins avancés. Non seulement, à la lutte contre la dégradation des ressources, mais également, au renforcement des capacités pour l'amélioration des sources de revenus, la mise en œuvre de ces programmes est parmi l'un des programmes de la population et aussi sur toutes les collectivités locales concernées. Cette étude qui a porté sur l'analyse des données de 10 ans de la production annuelle déclarée des produits de rente ainsi que des rendements annuels des céréales enregistrés par espèce dans les quatre principaux districts de la région DIANA, a permis de tirer que les résultats obtenus peuvent dire que la pluviométrie annuelle minimale nécessaire pour une bonne récolte devrait être supérieure à 300 mm à 350 mm. Cette conclusion est nettement dite que pour des rendements et productions, une pluviométrie est indispensable quelque que soit l'étage bioclimatique. Suite à tout cela, il s'agit d'une mauvaise institution, d'une mauvaise gestion publique, d'une mauvaise mesure incitative et d'une mauvaise répartition des ressources. Mais il faut faire un choix pour que la crise de demain ne s'aggrave pas, ou donner vie à un mouvement destiné à passer de la vision à l'action en faisant en sorte que l'eau devienne une responsabilité individuelle pour que le déficit soit de moins en moins un problème.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RAPPORTS

- 1- **Adamou Mahaman M. (2010).** Rapport sur les techniques de captage de l'eau des pluies au Niger, page 3. Niger: SEI.
- 2- **BNGRC. (2013).** Plan de contingence national, page 9. Antananarivo.
- 3- **FAO. (2009).** Deuxième rapport national sur l'état des Ressources Phytogénétiques pour l'alimentation et l'Agriculture, page 11. République Démocratique de Congo.
- 4- **FAO. (2011).** L'état des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde : Gérer les systèmes en danger, page 12. ROME.
- 5- **FAO. Dimitra. (2011).** Communiquer le Genre pour le développement rural. Intégrer le genre dans la communication pour le développement (Vol. 76 pages). Bruxelles-Belgique: FAO.
- 6- **FAO et PAM. (2013).** Mission FAO/ PAM d'évaluation de la sécurité alimentaire à Madagascar, page 12. ROME: FAO/PAM ROME.
- 7- **INSTAT. (2011).** Enquête Périodique auprès des ménages 2010, page 7. Antananarivo Madagascar: INSTAT.
- 8- **MADR. (2011).** Appréciation qualitative de la pluviométrie par rapport au besoin des cultures, campagne 2009-2010, page 13. ANTANANARIVO: MADR.
- 9- **MADR. (2012).** Rapport sur l'état de l'environnement à Madagascar. Antananarivo Madagascar: MADR.
- 10- **Ministère de l'éducation nationale (2008).** Rapport national sur le développement de l'éducation à Madagascar. 48ème session de la Conférence Internationale de l'éducation. Antananarivo Madagascar : MEN.
- 11- **PGM-E/GTZ et VPDAT (2012).** Schéma Régional d'Aménagement du Territoire, Région DIANA, 107 pages. Antsiranana: Région Diana.

- 12- PGM- E/GIZ. (2012).** Gestion durable de la biodiversité et la Conservation sur la diversité biologique, page 4. Antsiranana
- 13- Ministère de l'éducation nationale. (2008).** Rapport national sur ledéveloppement de l'éducation à Madagascar. 48ème session de la Conférence Internationale de l'éducation. Antananarivo Madagascar: MEN.
- 14- NATURE QUEBEC (2012).** Agriculture et Climat, page 3. QUEBEC .
- 15- Ramilison Eric N.(2006)** Analyse des effets économiques d'entrainement du pôle intégré de croissance de Nosy- Be sur la Région de DIANA. Cahier de Recherches en Analyse économique. CREAM.
- 16- Région Diana. (2008).** Plan Régional de Développement. Antsiranana I: Région Diana, 107 pages.

OUVRAGES

- 17- Andoniaina Andriamifidy V. (2013).** Elaboration d'un modèle de comptes régionaux pour les activités liées aux secteurs forestier, 54 p, Antananarivo: ESSA Agro-management.
- 18- Andrianasolonirina R N. (2007).** La filière théicole de Sahambavy dans le pôle de développement intégré, page 47. Antananarivo: ESSA, département Agro-Management .
- 19- Andry Rakotondrainibe. (2007).** Etude técnico-économique de la filière pomme de terre dans la région de Vakinankaratra, page 66. Antananarivo: ESSA, département Agro-management.
- 20- Calvez, Pierre Lecomte et Audrey Gueho. (2013).** Conseil général du Finitère/ région DIANA, page 5. Antsiranana.
- 21- Camara M. (2007).** Plan d'action national d'adaptation aux changements climatiques de la Guinée 76 p. Conakry Guinée: Ministère de l'agriculture, de l'élevage, de l'environnement, des eaux et forêts.
- 22- Carlos Quenan, Sébastien Velut et Eric Jourcin. (2014).** Les enjeux du développement en Amérique latine, Dynamiques socioéconomiques et politiques

publiques, 362 pages, deuxième édition. Amérique latine et Caraïbes: Institut des Amériques.

23- CENTRE DE RESSOURCES DU DEVELOPPEMENT DURABLE. (2014). Le changement climatique : impacts et adaptation, page 24. FRANCE: MINISTERE DE L'ECOLOGIE, du DEVELOPPEMENT DURABLE et de l'ENERGIE.

24- CITE et PS-Eau. (2011). Agir pour l'eau et l'assainissement, page 8. Antananarivo: RanEau.

25- COMITE DE BASSIN DE CORSE. (2013). Bassin de Corse, pages 2-3. Corse.

26- Comité national de coordination de la lutte contre la desertification. (2006). Programme d'action national(PAN) de lutte contre la dégradation des terres et la deforestation, page 34. République Démocratique de Congo.

27- Coralie Peyrot et Région DIANA. (2007). Programme de Coopération Décentralisée DIANA (MADAGASCAR)- PICARDIE (FRANCE), page 3. Amiens-France.

28- CREAM. (2012). Monographie de la Région DIANA, 152 pages. Antsiranana: CREAM.

29- Daniel Ali B. (2008). Analyse perspective pour une politique de croissance agricole aux Comores, page 19. ESSA, département Agro-Management.

30- Deputés de Madagascar. (2015). Loi n°2015-029 Portant Loi de Règlement pour 2010. Antananarivo- Madagascar: Asssemblée Nationale.

