

Le programme GEREM

Pierre Milleville

2.1. Origine, motivation

Madagascar traverse une crise écologique grave. Sur les Hautes Terres, caractérisées par de fortes densités de population, les secteurs fragiles et marginaux sont progressivement exploités à des fins agricoles, accentuant considérablement les risques d'érosion hydrique. Dans l'ensemble du pays, la couverture forestière s'amenuise d'année en année. La superficie de la forêt primaire, estimée à 15 millions d'hectares en 1950 (soit environ 26 % du territoire), n'était plus que de 10 millions d'hectares en 1993 (17 % de la superficie de l'île), ce qui correspond à une réduction moyenne de plus de 100 000 hectares par an durant cette période. Dans l'Ouest et le Sud-Ouest, la dégradation est encore plus rapide et s'accélère même, en raison de la détérioration récente des conditions climatiques et de l'afflux de migrants qui en a résulté. Si l'installation dans cette région de populations provenant de l'extrême Sud constitue un fait ancien et structurel, ce phénomène s'est en effet amplifié dans la période récente, et l'extension des défrichements y est spectaculaire et largement incontrôlée. La croissance rapide des villes a par ailleurs accru dans de fortes proportions les besoins en bois d'énergie, dont l'exploitation amplifie la réduction du couvert forestier causée par les défrichements agricoles.

Dans le Sud-Ouest du pays, en conditions de forte irrégularité pluviométrique, les modes d'exploitation du milieu reposent encore largement sur des systèmes de culture qualifiés d'"itinérants", qui se combinent à un élevage extensif de type pastoral. A la défriche et au brûlis de la forêt (primaire ou secondaire) succèdent quelques cycles de cultures (maïs principalement) qui bénéficient de la libération massive mais fugace d'éléments minéraux stockés dans la biomasse ligneuse. Mais cette disponibilité se réduit rapidement, tandis que l'enherbement s'impose comme une contrainte de plus en plus forte et accroît les besoins en travail. Après quelques années de culture, la parcelle doit être abandonnée et remplacée par une nouvelle défriche. De tels systèmes agricoles demeurent fondés sur l'accès à un vaste espace exploitable et sur une utilisation dérisoire d'intrants. Les effets de l'accroissement rapide de la population, accentués par la détérioration des conditions économiques, pose avec acuité la question de la viabilité d'un tel type d'agriculture et celle de l'évolution du milieu et de ses ressources. La forêt, sollicitée à divers titres (mise en culture, exploitation du bois d'oeuvre et du bois d'énergie, prélèvements divers à des fins alimentaires, technologiques,...) se trouve de plus en plus attaquée, morcelée et dégradée, tandis que les feux de brousse constituent une pratique courante de gestion de l'espace pastoral. Les ressources en sol sont elles aussi menacées de dégradation, voire de disparition. C'est finalement un problème de durabilité globale (dans ses dimensions tant sociales que techniques et écologiques) qui se pose au développement régional, justifiant que la recherche s'y investisse à travers la confrontation de points de vue et la prise en compte de niveaux diversifiés.

2.2. Problématique, objectifs

Le projet GEREM (Gestion des espaces ruraux et environnement à Madagascar), engagé en 1996 dans le sud-ouest du pays, s'est donné pour objectif général de rendre

compte des interrelations entre systèmes de production et systèmes écologiques, dans des milieux affectés de mutations agraires rapides, et d'un processus accéléré de déforestation, en raison de l'expansion de la culture pionnière du maïs sur abattis-brûlis. Consacrée au couplage d'une question d'environnement (déforestation) et d'une question agronomique (performances et durabilité des systèmes de culture sur abattis-brûlis), la recherche s'est élargie rapidement aux stratégies d'acteurs. Il s'agissait, en mobilisant des chercheurs relevant des sciences de la nature (écologie), des sciences biotechniques (agronomie) et des sciences sociales (géographie), d'explorer les réseaux de détermination entre activités humaines, processus de production et dynamiques du milieu. Il convenait en particulier de ne pas s'en tenir à une évaluation d'*impacts*, mais d'examiner aussi en retour les réponses des acteurs aux transformations des milieux. Le terme *gestion*, adopté dans l'intitulé du programme, traduit d'une part la reconnaissance du caractère organisé de l'espace rural et de son exploitation par des acteurs, d'autre part la préoccupation, pour l'équipe de recherche, de contribuer à la conception d'alternatives en la matière.

Compte tenu de son objectif central, le programme GEREM s'est organisé autour des principales questions suivantes :

- compréhension et modélisation des processus interactifs entre les modes d'exploitation du milieu et les systèmes écologiques ;
- identification d'indicateurs rendant compte de la dynamique des milieux ;
- conception d'alternatives et d'outils d'aide à la décision en matière de systèmes d'exploitation, de réhabilitation de milieux dégradés et de gestion territoriale.

