

Regard sur une tentative de cartographie  
de synthèse à l'échelle nationale :  
l'exemple des "Conditions géographiques de  
la mise en valeur de Madagascar".

Gérard DANDROY

Notre objectif n'est pas de présenter de nouveau les résultats d'une recherche effectuée il y a maintenant plus de 10 ans. Certains de ces résultats ont d'ailleurs été publiés (1) et plusieurs présentations en ont déjà été faites (2).

Par contre il nous est apparu plus judicieux, profitant du recul donné par les années écoulées, de porter un nouveau regard sur cette démarche scientifique pour la situer dans son "contexte historique". Ce retour en arrière devrait nous permettre de mieux comprendre les raisons des choix scientifiques et méthodologiques mais aussi d'en faire la critique et de les relativiser.

Il est en effet bien clair qu'une telle entreprise collective, réalisée dans le cadre d'un rapport contractuel avec ce qu'il est convenu d'appeler un "Décideur", est très largement liée à trois sortes de déterminants :

- la nature de la demande à l'origine du contrat et la problématique qui la sous-tendait.
- les facteurs scientifiques et techniques (nature et quantité des connaissances acquises, temps imparti, moyens d'investigation à disposition etc...)

- des facteurs humains (capacité de constituer une équipe pluridisciplinaire sur un objectif déterminé, possibilité de compter sur des intervenants extérieurs aux compétences variées etc...).

Après avoir décrit les divers éléments du contexte, nous voudrions insister sur les imperfections de la démarche et surtout sur le caractère relatif de cette tentative de synthèse cartographique. Une telle réflexion nous conduira, en conclusion, à nous interroger sur les possibilités actuelles de modification de ce type d'approche, en fonction des nouveaux outils d'investigation et des nouvelles méthodes de traitement de l'information, aujourd'hui à notre disposition.

#### QUELQUES REMARQUES SUR LA NATURE DE LA DEMANDE ET LES MODALITES DE LA REPONSE.

En 1971, un ingénieur du Service de la Programmation du Ministère de l'Agriculture malgache (MAER) entrait en contact avec l'équipe des géographes du centre ORSTOM de Tananarive en formulant la question suivante :

"Seriez-vous capables de localiser et délimiter les meilleures terres agricoles, encore disponibles sur l'ensemble de l'île, susceptibles de faire l'objet d'un effort de mise en valeur ? Autrement dit, pourriez-vous réaliser une carte de l'ensemble du territoire permettant au service de la programmation d'orienter ses choix de planification des études et des interventions ?" Quoique habitués à travailler en relation étroite avec les organismes officiels du pays (de nombreuses conventions d'études locales avaient déjà été effectuées en particulier par le MAER), cette demande pouvait nous surprendre pour sa "brutalité" d'une part et son ampleur (échelle nationale) de l'autre.

Or, le besoin de constitution d'un tel outil d'aide à la décision s'inscrivait dans le contexte très particulier de Madagascar au début des années 70. Parmi les éléments permanents, voire classiques, pour qui aborde le problème de l'agriculture malgache, on ne peut qu'être frappé par les extrêmes inégalités de la mise en valeur agricole du pays que suggère une simple carte des densités de population. Pour une densité générale déjà faible (13 habitants au Km<sup>2</sup>) on remarque des contrastes de densités extrêmes allant de moins de 3 habitants/km<sup>2</sup> dans certains secteurs du sud ou de l'ouest du pays à plus de 400 dans la

plaine de Tananarive par exemple. De telles inégalités de peuplement et d'occupation du sol ne peuvent qu'évoquer la possibilité de trouver des "terres sans hommes" à conquérir au bénéfice des "hommes sans terre". A cette vieille hypothèse de l'extension de la mise en valeur, pour résoudre les déséquilibres internes, correspondaient des expériences concrètes déjà réalisées sur les terres alluviales de l'Ouest ou de l'Alaotra et plus récemment sur les collines du Moyen ouest.