31- DesJarlais C. et Anne Blondlot. (2010). Savoir s'adapter aux changements climatiques. 128 pages. Montréal, Canada: OURANOS.

32- Dimisoa. (2014). La diminution de la production de plus en plus menaçante. COURRIER DE MADAGASCAR , page 18.

33- Dwight H. Perkins, Steven Radelet et David L. Lindauer.(2012). Economie du développement, 3 ème édition,989 pages. Bruxelles: De Boeck Supérieur.

34- Economie solidaire. (2011). Consulté le Août 15, 2015, sur Les causes et conséquences du réchauffement climatique: [html](#)

- 35- **Emilienne L. Ngo- Samnick. (2013).** Enjeux environnementaux économique face à la gouvernance mondiale, 293 pages. Universitaires de Yaoundé(LesPuy).
- 36- **François M. Le Tourneau et Sébastien Velut. (2005).** La contribution des conventions locales à la lutte contre la pauvreté, 97 pages. Eschborn, Allemagne: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit(GTZ).
- 37- **GU-KONU, E. Y.** Le développement rural : que recouvrent les mots ?15 pages. Togo: Université de Lamé.
- 38- **Hildegard Schürings, Nicole Bendsen et al. (2011).** Réduction de la Pauvreté par la microfinance? Analyse Participative des Clubs d'Epargne et de Crédit au Cameroun, 111 pages. Maroua/Berlin: Université Humboldt de Berlin.
- 39- **Hubert Bouchet M. (2010).** La terre agricole et son exploitation, page 60. France: Conseil économique, social et environnemental.
- 40- **INSTAT. (2004).** Les 22 Régions de Madagascar en chiffre, 255 pages. ANTANANARIVO: INSTAT.
- 41- **LEISA et ILEIA. (2013).** Agriculture durable à faibles apports externes, VOL. 29, page 4. Afrique francophone: AGRIDAPE.
- 42- **MARNDR. (2010).** Politique de développement agricole 2010-2025, page 7. Haïti.
- 43- **Mehdi Saqalli. (2008).** Le pouvoir des savoirs : enjeux et impacts des concepts sur le développement rural pour le Sahel nigérien (Vol. 8, Numero 1). Niger.
- 44- **Michael Morris et Ziva Razafintsalama. (2010).** Relancer l'agriculture, pp.149-150. Antananarivo Madagascar: FAO/ PAM.
- 45- **Mouhamadou S, Alassane Samb, Serigne M. Tall et Aly Tandian(2011).** Changements climatiques, stratégies d'adaptation et mobilités. Evidence à partir de quatre sites au Sénégal. page 7, SENEGAL
- 46- **Moussa Daoud. (2012).** Stratégie d'amélioration de la production et de la commercialisation de la pomme de terre : cas du Syndicat National des Agriculteurs Comoriens-Anjouan-Comores, 53 pages. Antananarivo- Madagascar: ESSA, département Agro-Management.

- 47- Nature Quebec. (2011).** Agriculture et Climat, page 3. QUEBEC.
- 48- Patrick Poty G. (2007).** Changement climatique, un réseau du rapport d'évaluation, page 3. BRUXELLES.
- 49- Philippe D. (2008).** Analyse économique et historique des sociétés contemporaines, 513 pages. France: Pearson Education.
- 50- Pierre Bernard A., Ramboarison Rivo, Randrianarison Lalaina et Rondro Harisoa L. (2007).** Les implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural (Vol. 190 pages). Antananarivo Madagascar: Banque mondiale.
- 51- Pierre Campagne et Bernard Pecqueur. (2014).** Le développement territorial, Une réponse émergente à la mondialisation (Vol. 268 pages). Paris- France: Charles Léopold Mayer.
- 52- Rabefitia et Andriamampianina Claudine. (1999).** Tendances des températures et précipitations annuelles à Madagascar de 1961- 1990, page 1.
- 53- Radinary J. (2014).** Technicien agricole.. Antsiranana I.
- 54- Ramilison Eric N. (2005).** Analyse des effets économiques d'entraînement du pôle intégré de croissance de Nosy- Be sur la Région de DIANA. Cahier de Recherches en Analyse économique. Antsiranana I: CREAM.
- 55- Razafintsalama Olontiana M. (2010).** Les impacts du changement climatique sur la production agricole et la sécurité alimentaire à Madagascar, page 31. ANTANANARIVO: Faculté DEGS, département Economie.
- 56- Sophia Antipolis. (2008).** Etude sur le changement climatique et énergie en Méditerranée, page 50.
- 57- Tombo Evariste. (2011).** Sécurisation foncière, garant du développement rural : cas du district de Bealanana, Région SOFIA, 120 p. Antananarivo: Ecole Nationale d'Administration de Madagascar.

- 17- Adhérez-vous à une association ?
- 18- Autres professions
- 19- Si vous êtes opérateurs, par exemple propriétaire d'un hôtel, êtes-vous satisfaites pour les nombres des visiteurs ?
- 20- Suggestions

Adressé aux personnes ressources

- 1. Bonjour, pouvez-vous vous présenter ?
- 2. Selon vous, qu'est-ce qui est à la base du déficit pluviométrique dans notre Région et à Madagascar ?
- 3. Quels sont les impacts de cette déforestation sur la vie socio-économique et environnementale des populations ?
- 4. Selon vous, existe-t-il une réglementation officielle en matière d'exploitation agricole dans notre pays ?
- 5. Quelles sont les actions que vous entreprenez pour avoir toujours des suffisants rendements même si l'arrivée des pluies sont en retards ?
- 6. Comment comptez-vous organiser pour parvenir au même but de la sécurité alimentaire pour chaque année ?
- 7. Votre dernier mot ?