2.3. Axes de recherche

Les travaux de recherche du programme GEREM relèvent de trois grands thèmes :

a – Systèmes d'exploitation du milieu et des ressources :

- logiques technique et économique des modes d'exploitation et de valorisation des ressources naturelles ;
- conduite et performances des systèmes de culture sur abattis-brûlis ;
- conduite et performances des systèmes d'élevage bovin, et gestion de l'espace pastoral ;
- exploitation du bois d'énergie et du bois d'oeuvre ;
- usages alimentaires et technologiques des ressources végétales spontanées.

De nombreuses références ont été rassemblées sur ces différents points : caractérisation précise des pratiques agricoles et pastorales ; évolution des rendements du maïs en fonction de l'ancienneté de la mise en culture dans différentes conditions pédoclimatiques ; contribution saisonnière des différentes ressources fourragères à l'alimentation animale ; structure et intensité des prélèvements ligneux en forêt,... Ces travaux ont été poursuivis par voie expérimentale, tout particulièrement dans le domaine des systèmes de culture, afin de préciser les effets de certains facteurs (disponibilités minérales du sol, enherbement) sur l'élaboration du rendement du maïs, et d'évaluer des alternatives techniques aux modes de conduite actuels.

b - Dynamiques écologiques associées aux pratiques d'exploitation :

- caractérisation des écosystèmes forestiers de référence ;
- diagnostic régional sur la dynamique de déforestation ;

- dynamique de la végétation et des caractéristiques physico-chimiques des sols pendant la phase culturale ;
- dynamiques de la végétation et des caractéristiques physico-chimiques des sols pendant la phase post-culturelle ;
- impact du feu et du pâturage sur la dynamique des milieux ;
- seuils biologiques et trophiques bloquant la régénération et identification d'indicateurs correspondants ; résilience des systèmes écologiques ;
- références techniques pour la réhabilitation des terres.

Parallèlement à l'évolution des rendements du maïs, les études ont permis de caractériser la dynamique des peuplements d'adventices en fonction de l'ancienneté de la mise en culture, ainsi que la dégradation des composantes physiques et chimiques de la fertilité des sols. La phase post-culturelle est caractérisée par un processus de savanisation, et le milieu n'évolue donc pas, comme dans les zones humides, vers de nouvelles formations forestières pouvant à leur tour être défrichées et mises en culture ; il en résulte que dans le sud-ouest de Madagascar, la dynamique de déforestation, qui s'accélère depuis une vingtaine d'années, affecte essentiellement les forêts primaires.

c - Stratégies d'acteurs et prise de décision technique :

- stratégies individuelles et collectives d'appropriation des ressources ;
- territorialisation des activités ;
- évaluation des systèmes de production ;
- savoirs et perceptions des acteurs sur l'environnement ;
- réponses des acteurs à l'évolution des milieux ;
- genèse et appropriation des innovations ;
- impacts des politiques et actions de développement.

Ces différents travaux se sont appuyés sur de nombreux acquis anciens et récents, notamment dans les domaines anthropologique et géographique. Ils éclairent l'adaptabilité des comportements (individuels et collectifs) des acteurs aux changements de milieu qu'ils induisent (innovations techniques, organisationnelles et sociales), ainsi que les blocages auxquels ils sont confrontés. Ils montrent par ailleurs comment l'espace rural évolue lui aussi profondément, en termes d'organisation et de fonctionnalité.

2.4. Principes méthodologiques

a - Pluridisciplinarité :

Les objectifs du programme GEREM imposaient la mise en place d'un dispositif de recherche pluridisciplinaire associant écologie, agronomie et géographie. Chaque discipline a abordé des questions particulières, en mobilisant des niveaux d'analyse et des méthodes spécifiques. Si chacun construit ainsi son propre objet de recherche, le souci d'aborder des objets conjoints, à l'interface de plusieurs disciplines, a néanmoins conduit au choix de mêmes sites, à la conception de protocoles d'observation et d'expérimentation communs, à une certaine uniformisation des échelles de travail et des rythmes de collecte de l'information. Par-delà la spécificité des questions et des approches, la référence à l'espace a en outre permis aux différentes disciplines de prendre la mesure de leurs objets d'étude en termes de localisation, d'extension et de dynamique spatio-temporelle des phénomènes. A ce titre, l'imagerie satellitale a constitué un matériau précieux de dialogue, de confrontation et de restitution des résultats.

b – Echelles de travail et modes d'investigation

Les questions abordées nécessitent de conduire les travaux de recherche à des échelles (de temps, d'espace et d'organisation) très variées, et d'opérer entre elles les transferts nécessaires. Elles demandent aussi de diversifier les protocoles d'investigation.