Mais parallèlement à cette tradition de conquête-extension, des efforts récents avaient été entrepris, sur les zones de forte densité des hautes terres, dans le sens d'une intensification en particulier de la production rizicole. C'est que, phénomène nouveau pour Madagascar, traditionnellement exportateur de produits vivriers et même de riz, le pays connaissait un déséquilibre vivrier croissant qui l'amenait à importer de plus en plus massivement du riz, ne serait-ce que pour alimenter Tananarive. La prise en compte de ces déséquilibres régionaux anciens et de l'insuffisance de la production vivrière face à la croissance démographique servait de toile de fond à la demande des planificateurs. Il s'agissait donc de fournir un outil d'analyse de l'équilibre population/ressources à une échelle telle que, tout en conservant la vision de l'ensemble national, on puisse atteindre le niveau des grands ensembles régionaux et celui des petites régions ou "pays".

En outre, cette demande correspondait à un besoin clairement exprimé de faire le point sur les multiples travaux et études sur le monde rural, réalisés à Madagascar au cours des années 60. Devant la multiplicité, le foisonnement même des études locales, et la difficulté pour décoder les résultats scientifiques souvent exprimés en un langage "ésotérique" et peu homogène, le planificateur souhaitait obtenir une synthèse sous forme cartographique, à moyenne échelle et en termes simples.

Pour obtenir un tel résultat le MAER nous proposait une convention d'études, nous accordant un délai de 2 ans et un financement de 12 millions FMG, nous permettant de recruter un complément de personnel. Les termes du contrat impliquaient que nous devions nous limiter pour l'essentiel à un travail d'interprétation-extrapolation à partir de la compilation des travaux existants. Il ne s'agissait aucunement d'entreprendre un travail de levé de terrain systématique, aussi léger soit-il.

On notera cependant que tout au long des différentes phases d'élaboration du travail, le dialogue avec le service de la programmation du MAER a toujours été maintenu dans des conditions d'ouverture et de confiance réciproque tout à fait remarquable. Ceci était d'autant plus nécessaire que la définition des produits attendus n'était pas précisée dès le départ et qu'elle s'est modifiée et affinée au fur et à mesure de l'avancement du projet. Nous voudrions ici souligner les conditions favorables dans lesquelles nous avons pu travailler et mettre au point progressivement un produit correspondant à l'objectif global, mais largement modifié, et en réalité enrichi, par rapport aux formulations initiales.

Du côté des réalisateurs, répondre positivement à une demande aussi "brutale" dans sa précision et aussi considérable dans sa dimension, pouvait relever de la gageure et pour le moins prenait l'allure d'une "aventure". Jamais nous n'avions travaillé à cette échelle et sur un aussi vaste ensemble (589 000 km<sup>2</sup>). Nous n'avions aucune expérience d'un travail collectif de ce type. Raisonner dans la perspective du planificateur, "se mettre dans la peau de l'utilisateur", comme le souligne G. SAUTTER (cf. 1), représente une sorte de pari risqué pour un groupe de chercheurs soucieux de conserver leur rôle scientifique.

Ce pari a cependant été engagé pour 4 sortes de raisons :

- La première était l'existence de sources documentaires relativement abondantes. Nous ne pouvons citer ici que les principales sous 3 rubriques :

- Documentation de base de type cartographique
  - couverture aérienne à 1/50 000 - 1949
  - couverture topographique IGM à 1/100 000 en 452 coupures mais avec quelques "trous" au Sud et Sud Est du pays
  - cartes géologiques à 1/200 000 et 1/500 000
  - cartes pédologiques à diverses échelles couvrant ponctuellement le pays
  - cartes géomorphologiques sur le Sud et les Hautes Terres centrales.
- Abondantes études locales et régionales (d'agronomes, d'économistes, de géographes ... etc.) très dispersées spatiale-

ment et très disparates

- des données statistiques, sans doute médiocres mais couvrant l'ensemble du pays (ex : prérecensement de l'INSEE réalisé en 1972...)