Annexe 2 : Superficies et productions agricoles pour chaque district de la Région DIANA

Tableau 1 : Superficie (ha) rizicole par district par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	10 157	10 250	10 340	10 435	10 530	10 627	30 501	28 918	17 979	32 845
Ambilobe	19 192	19 365	19 540	19 715	19 890	20 071	69 165	64 242	58 100	50 650
Nosy Be	857	865	870	880	890	899	610	450	407	928
Ambanja	13 992	14 120	14 250	14 380	14 510	14 645	45 879	41 629	35 592	45 659
TOTALE	44 198	44 600	45 000	45 410	45 820	46 242	146 155	135 239	1128	

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 2 : Production (T) rizicole par district par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	30 443	31 360	32 270	29 040	33 690	33 165	63 079	54 034	18 890	54 356
Ambilobe	23 186	23 880	24 580	22 120	25 660	25 260	138 593	115 708	67 200	96 515
Nosy Be	12 603	12 980	13 360	12 020	13 950	13 730	1 200	873	574	964
Ambanja	38 282	39 430	40 570	36 530	42 360	41 705	98 136,12	90 391	43 326,20	86 145
TOTALE	104 514	107 650	110 780	99 710	115 660	113 860	301 008	261 006	129 990	237 980

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 3 : Superficie (ha) de culture de maïs par district par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	908	915	925	930	939	947	4100	5 030	3 070	5 575
Ambilobe	956	965	975	985	991	1 000	1 500	1 573	560	1 400
Nosy Be	391	395	400	400	406	409	20	43	42	50
Ambanja	755	765	770	780	789	797	869	895	261	950
TOTALE	3 010	3 040	3 070	3 095	3 124	3 153	6 489	7 541	3 933	7 975

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 4 : Production maïs en Tonne par district par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	4 266	4 310	4 400	5 240	5 427	5 970	12 230	13 981	4 419	16 725
Ambilobe	959	970	990	1 180	799	879	3 200	2 359	45	4 200
Nosy Be	765	770	790	940	728	800	33	71	91	150
Ambanja	736	740	760	900	922	1 014	1 462	1 520	255	1 900
TOTALE	6 726	6 790	6 940	8 260	7 876	8 664	16 925	17 931	4 810	22 975

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 5 : Superficie (ha) de culture de haricot par district par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	237	240	240	250	253	253	990	538	41	820
Ambilobe	304	310	310	320	329	329	50	145	40	150
Nosy Be	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Ambanja	138	140	140	140	140	140	975	565	350	700
TOTALE	679	690	690	710	772	772	2015	1248	433	1670

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 6 : Production en tonne de haricot par district par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	452	460	460	470	475	475	141,5	384	45	984
Ambilobe	178	180	180	180	185	185	60	119	16	180
Nosy Be	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Ambanja	182	180	190	190	190	190	522,5	615	167,5	840
TOTALE	812	820	830	840	850	850	724	1118	231,5	2004

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 7 : Superficie (ha) de culture de manioc par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	263	265	270	270	272	275	1 421,50	577	317	600
Ambilobe	759	765	770	780	787	794	155	145	11,5	190
Nosy Be	312	315	320	320	323	326	57,5	107,5	78	115
Ambanja	697	705	710	715	722	729	1 305	1 080	708	1 110
TOTALE	2031	2050	2070	2085	2104	2124	2 939,00	1 909,50	1 114,50	2 015,00

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 8 : Production (T) de manioc par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	2 647	2 650	2 670	2 700	2 720	3 130	6 537	3 565	2 260	6 000
Ambilobe	1 536	1 550	1 550	1 565	1 580	1 815	911	733	37	1 630
Nosy Be	4 995	4 980	5 050	5 085	5 135	5 905	509	249	306	1 150
Ambanja	1 342	1 360	1 355	1 370	1 380	1 585	8 145	4 654	2 144	11 100
TOTALE	10 520	10 540	10 625	10 720	10 815	12 435	16 102	9 201	4 747	19 880

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 9 : Superficie (ha) de patate douce par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	19	20	20	20	19	19	60	5	29	20
Ambilobe	193	195	200	200	200	202	347	372	81	400
Nosy Be	15	15	20	20	16	16	0	0	0	0
Ambanja	75	80	80	80	78	79	602	591	400	700
TOTALE	302	310	320	320	313	316	1009	968	510	1120

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 10 : Production (T) de patate douce par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antsiranana II	87	90	90	90	90	90	277	27	150	120
Ambilobe	1 150	1 160	1 170	1 180	1 190	1 205	2 662	3 237	43	3 600
Nosy Be	154	155	160	160	150	150	0	0	0	0
Ambanja	422	430	430	430	435	440	3 440	4 260	120	5 250
TOTALE	1 813	1835	1850	1860	1865	1885	6379	7524	313	

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 11 : Superficie (ha) de canne à sucre par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Antsiranana II	61	30	15	10	10	10
Ambilobe	197	90	40	20	20	20
Nosy Be	532	245	110	50	45	55
Ambanja	85	40	20	10	10	10
TOTALE	875	405	185	90	85	95

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 12 : Production (T) de canne à sucre par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Antsiranana II	213	210	210	210	220	220
Ambilobe	2 005	2000	1 990	1 980	1 990	1 200
Nosy Be	161 395	160 750	160 105	159 465	159 465	160 000
Ambanja	267	270	265	265	270	270
TOTALE	163880	163230	162570	161920	161945	161690

Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 13 : Superficie (ha) de café par an et par district

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Antsiranana II	0	0	0	0					
Ambilobe	1 815	1 830	1 850	1 860	0	0	0	0	0
Nosy Be	680	685	690	700	1 860	1860	0	0	0
Ambanja	8 138	8 210	8 275	8 340	700	700	0	0	0
TOTALE	10633	10725	10815	10900	8 340	8 340	17 920	17 520	ND