La compréhension des processus biophysiques et biotechniques suppose de conduire des travaux aux échelles stationnelle et parcellaire. Il peut s'agir d'enquêtes et d'observations in situ, avec l'objectif de caractériser des pratiques d'acteurs, ou des états et des évolutions de milieu, mais également d'expérimentations lorsque l'évaluation de l'effet d'un facteur nécessite d'opérer un certain contrôle et/ou d'explorer des gammes de variation élargies. La démarche expérimentale s'impose lorsque doivent être testées des alternatives techniques (conduite des cultures, protection et réhabilitation de milieux), mais aussi pour suivre des dynamiques de milieux sous contrôle de certains facteurs.

D'autres travaux doivent être conduits à des niveaux plus englobants. Dans le domaine de l'écologie, on sait que le contenu de la notion de dynamique peut varier considérablement avec l'échelle d'analyse. Il importe par ailleurs de s'attacher particulièrement aux niveaux clés d'intervention des acteurs : unité de production familiale, territoire sous contrôle d'une communauté,... C'est en effet à l'échelle des "espaces d'activité" que l'on peut réellement comprendre les comportements et les stratégies adoptées pour l'appropriation et l'exploitation des ressources. L'élargissement du cadre spatial d'analyse s'impose également, d'une part dans un souci de validation de données établies localement, et d'autre part pour prendre la mesure, au niveau régional, de certains phénomènes, tels qu'une dynamique de déforestation.

Des analyses spatiales à l'échelle de la petite région ont été effectuées sur la base des données de télédétection (photographies aériennes, scènes satellitaires) et des techniques de systèmes d'information géographique (SIG).

Aux différentes échelles, nous faisons l'hypothèse que la variabilité spatiale permet de rendre compte de la dynamique temporelle des systèmes étudiés. L'établissement de typologies de systèmes écologiques (plus ou moins transformés par l'homme), de systèmes de culture, de systèmes de production, permet d'analyser non seulement leur diversité locale et régionale, mais renseigne également sur leur évolution. A ce titre, les études synchroniques permettent de tirer au mieux parti de la diversité observable. De telles recherches doivent aussi s'appuyer sur le suivi de situations caractéristiques au cours de plusieurs années consécutives. Dans des contextes de mutations rapides, les phénomènes de variabilité interannuelle (souvent très accusée) posent à l'évidence des problèmes délicats d'interprétation du changement, et constituent à cet égard un enjeu méthodologique pour la recherche. Le recours conjoint à des approches synchroniques et diachroniques doit être considéré comme une nécessité.

2.5. Sites d'étude

Trois sites d'étude ont été retenus :

- La partie centrale de la forêt des Mikea (commune d'Analamisampy), située à une centaine de kilomètres au nord de Tuléar. Cette région est caractérisée par une pluviométrie moyenne de 600 à 800 mm, la dominance de sols sableux profonds, la présence d'une forêt

sèche très étendue (d'où les chasseurs cueilleurs Mikea tiraient l'essentiel de leurs ressources), la saturation quasi complète des terres de culture dans les zones dépressionnaires, mises en valeur progressivement depuis le début du 20^{ème} siècle par les agriculteurs masakoro. Elle témoigne depuis une trentaine d'années d'une dynamique spectaculaire de défrichement forestier (qui s'accélère considérablement au cours du temps) liée à l'expansion de la culture du maïs sur abattis-brûlis, et constitue à ce titre un remarquable observatoire du changement sous ses différents aspects (environnemental, agraire, démographique, social). Elle présente un caractère d'exemplarité vis-à-vis des questions et enjeux du développement régional, et a constitué pour ces différentes raisons le site principal du programme GEREM. La plupart des résultats présentés ici concernent ce site.

- Le plateau de Belomotra, à l'est de Tuléar, sous une pluviométrie annuelle de l'ordre de 500 mm, fait lui aussi l'objet d'un défrichement intense du couvert forestier pour pratiquer la culture du maïs sur les sols squelettiques d'un massif calcaire. Les systèmes de production combinent ce type d'agriculture à l'activité charbonnière, destinée à l'approvisionnement de la ville de Tuléar.

- La région de Béba-Manamboay, située à une vingtaine de kilomètres au nord-est de Sakaraha, en bordure du massif forestier de Zombitse, a été retenue comme caractéristique des écosystèmes savaniques, du contact forêt-savane et de l'exploitation pastorale du milieu. Les études qui y ont été conduites concernent la dynamique des savanes et les systèmes d'élevage.