Certes, ces données ne présentaient pas toujours, loin s'en faut, toutes les caractéristiques de répartition, de précision, de fiabilité ou d'homogénéité que nous aurions pu souhaiter. Les absences d'informations sur certains thèmes et sur certains espaces (parfois très vastes) ont représenté une des difficultés majeures de l'entreprise. Il reste que globalement il y avait une matière suffisamment riche pour tenter une synthèse. En outre, on notera que l'accès à cette documentation était assez facile. A travers la couverture officielle offerte par la convention, nous pouvions accéder aux diverses sources de données des ministères et services techniques centraux ; l'accès aux informations des divers organismes de développement, d'études et de recherche était également facile.

- En deuxième lieu : L'existence d'un contexte scientifique favorable. Un nombre considérable d'organismes les plus divers travaillaient à l'époque principalement sur les problèmes de développement rural. Ce milieu, où se rencontraient nationaux et coopérants était dans une certaine mesure porteur d'une dynamique. Les possibilités de collaboration avec nombre d'organismes techniques, de centres de recherche, avec l'université étaient assez largement ouvertes. Enfin, le centre ORSTOM de Tananarive, avec ses 70 chercheurs, appartenant aux disciplines les plus variées, offrait à lui seul un remarquable champ de collaborations pluridisciplinaires.

Tout en évitant d'idéaliser une situation qui par ailleurs avait ses défauts, ses lourdeurs, il nous semble important de souligner ces phénomènes d'"ambiance" dans la mesure où ils permettent d'expliquer certaines synergies.

- La troisième raison est relative à l'équipe des géographes elle-même. Au nombre de 6 chercheurs de formation variée (4 géographes "humains, 1 agronome et 1 géomorphologue), chacun d'entre nous avait accepté de s'engager dans cette entreprise où il fallait jouer le jeu de la

"demande sociale". Nous étions par ailleurs fortement aidés par un groupe d'assistants-enquêteurs, dessinateurs et secrétaires d'une efficacité remarquable auquel se sont ajoutés des étudiants-stagiaires. Au total ce groupe de 16 personnes s'est transformé en une véritable équipe de recherche tournant à plein durant l'année 1973, après une année environ consacrée aux divers tâtonnements pour le choix des méthodes.

A cet effectif considérable suffisamment cohérent et "soudé" pour aborder une expérience de ce type, il faut ajouter 2 facteurs importants. D'une part, l'expérience acquise pour la majorité des chercheurs qui disposaient déjà de 4 à 5 ans de présence dans le pays sur les travaux variés, à diverses échelles et assez bien dispersés sur l'ensemble du territoire national. D'autre part, une certaine complémentarité des formations et des expériences pouvait jouer.

- Enfin, 4ème raison, notre appartenance à l'ORSTOM, nous permettait de compter sur des moyens en définitive considérables. En dehors du personnel dont on a déjà vu l'importance, il faut ajouter les moyens des services techniques du centre de Tananarive (véhicules, documentation, dessin, reprographie etc...), les appuis fournis par les autres équipes, ainsi que les moyens budgétaires dont la direction du centre et celle de l'office nous ont doté assez largement.

Pour résumer et conclure sur ces quelques remarques, il nous paraît important d'insister sur la conjonction de 4 groupes d'éléments qui nous ont permis d'entreprendre et de réaliser cette opération de recherche :

- au premier chef cette correspondance de la demande avec des préoccupations communes à une équipe de géographes et partagées, par ailleurs, par un milieu dans lequel nous avons pu trouver des collaborations précieuses
- un niveau acceptable d'accumulation des connaissances, justifiant un effort de synthèse
- des moyens conséquents pour la réalisation
- une souplesse du cadre contractuel permettant une interprétation des termes du contrat et une modulation de la réponse en fonction des contraintes et des possibilités concrètes.