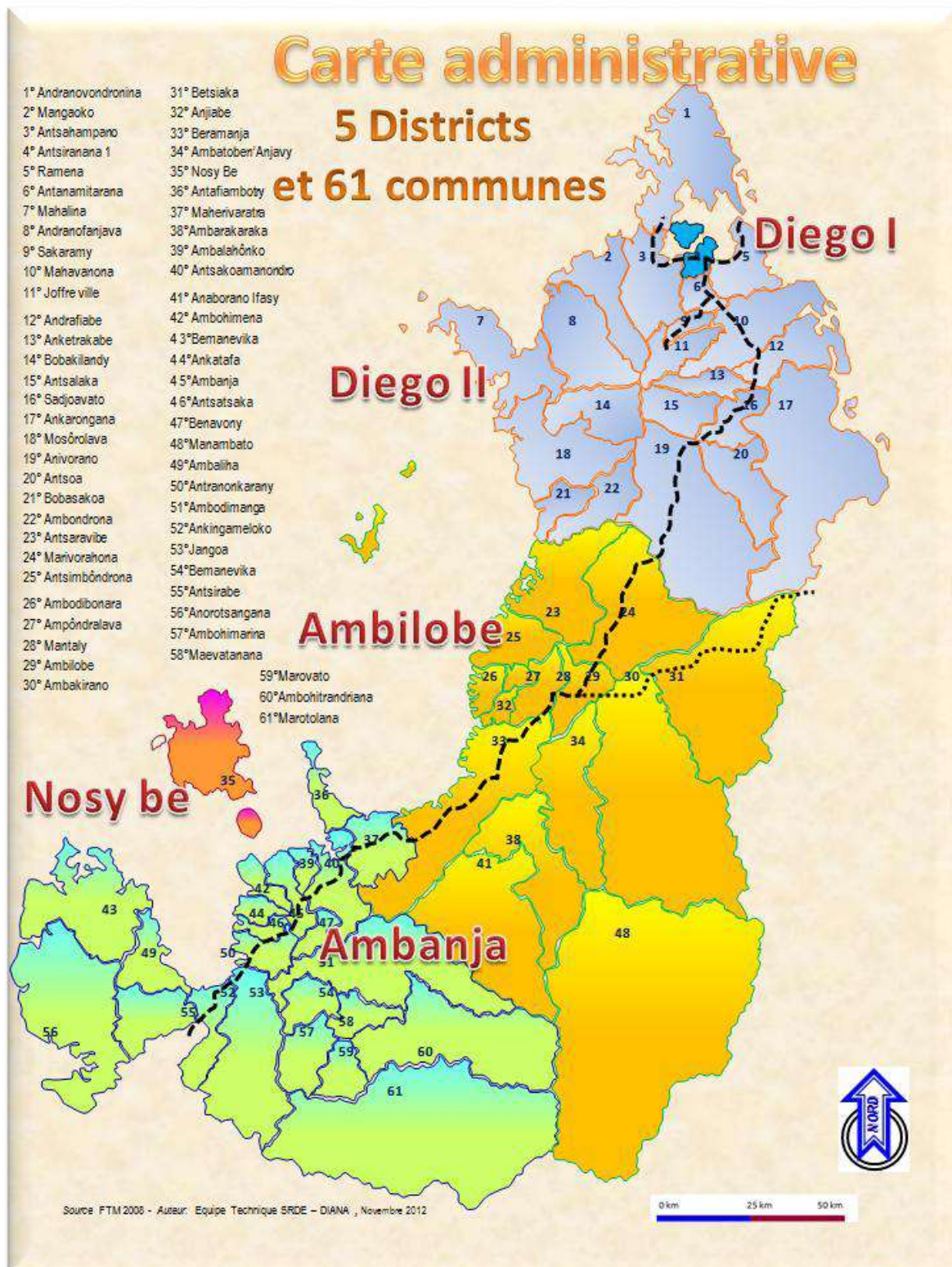
Source : DRDR DIANA, 2015

Tableau 14 : Production (T) de café par district et par an

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Antsiranana II	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ambilobe	143	160	180	200	180	100	0	0	0
Nosy Be	662	740	830	930	900	550	0	0	0
Ambanja	4 451	4 985	5 580	6 250	5 900	5 700	5 376	5 100	4 736
TOTALE	5256	5885	6590	7380	6980	6350	5376	5100	4736

Source : DRDR DIANA, 2015

Annexe 3 : Carte administrative de la Région DIANA



Source : SRAT DIANA, 2012

Annexe 4 : Relevés pluviométrique de la Région SUCOMA de 1951 à 2013

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	Moyenne
Années														
1951	532,0	395,0	352,0	130,0	40,0	14,0	24,0	10,0	36,0	34,0	72,0	180,0	1819,0	151,6
51 - 52	588,0	324,0	176,0	67,0	6,0	10,0	29,0	0,0	50,0	0,0	104,0	246,0	1600,0	133,3
52 - 53	203,0	208,0	146,0	57,0	126,0	90,0	4,0	12,0	38,0	2,0	56,0	544,0	1486,0	123,8
53 - 54	369,0	365,0	346,0	137,0	4,0	0,0	35,0	19,0	1,0	16,5	223,0	458,0	1973,5	164,5
54 - 55	144,0	735,0	312,0	61,0	34,8	27,0	3,0	47,0	10,7	50,6	103,8	227,3	1756,2	146,4
55 - 56	312,0	343,8	316,2	382,6	1,8	4,0	19,3	0,0	4,6	32,6	95,7	226,3	1738,9	144,9
56 - 57	455,2	575,4	142,7	27,2	6,7	11,1	2,8	4,3	19,1	34,1	63,3	634,2	1976,1	164,7
57 - 58	510,4	393,7	614,7	119,8	10,2	34,8	6,9	28,4	7,0	90,2	26,4	218,1	2060,6	171,7
58 - 59	154,5	479,2	557,6	14,3	5,0	1,5	7,3	2,3	0,7	58,2	275,3	281,5	1837,4	153,1
59 - 60	547,6	280,4	176,8	26,2	40,9	15,9	0,0	1,5	5,7	0,0	36,7	348,5	1480,2	123,4
60 - 61	263,0	294,8	194,6	221,4	79,1	41,9	53,0	148,8	0,0	11,5	166,1	674,1	2148,3	179,0
61 - 62	964,4	450,5	270,1	215,7	32,0	4,7	0,0	5,6	16,4	57,1	171,3	270,8	2458,6	204,9
62 - 63	299,5	424,3	388,7	31,4	71,3	35,9	0,5	12,6	0,0	0,3	99,8	204,7	1569,0	130,8
63 - 64	571,4	756,2	281,5	91,0	2,6	10,6	6,9	23,2	5,1	38,1	120,2	202,8	2109,6	175,8
64 - 65	255,1	601,0	247,1	207,3	6,0	33,1	0,2	21,7	3,4	40,0	67,6	403,2	1885,7	157,1
65 - 66	528,1	651,0	326,1	13,1	37,1	18,3	15,6	2,1	0,0	4,2	113,2	405,2	2114,0	176,2
66 - 67	563,0	394,9	238,6	102,0	0,0	0,0	2,0	11,3	7,4	39,5	206,1	269,9	1834,7	152,9
67 - 68	479,4	364,8	401,2	36,0	2,5	0,0	13,3	0,2	10,1	5,1	28,4	325,2	1666,2	138,9
68 - 69	348,4	811,8	293,5	225,3	63,2	74,8	40,6	41,1	5,2	35,5	154,6	286,4	2380,4	198,4
69 - 70	366,9	394,1	367,4	146,7	2,0	10,7	0,0	1,7	0,3	20,0	98,9	269,0	1677,7	139,8
70 - 71	821,3	551,7	129,5	66,2	0,0	10,8	1,3	7,3	7,8	15,0	187,5	424,7	2223,1	185,3
71 - 72	299,3	495,3	287,0	184,9	17,4	7,1	7,0	59,6	6,0	1,9	174,4	286,6	1826,5	152,2
72 - 73	575,1	686,7	552,2	78,9	36,2	11,9	41,7	24,8	11,8	1,6	30,0	431,8	2482,7	206,9