2.6. Partenariats

Le programme GEREM a fait l'objet d'un partenariat formalisé entre l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) et le CNRE (Centre National de Recherches sur l'Environnement). L'équipe de recherche a bénéficié de la participation de chercheurs du CNRS (géographie, écologie) et de l'INRA (agronomie), ainsi que d'enseignants-chercheurs et d'étudiants des Universités d'Antananarivo (département de Biologie et d'Ecologie Végétales, département de géographie) et de Tuléar. Des relations suivies ont par ailleurs été établies avec les instances administratives et les opérateurs du développement régional du Sud-Ouest.

Il a bénéficié d'un appui financier du comité SEAH (Systèmes écologiques et actions de l'homme) du CNRS, ainsi que du Ministère de la Coopération française pour l'organisation d'un séminaire à mi-parcours en novembre 1999.

De 1996 à 2002, 24 étudiants ont été accueillis par le programme GEREM pour y réaliser leurs mémoires diplômants (Thèses, DEA, DESS, Ingénieurs, Maîtrise).

2.7. Equipe de recherche

- IRD :

- Pierre MILLEVILLE, agronome, 1996-2002
- Michel GROUZIS, écologue, 1996-2002
- Jean-Claude LEPRUN, pédologue, 1998-2002 (missions)
- Pierre TEISSIER, CSN, 1998-1999
- Yves BARTHELEMY, CSN, 1999-2000

- Florent LASRY, CSN géomaticien, 2000-2001
- Modeste RAKOTONDRAMANANA, technicien, 1997-2002
- Noly RAZANAJAONARIJERY, secrétaire documentaliste, 1996-2002
- CNRE :
 - Samuel RAZANAKA, phytogéographe, 1996-2002
 - Jacques RAZAFINDRANDIMBY, forestier, 1996-1999
 - Rivo RAKOTOMALALA, technicien, 1996-2002
- Université Antananarivo :
 - Didier RAVELOMANANA, physiologiste végétal, 1999-2002
- CNRS :
 - Chantal BLANC-PAMARD, géographe, 1997-2002 (missions annuelles)
 - Edouard LE FLOCH, écologue, 1997-2000 (missions)
- INRA :
 - Christine AUBRY, agronome, 1999-2001
 - Michel BERTRAND, agronome, 1999-2001
- Doctorants :
 - Vonjison RAKOTOARIMANANA, écologue, Université Antananarivo, 1997-2002
 - Nivo RANAIVOARIVELO, géographe, Université Strasbourg, 1997-2002
- Etudiants : cf. bibliographie

2.8. Bibliographie

a - Convention SEAH-CNRS

- Equipe de recherche DESPAM-GEREM : *Sociétés paysannes, dynamiques écologiques et gestion de l'espace rural dans le sud-ouest de Madagascar.*
 - 1996 - Rapport intermédiaire, premiers résultats, multigr., 43 p.
 - 1997 - Comm. au colloque CNRS de Carry le Rouet, sept. 1997, multigr., 11 p. + ann.
 - 1998 - Comm. au colloque de synthèse et de prospective du PIREVS-CNRS, Paris, 25-26 mai 1998, multigr., 2 p.
- MILLEVILLE P., MOIZO B., BLANC-PAMARD C., GROUZIS M. (Eds), 2000 – *Sociétés paysannes, dynamiques écologiques et gestion de l'espace rural dans le Sud-Ouest de Madagascar.* Rapport final, Programme Thématique CNRS "Systèmes Ecologiques et Actions de l'Homme ", IRD-CNRE-CNRS, multigr., 125 p.

b – Travaux et publications actuels des chercheurs participant au programme

- Equipe GEREM, 1996 - *Gestion des espaces ruraux et environnement à Madagascar. Interactions systèmes de production-systèmes écologiques dans la région du sud-ouest.* Présentation du programme. CNRE-ORSTOM, multigr., 22 p.