## CHOIX DE LA METHODE ET REALISATION DES CARTES.

On a vu plus haut que l'objectif essentiel de la convention était la fourniture d'un document synthétique permettant d'identifier, délimiter et caractériser, sur la totalité du territoire national malgache, les terres susceptibles d'une extension ou d'une amélioration de la mise en valeur agricole. Ceci nous amenait directement à utiliser la notion de potentialité des sols ou plus largement des unités physiques, combinant des critères pédologiques et morphologiques. Mais il nous paraissait impossible de dissocier une analyse du milieu du contexte humain et économique dans lequel il s'inscrit. En effet, les notions de valeur agronomique d'un sol ou de potentialité agricole ne sont pas des données objectives. Elles dépendent étroitement de l'usage que les sociétés rurales font de leur sol, des moyens techniques qu'elles utilisent, des orientations de politique agricole déterminées au niveau de l'Etat, etc... C'est la raison pour laquelle nous avons voulu encadrer cette première carte du Potentiel des unités physiques par 2 autres cartes qui permettaient d'exprimer 2 sortes de faits majeurs qui caractérisent la Grande Ile, à savoir :

- une carte de la densité de population illustrant cette très inégale répartition du peuplement
- une carte intitulée "Infrastructure" dont les informations essentielles concernent l'accessibilité routière (fondamentale dans ce pays particulièrement compartimenté) l'équipement commercial, et les périmètres aménagés (hydroagricoles et reboisements). (On trouvera en annexe une fiche technique décrivant la carte n°1 : Potentiel des unités physiques, ainsi que les légendes des cartes de Densité, et d'Infrastructure).

Dans notre esprit, la carte du Potentiel des unités physiques ne peut être utilisée qu'en référence aux 2 autres cartes et par rapport aux systèmes de production agricoles malgaches. Comme le souligne G. SAUTTER, dans sa préface à la notice de cette carte "Potentialités oui, mais appréciées selon le "Possible" des communautés malgaches... et dans les limites accessibles aux techniques vulgarisables. C'est donc en référence à ce que nous connaissons de l'utilisation actuelle de ces milieux et des modifications envisageables de leur utilisation que nous avons pu apprécier ce potentiel et proposer une hypothèse de clas-

sement. Dans la mesure où les cartes d'accompagnement n'ont pas posé de problèmes particuliers, nous insisterons surtout sur les choix méthodologiques qui ont présidé à l'élaboration de la carte Potentiel des unités physiques, partie la plus originale de cet ensemble.

La méthode utilisée pour la mise au point de cette carte s'inspire des travaux du C.S.I.R.O (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) australien. Comme dans ces travaux, qui ont été parmi les premiers à aborder l'étude intégrée du milieu naturel, nous avons pris le parti de définir des unités de paysages, donc des entités physiologiques, en privilégiant les critères Morpho-pédologiques.

Un tel choix reposait sur 2 sortes de raisons :

- Nos contraintes étaient relativement proches de celles que connaissaient les chercheurs australiens, à savoir : objectif pratique similaire, vaste espace à couvrir en peu de temps, de nombreux secteurs mal connus et difficiles d'accès, des échelles comparables (du 1/1000 000 au 1/500 000 pour le CSIRO).
- Le choix du critère morphopédologique était lié à la relative abondance de la documentation dans ces domaines et plus encore à l'obtention de résultats scientifiques récents. En effet, pédologues, géomorphologues et agronomes venaient de mettre en évidence au moins pour les Hautes Terres, partie la plus complexe de l'île et la plus densément occupée, d'une part une étroite relation entre les divers niveaux de surface d'aplanissement et les types de sols, et d'autre part établissaient une bonne corrélation entre relief-types de sol et les aptitudes culturales.

Ce postulat de la coïncidence entre unités morphologiques et unités pédologiques a été maintenu pour les autres régions où nous ne disposons cependant pas des mêmes références expérimentales. Il nous a fallu moduler les critères en fonction des caractéristiques des divers milieux et données disponibles. Par exemple, pour l'Ouest et le Sud de l'île, en grande partie occupés par des bassins sédimentaires, localement recouverts de placages sableux, les cartes géologiques ont joué un rôle important dans la délimitation et la caractérisation des unités physiques. Pour la façade orientale, le critère morphopédologique a été utilisé pour les formes de relief dérivées des surfaces d'aplanissement, mais on a également

tenu compte du modelé, de l'ampleur des reliefs et de la proportion plus ou moins élevée de bas-fonds, en particulier dans la zone littorale.