73 - 74	271,0	434,9	114,4	38,5	153,6	25,8	36,3	12,2	16,8	39,6	44,0	150,8	1337,9	111,5
74 - 75	466,9	204,5	529,2	63,3	10,9	1,2	6,8	0,3	1,9	42,3	152,9	421,4	1901,6	158,5
75 - 76	492,4	280,5	367,8	121,0	153,0	18,6	25,3	22,1	0,1	59,8	220,1	153,5	1914,2	159,5
76 - 77	517,9	635,7	217,3	61,6	31,4	4,3	0,0	44,9	24,3	33,7	28,8	390,7	1990,6	165,9
77 - 78	676,2	191,3	68,9	13,4	0,0	13,8	151,7	0,0	0,4	47,2	75,0	140,2	1378,1	114,8
78 - 79	404,3	785,0	215,2	20,2	23,7	23,1	7,2	21,6	30,6	10,1	72,6	279,0	1892,6	157,7
79 - 80	1356,8	359,4	406,0	123,4	7,5	4,4	6,2	1,2	38,7	55,4	103,2	214,9	2677,1	223,1
80 - 81	397,4	308,5	320,0	76,3	22,3	15,7	44,4	9,4	4,6	152,7	82,4	176,3	1610,0	134,2
81 - 82	472,0	424,5	384,2	255,0	7,1	8,1	4,7	29,6	12,0	13,3	169,6	488,3	2268,4	189,0
82 - 83	285,8	346,4	183,9	179,7	20,4	19,4	0,0	6,1	0,0	86,0	57,2	855,0	2039,9	170,0
83 - 84	1005,9	509,7	200,5	142,0	4,0	11,4	0,0	10,6	5,6	0,0	130,9	181,6	2202,2	183,5
84 - 85	599,1	786,4	230,3	13,0	18,4	6,4	20,4	1,2	7,0	0,0	49,3	206,9	1938,4	161,5
85 - 86	725,1	432,9	196,4	7,3	14,9	1,7	44,2	2,0	0,0	120,8	143,8	492,8	2181,9	181,8
86 - 87	579,8	537,1	294,5	98,3	113,0	4,5	0,0	0,0	16,8	68,0	79,2	206,1	1997,3	166,4
87 - 88	468,5	405,8	339,6	31,3	28,3	9,8	8,8	0,0	16,0	21,0	80,6	369,2	1778,9	148,2
88 - 89	765,2	272,3	293,7	59,0	0,9	79,2	22,1	2,9	12,1	48,1	7,5	605,3	2168,3	180,7
89 - 90	418,9	321,3	195,7	45,7	8,9	1,0	10,9	1,8	22,2	10,5	108,6	174,6	1320,1	110,0
90 - 91	300,4	584,8	230,9	205,4	0,0	36,2	4,6	7,3	0,0	44,2	88,7	438,4	1940,9	161,7
91 - 92	315,8	GREVE	19,6	119,1	49,7	7,0	17,3	5,2	10,5	13,1	73,7	108,3	739,3	67,2
92 - 93	420,6	454,3	312,6	173,4	27,9	25,0	3,0	19,3	4,0	8,6	99,9	113,4	1662,0	138,5
93 - 94	240,3	684,7	403,8	42,3	37,6	7,6	55,2	68,1	0,0	62,5	46,5	163,5	1812,1	151,0
94 - 95	525,0	533,0	427,1	144,7	82,5	4,6	3,0	0,0	9,6	29,1	63,2	298,3	2120,1	176,7
95 - 96	350,0	326,8	369,0	137,3	6,2	1,8	2,3	38,9	7,1	2,8	25,4	292,0	1559,6	130,0
Total.....=	22205,9	20796,4	13438,1	4813,2	1447,0	798,7	787,8	789,2	486,6	1556,8	4677,4	14738,8	86535,9	7211,3
Moyenne...	482,7	452,1	292,1	104,6	31,5	17,4	17,1	17,2	10,6	33,8	101,7	320,4	1881,2	156,8

Source : DIRECTION DE PRODUCTION AGRICOLE DIANA, Service agronomique, 2015

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	Moyenne
Année														
			<u>REPORT</u>											
Total.....=	22205,9	20796,4	13438,1	4813,2	1447,0	798,7	787,8	789,2	486,6	1556,8	4677,4	14738,8	86535,9	7211,3
Moyenne...	482,7	452,1	292,1	104,6	31,5	17,4	17,1	17,2	10,6	33,8	101,7	320,4	1881,2	156,8
96 - 97	1160,2	791,1	292,8	115,2	3,2	0,0	19,6	2,0	9,5	104,8	19,6	312,6	2830,6	235,9
97 - 98	174,8	339,5	253,6	78,2	0,6	4,0	22,4	11,1	2,6	3,5	4,1	212,7	1107,1	92,3
98 - 99	290,8	418,7	564,5	68,7	6,7	14,0	0,0	1,2	0,0	24,5	48,2	366,9	1804,2	150,4
99 - 00	420,1	334,2	281,7	14,7	0,8	0,8	7,8	2,1	1,8	16,5	86,2	374,4	1541,1	128,4
00 - 01	452,7	402,8	112,8	76,3	11,5	8,4	3,1	2,2	17,1	11,7	6,8	274,0	1379,4	115,0
2002	564,6	448,8	296,8	21,1	112,0	41,6	10,0	0,0	11,7	7,5	105,9	520,2	2140,2	178,4
2003	676,5	687,8	332,1	189,6	23,0	0,0	7,8	7,3	5,4	18,7	26,7	570,5	2545,4	212,1
2004	912,1	201,2	636,9	143,2	30,1	4,0	16,0	0,0	3,5	2,4	95,3	352,3	2397,0	199,8
2005	329,1	589,6	215,9	238,2	31,4	3,1	0,0	0,0	22,4	3,4	16,4	400,5	1850,0	154,2
2006	310,6	542,9	446,3	72,3	66,4	14,4	12,3	1,9	4,0	0,0	12,6	461,2	1944,9	162,1
2007	305,8	556,1	266,1	2,2	5,2	0,0	0,0	0,4	47,1	41,2	117,5	365,3	1706,9	142,2
2008	425,5	649,1	203,6	29,1	10,9	5,9	0,0	3,9	48,3	20,8	375,9	417,8	2190,8	182,6
2009	323,3	455,9	267,6	79,3	27,5	3,7	20,9	2,0	15,3	15,5	83,9	557,3	1852,2	154,4
2010	629,8	490,3	162,2	4,0	44,5	8,0	2,8	17,8	7,5	7,5	62,8	346,0	1783,2	148,6
2011	584,6	539,9	311,5	8,8	18,6	9,0	11,8	62,5	64,3	11,5	24,8	300,5	1947,8	162,3
2012	426,8	480,2	567,5	320,3	13,4	0,5	22,2	0,0	0,0	5,6	83,1	205,0	2124,6	177,1
2013	389,1	382,0	217,3	208,5	0,0	30,2	2,9	0,9	21,0	14,0	276,5	470,4	2012,8	167,7
2014	308,8													
Total.....=	30891,1	29106,5	18867,3	6482,9	1852,8	946,3	947,4	904,5	768,1	1865,9	6123,7	21246,4	119694,1	9974,5
Moyenne...	532,6	501,8	325,3	111,8	31,9	16,3	16,3	15,6	13,2	32,2	105,6	366,3	2063,7	172,0