- BLANC-PAMARD C., REBARA F., 1997 - *A l'ouest d'Analabo. La mobilité des hommes, des cultures et des troupeaux dans le Masikoro (sud-ouest de Madagascar)*. GEREM, ORSTOM-CNRE, multigr., 20 p. + ann.
- MILLEVILLE P., 1997 - *Observations sur l'agriculture pionnière dans le sud-ouest de Madagascar*. GEREM, CNRE-ORSTOM, multigr., 11 p.
- GROUZIS M., RAZAFINDRANDIMBY J., RAZANAKA S., 1997 - *Lexique des noms vernaculaires*. GEREM, CNRE-ORSTOM, multigr., 108 p.
- RAZANAKA S., 1998 - *Agriculture pionnière et dynamiques environnementales dans le sud-ouest de Madagascar*. Comm. au séminaire " Sciences biologiques appliquées et environnement ", CITE, Antananarivo, 11 mars 1998, 9 p.
- GROUZIS M., ROCHETEAU A., 1998 - *Station Ampasikibo. Données météorologiques, saison 1997-1998*. Programme GEREM, CNRE-ORSTOM, multigr., 8 p. + tableaux de données élaborées.
- BLANC-PAMARD C., 1998 - *A l'ouest d'Analabo. Une agriculture en marche dans le Masikoro (sud-ouest de Madagascar)*. Programme GEREM, CNRS-ORSTOM-CNRE, multigr., 90 p.
- LEPRUN J.C., 1998 - *Compte rendu de mission à Madagascar (projet GEREM, 30/04 - 16/05/1998)*. ORSTOM Montpellier, multigr., 12 p.
- GROUZIS M., RAKOTONDRAMANANA M., 1999 - *Station Ampasikibo : données météorologiques n°2 (mai 1998 - avril 1999)*. Programme GEREM, CNRE-IRD, multigr., 15 p.
- GROUZIS M., RAKOTONDRAMANANA M., 2000 - *Station Ampasikibo : données météorologiques n° 3 (mai 1999 - avril 2000)*. Programme GEREM, CNRE-IRD, 15 p.
- MILLEVILLE P., GROUZIS M., RAZANAKA S., RAZAFINDRANDIMBY J., 2000 - *Systèmes de culture sur abattis-brûlis et déterminisme de l'abandon cultural dans une zone semi-aride du sud-ouest de Madagascar*. in Floret et Pontanier (Eds) : *La jachère en Afrique tropicale*, John Libbey Eurotext, Paris, 59-72.
- BLANC-PAMARD C., 2000 - *A l'ouest d'Analabo : la trame du maïs. Agriculture pionnière et construction du territoire en pays masikoro (sud-ouest de Madagascar)*. Programme GEREM, CNRE-IRD-CNRS, multigr., 138 p.
- LEPRUN J.C., 2000 - *Compte-rendu de mission à Madagascar (projet GEREM, 22/09 - 10/10/2000)*. IRD, multigr., 8 p.
- BLANC-PAMARD C., REBARA F., 2001 - *Agriculture pionnière et construction du territoire en pays masikoro (sud-ouest de Madagascar). Diversité, dynamiques et recompositions dans trois micro-régions*. GEREM/IRD-CNRE, CNRS/EHESS/CEAf, multigr., 58 p.
- LASRY F., GROUZIS M., MILLEVILLE P., RAZANAKA S., 2001 - *Dynamique de la déforestation et agriculture pionnière dans une région semi-aride du sud-ouest de Madagascar : exploitation diachronique de l'imagerie satellitale haute résolution*. Communication au Symposium international *Les régions arides surveillées depuis*

l'espace. De l'observation à la modélisation pour la gestion durable. Marrakech, 12-15/11/2001, multigr., 12 p. + 2 cartes.

- AUBRY C., RAKOTONIRINA B., 2001 – *Etat des problèmes de scolarisation et d'alimentation en eau des familles dans les fronts pionniers de la forêt des Mikea. Exemple de la commune d'Analamisampy.* Rapport provisoire à Aide et Action Madagascar Sud, 12 p.
- LEPRUN J.C., GROUZIS M. & RANDRIAMBANONA H., 2002.- Soil indicators and post-cultural dynamics in the South-West of Madagascar (Mikea forest) : 9p. (*soumis à J. of Tropical Ecology*)
- BLANC-PAMARD C., 2002 – La forêt et l'arbre en pays masikoro (Madagascar) : un paradoxe environnemental ? *Bois et forêts des Tropiques*, n° 271, 5-22.
- BLANC-PAMARD C., 2002 – Territoire et patrimoine dans le Sud-Ouest de Madagascar : une construction sociale. In *Patrimonialiser la nature tropicale*, M.C. CORMIER-SALEM *et al.* (éds.), Editions de l'IRD, Collection Colloques et Séminaires.
- GROUZIS M. LEPRUN J-C., RADRIAMBANONA H., 2002.- Propriétés physico-chimiques du sol et successions post-culturelles dans la région d'Analabo (Forêt de Mikea). Colloque International pour la Célébration du Centenaire de l'Académie Malgache : Sol et Environnement, Antananarivo, septembre 2002
- AUBRY C., BLANC-PAMARD C., GROUZIS M., LASRY F., MILLEVILLE P., 2002 – Environnement et territoire. La déforestation en forêt des Mikea (sud-ouest de Madagascar) : thématique et questions de recherche. Comm. au séminaire *Les entretiens du Pradel*, 12–13 septembre 2002.
- RAZANAMEHARIZAKA J., RAVELOMANANA D. & GROUZIS M., 2002.- Germination des semences d'*Adansonia rubrostipa* Jum. Et H. Perr.. Actes des Journées du Ministère de l'Enseignement Supérieur, 30 -31 octobre 2001, Majunga, (Madagascar)
- AUBRY C., RAMAROMISY A., 2003 – Typologie d'exploitations agricoles dans un village du front pionnier de la forêt des Mikea (sud-ouest de Madagascar). *Cahiers Agricoles* ; 12 : 153-165.
- RAHERISON M. & GROUZIS M., 2003 - Plant biomass, nutrient concentration and nutrient storage in a tropical dry forest in the south-west of Madagascar (*soumis à Plant Ecology*).