Par contre, si l'expérience du CSIRO nous a fortement influencé, il faut néanmoins souligner quelques différences importantes dans la méthode utilisée. En effet, les travaux du CSIRO reposent sur l'emploi systématique de la photo-interprétation, pour la délimitation des unités de terre alors que, dans notre cas, la photographie aérienne n'a été employée que comme un appoint ou un moyen de contrôle-vérification. Appoint pour compléter ou préciser des contours lorsque les cartes topographiques et les autres données ne suffisaient pas ; moyen de contrôle de la proportion de bas-fonds, de l'évaluation des pentes ou de la proportion de roches à nu, zones érodées... à travers une série de sondages effectués a posteriori, lors de la phase finale de l'opération. Pour justifier cette faible utilisation des prises de vues aériennes nous avançons le manque de temps, les difficultés techniques d'exploitation en zone montagneuse et l'irrégularité de la qualité des photos.

Autre différence notable par rapport aux méthodes australiennes : l'absence d'opération de levé de terrain spécifique. Dans la démarche du CSIRO la préinterprétation des photographies est à déterminer des transects sur lesquels vont être effectués les levés de terrain. Pour notre part, il était exclu de suivre ce schéma. Nous avons pu cependant, à l'occasion d'autres travaux (bon nombre de collègues géographes ne travaillaient qu'à temps partiel, sur cette convention), réaliser quelques parcours rapides sur le terrain. Par ailleurs, afin de vérifier certaines hypothèses en particulier sur les secteurs difficiles d'accès, nous avons pu effectuer une série de survols aériens (au total 120 heures d'avion) avec prises de vues aériennes obliques (à cette occasion une collection de 3 000 diapositives a pu être constituée).

En fait, la base fondamentale de cette carte du Potentiel des unités physiques a été l'interprétation des cartes topographiques s'appuyant sur la compilation des sources documentaires les plus variées. C'est donc à un exercice proche du commentaire de carte, bien connu des agrégatifs en géographie, que nous avons procédé systématiquement sur les 452 coupures, à 1/100 000, qui couvrent l'Ile. Or l'obstacle majeur résidait dans l'inégale abondance et précision de l'information

disponible et l'inégale répartition de ces informations. Constituer un ensemble homogène et cohérent à partir de sources aussi disparates supposait une grande part d'extrapolation et donc, malgré les précautions prises, la formulation d'hypothèses parfois risquées. On soulignera cependant ici combien le fait de travailler collectivement, d'une part, et, de réunir des expériences de terrain complémentaires, d'autre part, a pu contribuer à réduire ces risques.

## LES ETAPES DE LA REALISATION

### *UNE DEMARCHE AUX MULTIPLES ETAPES.*

Nous présentons ici, brièvement, les diverses phases d'une démarche qui a été réalisée, en définitive, de manière très empirique et selon une succession d'étapes que nous pouvons décomposer comme suit :

#### *La délimitation des grands ensembles écologiques.*

Il n'était pas possible de traiter d'une manière identique un espace aussi riche en contrastés que la Grande Ile. La variété des climats, des unités orographiques et géologiques, celle du couvert végétal, impliquaient un traitement spécifique pour chacun des grands ensembles écologiques. En outre, comme on l'a vu précédemment, il fallait également tenir compte des différences propres à nos sources documentaires. Le compartimentage de l'Ile en 4 milieux, première étape de notre travail, permettait de rendre compte des grandes variables écologiques. De plus, elle nous a servi de cadre pour la répartition des tâches entre les membres de l'équipe.

#### *Rassemblement de la documentation et Inventaire des divers types d'unités physiques.*

Cette phase, la plus longue, a consisté à compléter notre documentation et surtout à tenter d'établir des typologies d'unités physiques. Pour ce faire divers essais ont été effectués pour caractériser et délimiter ces unités, comme par exemple, des mesures de densité de talwegs au km<sup>2</sup>, effectuées sur cartes à l'aide de papier-millimétré.

Cette période de tâtonnement nous a permis cependant de dresser pour chacun des milieux, une typologie des unités à distinguer, et de définir les paramètres physiologiques à prendre en compte pour la délimitation.