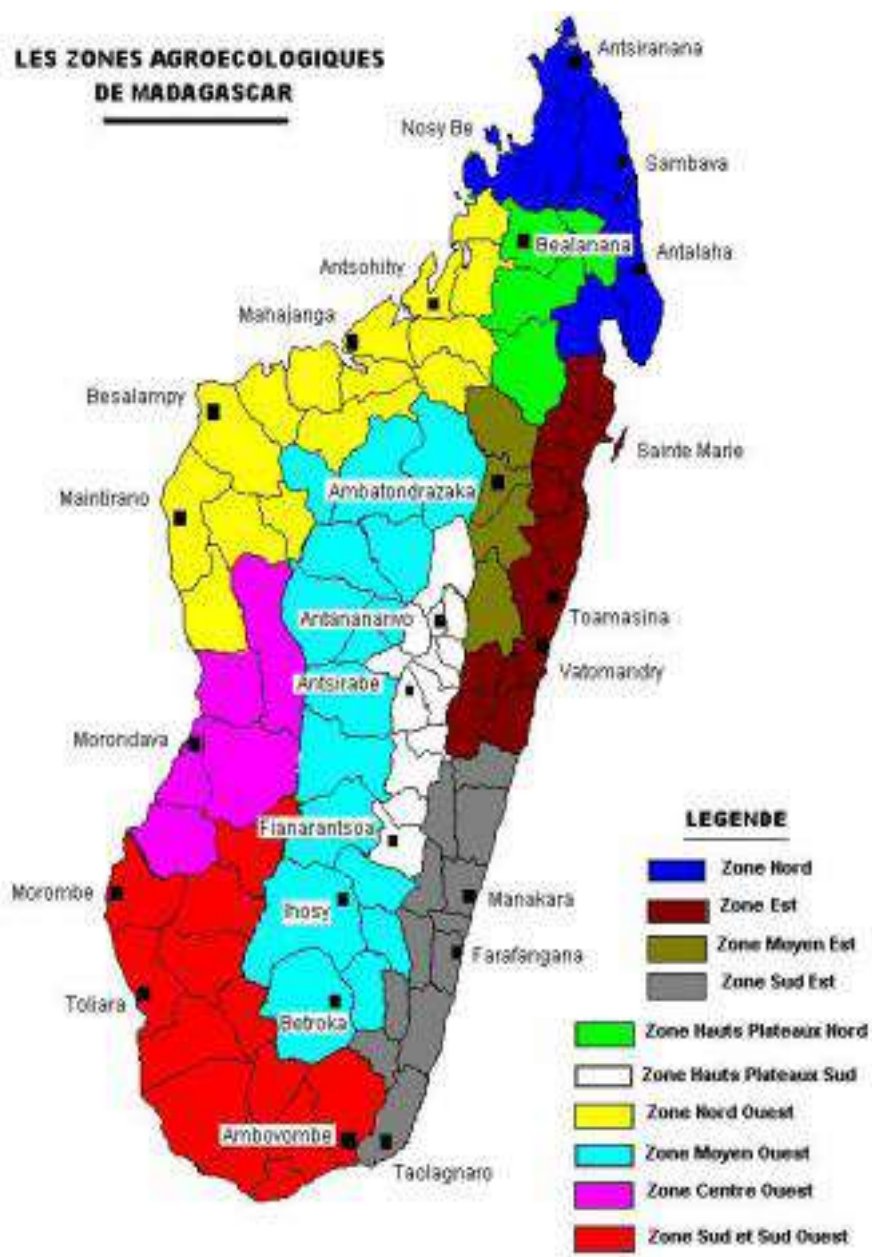
Source : DIRECTION DE PRODUCTION AGRICOLE DIANA, Service agronomique, 2015

Annexe 5 : Relevés pluviométrique de 2005 à 2013 pour faire le traitement des données par rapport aux productions agricoles

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	Moyenne
Année														
2005	329,1	589,6	215,9	238,2	31,4	3,1	0,0	0,0	22,4	3,4	16,4	400,5	1850,0	154,2
2006	310,6	542,9	446,3	72,3	66,4	14,4	12,3	1,9	4,0	0,0	12,6	461,2	1944,9	162,1
2007	305,8	556,1	266,1	2,2	5,2	0,0	0,0	0,4	47,1	41,2	117,5	365,3	1706,9	142,2
2008	425,5	649,1	203,6	29,1	10,9	5,9	0,0	3,9	48,3	20,8	375,9	417,8	2190,8	182,6
2009	323,3	455,9	267,6	79,3	27,5	3,7	20,9	2,0	15,3	15,5	83,9	557,3	1852,2	154,4
2010	629,8	490,3	162,2	4,0	44,5	8,0	2,8	17,8	7,5	7,5	62,8	346,0	1783,2	148,6
2011	584,6	539,9	311,5	8,8	18,6	9,0	11,8	62,5	64,3	11,5	24,8	300,5	1947,8	162,3
2012	426,8	480,2	567,5	320,3	13,4	0,5	22,2	0,0	0,0	5,6	83,1	205,0	2124,6	177,1
2013	389,1	382,0	217,3	208,5	0,0	30,2	2,9	0,9	21,0	14,0	276,5	470,4	2012,8	167,7
MIN	305,8	382,0	162,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	205,0	1706,9	142,2
MAX	629,8	649,1	567,5	320,3	66,4	30,2	22,2	62,5	64,3	41,2	375,9	557,3	2190,8	182,6
MOYENNE	413,8	520,7	295,3	107,0	24,2	8,3	8,1	9,9	25,5	13,3	117,1	391,6		