c – Communications présentées à l'atelier DESPAM – GEREM, Antananarivo, nov. 1999.

In : RAZANAKA S., GROUZIS M., MILLEVILLE P., MOIZO B., AUBRY C. (Eds), 2001 – *Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le sud-ouest de Madagascar.* CNRE–IRD, Antananarivo, 400 p.

- RAZANAKA S., RAZAFINDRANDIMBY J., RANAIVO J., 2001 – Un problème environnemental : la déforestation, 25-33.

- BLANC-PAMARD C., REBARA F., 2001 – L'école de la forêt : dynamique pionnière et construction du territoire, 117-137.
- RANAIVOARIVELO N., MILLEVILLE P., 2001 – Exploitation pastorale des savanes de la région de Sakaraha (sud-ouest de Madagascar), 181-197.
- MANA P., RAJAONARIVELO S., MILLEVILLE P., 2001 – Production de charbon de bois dans deux situations forestières de la région de Tuléar, 199-210.
- GROUZIS M., MILLEVILLE P., 2001 – Modèle d'analyse de la dynamique des systèmes agro-écologiques, 229-238.
- MILLEVILLE P., BLANC-PAMARD C., 2001 – La culture pionnière du maïs sur abattis-brûlis (*hatsaky*) dans la sud-ouest de Madagascar. 1 : Conduite des systèmes de culture, 243-254.
- MILLEVILLE P., GROUZIS M., RAZANAKA S., BERTRAND M., 2001 – La culture du maïs sur abattis-brûlis (*hatsaky*) dans le sud-ouest de Madagascar. 2 : Evolution et variabilité des rendements, 255-268.
- GROUZIS M., RAZANAKA S., 2001 – Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'évolution des adventices en fonction de la durée de la mise en culture dans les systèmes de culture sur abattis-brûlis d'Analabo, 269-279.
- GROUZIS M., RAZANAKA S., LE FLOCH'H E., LEPRUN J.C., 2001 – Evolution de la végétation et de quelques paramètres édaphiques au cours de la phase post-culturale dans la région d'Analabo, 327-337.
- RAKOTOARIMANANA V., LE FLOCH'H E., GROUZIS M., 2001 – Influence du feu et du pâturage sur la diversité floristique et la production de la végétation herbacée d'une savane à *Heteropogon contortus* (région de Sakaraha), 339-353.

d - Mémoires d'étudiants

- GARDETTE Y.M., 1997 - *Evaluation historique et économique de l'exploitation du bois d'oeuvre dans la région de Tuléar (Madagascar)*. DESS " Analyse et stratégie du développement ", Université Paris X Nanterre, CNRE-ORSTOM, multigr., 68 p. + ann.
- TESSIER P., 1997 - *Dynamiques des systèmes d'élevage dans une zone de contact forêt-savane et d'agriculture pionnière du sud-ouest de Madagascar*. DESS "Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales ", Université Paris XII Val de Marne, CNRE-ORSTOM, multigr., 87 p.
- RASOLOFOSON V.F., 1997 - *Propriétés germinatives de quelques semences d'adventices du sud-ouest de Madagascar*. Mémoire CAPEN, ENS, CNRE-ORSTOM, multigr., 53 p. + ann.
- BLONDY C., 1998 - *Typologie et fonctionnement des exploitations agricoles du village d'Ampasikibo (sud-ouest de Madagascar)*. Mémoire de fin d'études de l'ISTOM, CNRE-ORSTOM, multigr., 66 p. + ann.