*Réalisation du zonage sur les cartes topographiques à 1/100 000.*

Elle a été, bien évidemment la partie la plus délicate du travail. Les problèmes se posaient surtout lorsque manquaient les références documentaires et même parfois, le minimum de connaissance du terrain. Dans certaines zones nous ne disposions même pas de cartes topographiques régulières mais seulement de "précartes" et le seul recours pour fonder l'extrapolation a été la photographie aérienne.

A divers moments de cette phase il a fallu également modifier la légende provisoire établie au départ et reprendre des analyses de cartes. On notera en outre que nous travaillions en général en binômes et que chaque tracé proposé par l'un des auteurs était vérifié par l'autre.

*Rassemblement - Réduction des zonages, homogénéisation de la légende.*

La réduction des 457 planches de départ a été effectuée soit au pentographe soit par graticulage manuel sur un fond de carte à 1/500 000 (issu de la carte routière de Madagascar de l'IGM). La maquette, sur support stable, en 12 coupures, a été réalisée parallèlement à la mise au point définitive de la légende. C'est à ce niveau que la cohérence de l'équipe des rédacteurs a été la plus sollicitée en particulier en ce qui concernait la "hiérarchie des valeurs agronomiques" pour un milieu donné et plus encore les comparaisons d'un milieu à l'autre.

*Opérations graphiques et reproduction des cartes.*

Les termes du contrat initial ne prévoyaient pas d'édition de la carte ainsi élaborée mais seulement une reproduction à une dizaine d'exemplaires. La maquette a donc été redessinée et combinée photographiquement avec le fond IGM pour permettre une reproduction héliographique dans la mesure où la carte était conçue en noir et blanc. Cepen-

dant, 5 exemplaires de cette carte ont été peints manuellement. Si l'on précise que ce document, une fois assemblé, avait une dimension de plus de 4,50 m en hauteur sur 1,50 m en largeur, on devinera aisément l'ampleur de la tâche, ne serait-ce que sur le plan strictement graphique.

*Planimétrage des unités physiques.*

Afin de permettre une utilisation de cette carte en termes de mesures ou de statistiques, nous avons effectué le planimétrage de chaque unité spatiale distinguée. Les résultats ont été reportés au niveau de l'unité administrative de base qui était alors la commune. Un répertoire des surfaces des unités physiques par communes (MDR - ORSTOM, Tananarive 1973, Multigraphié, 190 p.) accompagnait donc la livraison de ces cartes.

*Rédaction des cartes de densité et infrastructure.*

C'est à la fin de cette démarche, au moment où la première carte en était au stade des opérations graphiques, que la rédaction des cartes d'accompagnement a été entreprise. La carte des densités s'appuie en effet, sur celle des unités physiques dans la mesure où elle ne prend en compte que les seules surfaces dont l'amélioration de l'utilisation agricole est considérée comme possible. Par ailleurs, le calcul de densité a été effectué sur la part de la population vivant directement de l'agriculture.

Pour la carte de l'infrastructure, on a représenté des données d'origine administrative (équipement commercial, aménagements hydro-agricoles, et reboisements, infrastructure aérienne et portuaire.) Pour la circulation routière, phénomène essentiel dans ce pays compartimenté à l'extrême, on a cherché d'une part à qualifier l'état des routes (informations administratives pondérées par des enquêtes auprès des agents de l'ORSTOM) et à déterminer, en fonction du relief et des obstacles comme les cours d'eau etc..., les espaces dégagés par tel ou tel axe routier.

Chacune de ces cartes a été rédigée à 1/500 000, en noir et blanc et sur le même fond que la première. De même, elle sont accompagnées, chacune d'un répertoire rassemblant les statistiques au niveau de la

commune.

*Rédaction de la notice de la carte du Potentiel des unités physiques.*

Pour chaque unité physique (au nombre de 70) une fiche descriptive normalisée a été rédigée. Elle comprenait les paramètres suivants : définition et superficie globale de l'unité, géologie, morphologie, végétation, sols et utilisations actuelles. Cette collection de fiches, précédée d'une présentation méthodologique et accompagnée de graphiques et de références bibliographiques, a fait l'objet d'une publication (cf. 1, références de la notice n°87).