Source : DIRECTION DE PRODUCTION AGRICOLE DIANA, Service agronomique, 2015

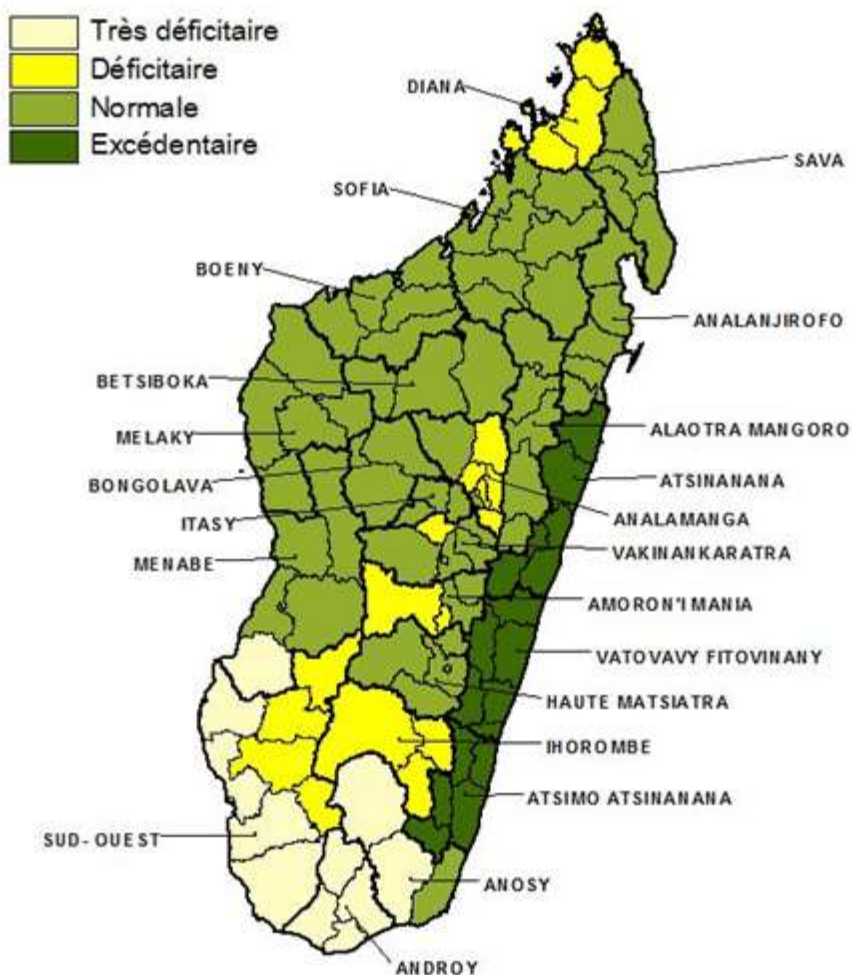
Annexe 6 : Délimitation de chaque Zone Agro-Ecologique



Carte : Zones agro-écologiques de Madagascar

Source : Ministère de l'agriculture, 2013

Annexe 7 : Appréciation qualitative de la pluviométrie par rapport au besoin des cultures, campagne 2009-2010



Carte : Appréciation qualitative de la pluviométrie, par rapport au besoin des cultures, campagne 2009-2010

Source : Ministère de l'Agriculture, Évaluation de la campagne 2009-2010

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	i
SOMMAIRE	ii
LISTE DES ILLUSTRATIONS	iii
LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SYGLES.....	iv
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE I : THEORIES SUR LA PLUVIOMETRIE ET LE DEVELOPPEMENT SUIVI DE PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	4
CHAPITRE I : CONCEPTS ET ETAT DE L'ART ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE	4
Section 1 : Théories sur la pluviométrie et sur le développement	4
1.1 Climat.....	4
1.2 Régions climatiques de Madagascar	5
1.2.1 Littoral Est	5
1.2.2 Hautes-terres	5
1.2.3 Région Ouest.....	5
1.2.4 Extrême-sud	6
1.2.5 Sambirano	6
1.3 Environnement et développement.....	6
1.4 Théorie de la rente	7
1.5 Rôle de l'agriculture dans le développement économique	7
1.6 Agriculteurs et paysans	7
1.7 Statistique de la population agricole à Madagascar	7
1.8 Performance de l'agriculture.....	8
1.9 Grands enjeux actuels de l'agriculture.....	9
1.10 Concept de la pauvreté.....	9
1.11 Développement rural.....	10
1.12 Concepts du développement agricole au développement territorial : nouvelles réalités.....	10
1.13 Genre : une approche de développement	11
1.14 Démographie est-elle un obstacle au développement ?	11
Section 2 : Méthodologie de recherche.....	12
2.1 Démarche commune à la vérification des hypothèses	12
2.1.1 Phase exploratoire : Compilation bibliographique et webographique.....	12
2.1.2 Enquêtes et entretien.....	13
2.2 Traitement des données.....	14

2.3	Modélisation	14
2.3.1	Caractéristiques du modèle	14
2.3.2	Formule.....	14
2.4	Note sur l'Estimation de la Pluviométrie par Satellite.....	16
CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....		18
Section 1 : Caractéristique de la région DIANA.....		18
1.1	Localisation générale de la zone d'étude	18
1.2	Potentialités de la région	19
1.3	Climat.....	20
1.4	Positionnement des territoires	21
1.4.1	NOSY BE	21
1.4.2	AMBANJA.....	21
1.4.3	AMBILOBE	21
1.4.4	ANTSIRANANA 1 et ANTSIRANANA 2.....	21
1.5	Durée de la saison des pluies	21
Section 2 : Hydrologie		22
2.1	Sols.....	22
2.2	Production d'énergie	23
2.2.1	Eau et assainissement	23
2.2.2	Bornes fontaines	24
2.2.3	Accès à l'eau potable.....	24
2.3	Ressources hydriques.....	25
2.4	Relief et les ressources pédologiques.....	25
2.5	Infrastructures routières	26
CONCLUSION PARTIELLE		26
PARTIE II : IMPACT PLUVIOMETRIQUE SUR LES ACTIVITES SOCIO- ECONOMIQUES DE LA ZONE D'ETUDE ET QUELQUES RECOMMANDATIONS A FAIRE.....		27
CHAPITRE I : SOURCES ET CONSEQUENCES DU DEFICIT PLUVIOMETRIQUE		27
Section 1 : Sources du déficit pluviométrique		27
1.1	Gaz à effet de serre	28
1.2	Activité humaine	28
1.3	Exploitation informelle de la faune et la flore dans la région	28
1.4	Déforestation.....	29
Section 2 : Conséquences du déficit pluviométrique sur les différents secteurs.....		29
2.1	Contraintes du secteur agricole et menaces sur les différents secteurs	29