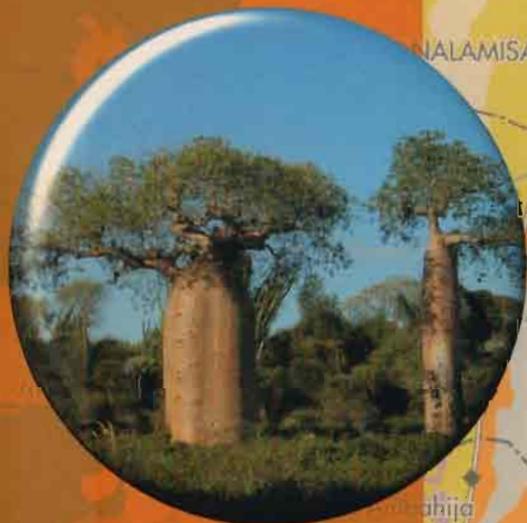
- CAILLENS F., 1998 - *Enquête sur la mise en culture des zones de savane dans le sud-ouest de Madagascar*. Rapport de stage de deuxième année de l'INA-PG, CNRE-ORSTOM, multigr., 24 p. + ann.
- TERRIN S., 1998 - *Usages alimentaires et technologiques des végétaux spontanés dans la région de la forêt des Mikea (sud-ouest de Madagascar)*. DESS " Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales ", Université Paris XII Val de Marne, CNRE-ORSTOM, multigr., 87 p. + ann.
- REBARA F., 1998 - *Dynamiques agraires en situation d'agriculture pionnière dans le sud-ouest de Madagascar. Exemples des villages en bordure de la forêt des Mikea*. DEA, Université d'Antananarivo, UER de Géographie, multigr., 145 p.
- RAVELOHARIMORIA A.M., 1998 - *Stratégies paysannes et dynamique agraire dans la basse vallée de l'Onilahy : Le village de Tolikisy*. Mémoire CAPEN, ENS-Université d'Antananarivo, CNRE-ORSTOM, multigr., 84 p.
- LEQUEUX O., 1999 – *Dynamique de la mise en culture des savanes dans la région du Sud-Ouest de Madagascar : le village d'Ampasikibo*. DESS " Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Université Paris XI Val de Marne, multigr., 74 p. + ann.
- RAHERISON M.E.S., 2000 – *Ecosystème forestier (forêt des Mikea) sur sables roux clairs : structure, production et réserve en eau du sol*. DEA d'Ecologie et Biologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, multigr., 86 p.
- RAKOTOJAONA H.L., 2000 – *Ecosystème forestier (forêt des Mikea) sur sables roux forcés : diversité, structure, dynamique de l'eau dans le sol*. DEA d'Ecologie et Biologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, multigr., 93 p.
- RANDRIAMBANONA H.A., 2000 – *Phytomasse hypogée de successions post-culturelles du Sud-Ouest de Madagascar (région d'Analabo – Forêt des Mikea)*. DEA d'Ecologie et de Biologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, multigr., 69 p.
- RASOLOHERY A., 2000 – *Phytomasse épigée de successions post-culturelles du Sud-Ouest de Madagascar (région d'Analabo, forêt des Mikea)*. DEA d'Ecologie et de Biologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, multigr., 83 p.
- RAJAONARIVELO S., 2000 – *Exploitation du milieu forestier et pratique paysanne : le cas de l'activité charbonnière dans le fourré xérophile de la région côtière d'Ifaty (Sud-Ouest malgache)*. Maîtrise de Géographie, Université de Tuléar, CNRE-IRD, multigr., 115 p.
- RAMARSON H., 2000 – *Etude de la nuisibilité des adventices sur la culture du maïs en " hatsake " dans le Sud-Ouest de Madagascar*. Diplôme d'Ingénieur Agronome, spécialisation Agriculture, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, multigr., 113 p.
- RANDRIANARIVELO F.H., 2000 – *Diagnostic de l'état de nutrition minérale des cultures de maïs en " hatsake " dans le Sud-Ouest de Madagascar*. Diplôme d'Ingénieur Agronome, spécialité Agriculture, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, multigr., 105 p.