*Vérifications par sondages sur photographies aériennes et collecte d'un complément d'informations statistiques.*

Dans le cadre d'un avenant à la convention MAER-ORSTOM, le travail a été prolongé, durant environ 1 an, alors même que l'équipe des géographes était amenée à se disperser. Sur la demande du Ministère de l'agriculture, deux géomorphologues, Mrs BONVALLOT J. et PELTRE P. procédèrent à une évaluation des surfaces réellement utilisables au sein des unités physiques, à partir de sondages sur photographies aériennes. Ces sondages, effectués à diverses échelles (au 1/10 000 au 1/60 000 ) consistaient à mesurer la proportion de bas-fonds et les diverses catégories de pentes, afin de préciser au mieux les indices de potentialités des milieux. Les résultats exposés dans la notice conduisent à nuancer fortement certaines hypothèses et même à remettre en cause les classements proposés, en particulier pour le milieu complexe des Hautes Terres. Par ailleurs, toujours dans le cadre de cette prolongation du contrat, nos collègues BONVALLOT J., PELTRE P., et PELTRE-WURTZ J., avec l'ensemble du personnel de l'ancienne section de géographie, cherchaient à collecter des données statistiques disponibles sur le monde rural malgache. Une quarantaine de répertoires (sur des bases variées allant de la commune à la sous-préfecture) ont pu ainsi être assemblés. (cf. annexe n° 4). Ils portaient sur les thèmes les plus divers (aspects démographiques, surfaces et productions agricoles, cheptel, équipement sanitaire, scolarisation etc...)

L'objectif de cette collecte d'informations socio-économiques était d'enrichir une base de données informatisée que l'on avait

commencé à constituer, en France, à partir des répertoires issus des 3 cartes. (La saisie informatique en a été opérée). Nous espérons, en rassemblant ce corps de données considérable, mettre au point et fournir à nos partenaires du Service de la Programmation un outil efficace d'aide à la décision. Des problèmes liés aux relations internationales nous ont empêchés de poursuivre dans cette voie et la collaboration s'est arrêtée au terme de l'avenant. Il reste que la partie la plus originale de cette entreprise a pu être valorisée à travers l'édition de la carte n° 1 et de sa notice.

#### BILAN CRITIQUE.

À l'issue de cette longue énumération-description d'une démarche collective interrompue dans sa dynamique, il nous paraît pertinent d'amener quelques éléments de réponse à une série de 3 questions qui viennent immédiatement à l'esprit :

1er - Quelles sont les faiblesses de cette tentative de synthèse, quelles en sont les erreurs méthodologiques ?

Pour répondre au premier élément de la question, nous pouvons avancer que notre carte des Unités physiques ne rend pas assez compte de la variété des conditions écologiques malgaches et en particulier des données bioclimatiques. Le découpage en 4 milieux, seul biais par lequel nous avons introduit le climat est en définitive assez grossier. Les travaux de bioclimatologues (3), malheureusement achevés trop tardivement pour être intégrés, auraient pu contribuer à affiner cette carte. De même, on aurait pu tenir compte, plus systématiquement et sur un plan graphique de la répartition de la couverture végétale. La légende et surtout la notice, intègrent ce paramètre qui n'est pas directement lisible sur la carte. Mais la faiblesse essentielle de cette carte est liée principalement aux lacunes de la documentation. Malgré les précautions prises (travail en binôme, survols aériens, sondages sur photographies aériennes, etc...) certaines extrapolations pourront paraître quelques peu hasardeuses.

Autre faiblesse également au niveau de la carte de Densité de la population. En réalité nous aurions souhaité établir une carte de répartition de la population, actualisant et précisant celle qu'avait réalisée le professeur P. GOUROU dans les années 1960. Faute de temps, et

pour des raisons techniques (difficultés dues aux modifications de la toponymie...) nous n'avons pas pu concrétiser ce projet pourtant mieux adapté à notre objectif qu'une carte des densités.