2.2 Impacts socio- économiques des conventions locales	30
2.3 Sécheresse	30
2.4 Pénurie d'eau	31
2.5 Diminution des pouvoirs d'achat	31
2.6 Enjeux pour l'agriculture et la forêt.....	32
2.7 Dégradation des sols	32
2.8 Réchauffement climatique	32
CHAPITRE II : RESULTATS DE L'ETUDE ET DISCUSSIONS	33
Section 1 : Résultats de l'étude	33
1.1 Evolution des rendements par hectare par rapport aux précipitations	34
1.2 Elevage.....	36
1.3 Pêche.....	36
1.4 Education	37
1.5 Santé publique.....	37
1.6 Tourisme	39
Section 2 : Discussions et Recommandations.....	41
2.1 Discussions	41
2.1.1 Secteur agricole	41
a) Opportunités pour le développement rural.....	43
b) Contraintes pour le développement rural	43
2.1.2 Transformations du secteur rural sur l'élevage	44
2.1.3 Pêche.....	45
2.1.4 Education	45
2.1.5 Santé	46
2.1.6 Tourisme.....	46
2.2 Recommandations.....	47
2.2.1 Augmentation des pouvoirs d'achats de la population agricole	48
2.2.2 Appui au développement agricole et au renforcement des capacités des organisations de producteurs	49
2.2.3 Appui à la conception de modèles de gestion des Nouvelles Aires Protégées et appui aux transferts de gestion aux communautés locales	50
2.2.4 Amélioration du capital productif et du cadre de vie des populations notamment en milieu rural.....	50
2.2.5 Amélioration de la production agricole ainsi que de la disponibilité et de l'accès aux denrées alimentaires.....	51

2.2.6	Sécurisation foncière, garantie d'une sécurisation économique et financière du paysan.....	51
2.2.7	Approche genre ou la mise à contribution de toutes les capacités existantes.....	52
2.2.8	Accès à la terre	52
2.2.9	Financement du monde rural	53
2.2.10	Gouvernance nationale et mondiale de l'agriculture	54
CONCLUSION PARTIELLE		55
CONCLUSION GENERALE.....		56
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		58
ANNEXES		I
TABLE DES MATIERES		XVI

**Titre : « ADAPTATION FACE AUX DEFICITS PLUVIOMETRIQUES ET
DEVELOPPEMENT RURAL (CAS DE LA REGION DIANA) »**

Rapporteur : Monsieur RAKOTO DAVID Olivaniaina, Maître de conférences

Nombre de page : 78

Carte : 01

Tableaux : 06

Figures : 02

RESUME

Le déficit pluviométrique vient désormais renforcer les préoccupations relatives à la réponse aux besoins des usages économiques et à la préservation du bon fonctionnement des milieux. Depuis, plus de quinze ans, la Région DIANA connaît des mutations profondes entraînées notamment par la baisse de la pluviométrie. Cette conjoncture climatique a fait passer la région d'une situation d'autosuffisance alimentaire à celle de déficit des productions fruitières et agricoles. Le climat d'une période, au sens utilisé dans cette analyse, se réfère aux moyennes et à l'irrégularité de variables telles que la température, la hauteur des précipitations et le vent. L'importance relative accordée à chacune de ces variables dépend de la région du globe considérée. La pluviométrie peut ainsi être considérée comme le paramètre le plus indiqué pour caractériser et analyser l'évolution du climat. Ainsi, l'homme, en tant qu'individu responsable, élabore des stratégies destinées à se prémunir contre le risque et améliorer ses conditions de vie. Par ailleurs ce cadre théorique sera complété par l'analyse compréhensive des stratégies adoptées par les ménages ruraux de la Région DIANA. En milieu rural où la population exerce généralement des activités agricoles et dont le niveau de vie est relativement bas, le déficit pluviométrique constitue l'une des principales préoccupations des paysans face au développement rural qui gagne de plus en plus de terrains. Dans le cadre de cet ouvrage, l'étude consiste à analyser l'urgence du problème du manque de l'eau de pluie dans la région, en mettant en évidence ses implications tant sur le plan social qu'économique et réfléchir à partir du contexte local pour essayer de trouver des solutions au point du blocage du processus de développement.

Mots clés : déficit pluviométrique, climat, production agricole, développement rural

ABSTRACT

The rainfall deficit now reinforces the concerns about meeting the needs of economic uses and preservation of the proper functioning of the media. Since then, more than fifteen years, the Region DIANA undergoing profound changes driven in particular by the decline in rainfall. This climatic situation has pushed the region of a situation of food self-sufficiency to the deficit of fruit and agricultural products. The climate of a period, as used in this analysis refers to the average and irregular variables such as temperature, rainfall and wind. The relative importance of each of these variables depends on the region considered globe. Rainfall can thus be considered as the most appropriate setting to characterize and analyze climate change. Thus man, as an individual responsibility, develop strategies to hedge against risk and improve their living conditions. Besides this theoretical framework will be complemented by comprehensive analysis of the strategies adopted by rural households DIANA Region. In rural areas where the population generally performs agricultural activities and whose standard of living is relatively low, the lack of rainfall is one of the main concerns of farmers facing rural development is gaining more and more land. As part of this work, the study is to analyze the urgency of the problem of lack of rainwater in the region, highlighting its implications both socially and economically and reflect from local context to try to find solutions to the point of blocking the development process.

Key-words: rainfall deficit, climate, agricultural production, rural development.

Nom : CRADOLIA

Prénom : Mafena

Téléphone : 034 06 828 78

Adresse e-mail : cradoliamafena@gmail.com