- FRENDO L., 2000 – *Relations agriculture-élevage et organisation de l'espace dans une zone du Sud-Ouest de Madagascar : l'exemple de la commune d'Analamisampy*. DEA " Environnement, Temps, Espaces, Sociétés (ETES) ", option Agriculture-élevage et développement durable, INA P-G, multigr., 106 p.
- RAMAROMISY A., 2000 – *Dynamiques de peuplement et occupation agricole de l'espace dans les fronts pionniers de la forêt des Mikea (sud-ouest de Madagascar) : exemple du campement d'Andraketa*. DEA de Géographie, Université d'Antananarivo, CNRE-IRD, multigr., 88 p.
- MANA P., 2001 – *Pratiques paysannes et exploitation d'un milieu forestier : la production de charbon de bois sur le plateau calcaire de Belomotse (sud-ouest de Madagascar)*. Maîtrise de Géographie, Université de Tuléar, CNRE-IRD, multigr., 111 p.
- RAKOTONIRINA B., 2001 – *Dynamiques de peuplements et occupation agricole de l'espace dans les fronts pionniers de la commune d'Analamisampy*. DEA de Géographie, Université d'Antananarivo, 102 p. + annexes.
- RAKOTOARIMANANA V., 2002 – *Feu, pâturage et dynamique des savanes à Heteropogon contortus dans le sud-ouest de Madagascar (région de Sakaraha)*. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle en Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- RANAIVOARIVELO N., 2002 – *Conduite de l'élevage bovin et exploitation des ressources fourragères dans un espace agro-pastoral du sud-ouest de Madagascar*. Thèse de doctorat de Géographie, UFR de Géographie, Université Louis Pasteur de Strasbourg.
- RAZANAMEHARIZAKA J., 2002 - : *La régénération du genre Adansonia dans le sud-ouest malgache : démographie et physiologie des semences*. DEA de Physiologie Végétale, Université d'Antananarivo
- RAMANANTSOA E., 2002 - : *Elevage bovin, relations agriculture – élevage et exploitation du territoire agro-pastoral de la commune d'Analamisampy (sud-ouest de Madagascar)*. DEA de Géographie, Université d'Antananarivo

IRD
Editions



Environnement et pratiques paysannes à Madagascar



Éditeurs scientifiques
Florent Lasry
Chantal Blanc-Pamard
Pierre Milleville
Samuel Razanaka
Michel Grouzis

ATLAS CÉDÉROM

La région sud-ouest de Madagascar fait l'objet de mutations agraires, rapides et de grande ampleur, dans lesquelles interfèrent des phénomènes démographiques, sociaux, techniques et écologiques.

Le programme de recherche Gestion des espaces ruraux et environnement à Madagascar (GEREM), mené conjointement par des chercheurs de l'IRD et du CNRE de 1996 à 2002, a mobilisé des écologues, des agronomes et des géographes pour étudier les relations entre les pratiques paysannes et l'environnement sur trois sites de la région, et notamment dans la forêt des Mikea.

La culture pionnière du maïs sur abattis-brûlis constitue depuis une vingtaine d'années la cause principale d'une déforestation spectaculaire, et sans doute irréversible, qui s'accélère au cours du temps. Avec l'installation des populations migrantes et la réduction des terres agricoles disponibles, de profondes recompositions affectent les relations sociales, les systèmes de production et l'organisation de l'espace rural ; implanté depuis longtemps, l'élevage est aussi un facteur important dans la dynamique des savanes du Sud-Ouest. Dans un tel contexte, les questions de développement et d'environnement sont étroitement liées, et se posent avec acuité.

Ce Cédérom privilégie l'observation de terrain des dynamiques de déforestation, et fait une place importante à l'outil cartographique, à l'iconographie, et à la vidéo ; la photographie aérienne en paramoteur a notamment été utilisée, coordonnée avec les images satellitaires. Il synthétise les travaux de l'ensemble de l'équipe, et fournit aux chercheurs, aux acteurs du développement, aux opérateurs de l'environnement, aux étudiants, une riche base de données sur une région-témoin du Sud-Ouest malgache.

Recherches de l'UR 100 « Transitions agraires et dynamiques écologiques » (2000 – 2004)

Liste des auteurs :

AUBRY Christine
BLANC-PAMARD Chantal
GARDETE Yves-Marie
GROUZIS Michel
LASRY Florent
LE FLOCH Edouard
LEPRUN Jean-Claude
MANA Parfait
MILLEVILLE Pierre

RAHERISON Mahefasoa
RAJADONARIVELO Sitraka
RAKOTOARIMANANA
Vonjison
RAKOTOJAONA
Hanitriniomy
RAKOTONDAMANANA
Modeste
RAKOTONIRINA Bruno

RAMAROMISY Auguste
RANAIVOARIVELO Nivo
RANDRIAMBANONA Heizoa
RASOLOHERY
Andriambolantsoa
RAZANAKA Samuel
REBARA Flavien
TERRIN Sandrine

CD-ROM
PC/MAC

Configuration requise :
PC : Windows NT, 2000, XP ;
Internet Explorer configuré
pour ouvrir des fichiers
Acrobat dans une fenêtre
HTML
Macintosh : MacOS ou OS X,
Acrobat Reader 5 ou plus



Institut de recherche
pour le développement
Paris, France



Centre National de Recherches
sur l'Environnement



9 782709 915717

ISBN : 2-7099-1571-5
35 €