En ce qui concerne la 2ème partie de la question, nous signalerons surtout le trop faible usage que nous avons fait des photographies aériennes. Expérience faite, nous aurions dû les utiliser plus intensivement, sous forme de sondages-vérifications. De plus, l'utilisation que nous en avons faite était située trop à l'aval de notre démarche. Il aurait, sans doute, été plus judicieux de placer ces sondages avant la rédaction des maquettes et de suivre un plan de sondage systématique surtout pour les secteurs où les lacunes de l'information s'avéraient importantes. Une telle méthode nous aurait permis de réduire la part d'extrapolation ou, du moins, de l'asseoir un peu plus solidement sur des observations et des mesures concrètes. Elle aurait aussi contribué à affirmer la délimitation des bas-fonds, (partie souvent la plus importante des terroirs pour un monde de paysans riziculteurs), que l'utilisation des seules cartes topographiques, où l'équidistance des courbes n'est que de 25 m, ne permettait pas de définir avec une précision suffisante.

2° - Quelles ont été les utilisations effectives de ces travaux ?

Au début de cet exposé, on a beaucoup insisté sur la finalité pratique de cette cartographie qui se voulait outil d'aide à la décision. On a vu également que nous avons d'une part pris le parti, collectivement de nous "mettre dans la peau" de l'utilisateur, et d'autre part maintenu le dialogue avec le service de la programmation tout au long des diverses phases de conception, élaboration des documents. Or si les travaux ont été remis au commanditaire en toute conformité avec les termes du contrat et ce, à la satisfaction explicite du contracteur, leur utilisation semblait poser d'emblée quelques problèmes. Nos interlocuteurs nous ont, en effet, très vite fait part de difficultés d'utilisation liées à la complexité des cartes et à la masse des informations contenues. Pour pallier ces difficultés il avait été même envisagé, que certains des auteurs travaillent en collaboration avec le service de programmation pour exploiter ces données. Cette perspective n'a pas pu se concrétiser du fait des circonstances politiques globales. Quant à l'utilisation qui a pu être faite postérieurement à notre départ, nous en ignorons tout mais pouvons imaginer qu'elle n'a pu être que très

faible, voire nulle, compte tenu de ce que nous pouvons savoir de l'évolution de l'appareil administratif malgache. Quant à l'utilisation scientifique des résultats acquis, elle n'a guère été abondante. Deux des auteurs ont présenté des travaux fondés sur une exploitation partielle des cartes de conditions géographiques de la mise en valeur agricole de Madagascar. D'une part, DANDOY G.(4) a cherché à constituer un indice de productivité fourragère par unité physique dans la région de Morondava. En croisant les données de la carte n°1 avec les mesures de valeur des pâturages fournies par les agrostologues de l'IEMVT, on a pu aboutir au calcul d'un indice par unité physique et d'une productivité fourragère par commune. Dans un 2ème temps, comparant le potentiel pastoral, ainsi défini, avec l'effectif estimé du troupeau, on a pu aboutir à une mesure du sur-pâturage. D'autre part, RAISON J.P. (5) a repris dans sa thèse le travail présenté en 1975 (cf. 2) sur les potentialités agricoles et le peuplement sur les Hautes-Terres malgaches. En présentant une série de cartes commentées, l'auteur explicite sa méthode de détermination de la valeur des productions potentielles pour chacune des zones, en fonction des catégories de pentes et des proportions de bas fonds. Cette démarche lui permet d'établir un diagnostic des excédents et déficits de densité selon diverses hypothèses, et d'aboutir à une carte de synthèse, pour les communes des Hautes Terres malgaches.

De telles tentatives de modélisation représentent une petite part des possibilités d'exploitation offertes par le corps de données rassemblé, et mis en forme, à l'occasion de cette convention.

Même si l'on note au passage qu'une des retombées de cette expérience malgache a été de favoriser une entreprise de ce type en Equateur, il faut bien reconnaître que le bilan global, au niveau de l'utilisation, est assez mince, voire décevant, même, si l'on considère que les circonstances fortuites l'expliquent pour une grande part.

3° - Dans quelle mesure l'emploi de telles méthodes est-il actuellement judicieux ?

A cette question nous pouvons fournir brièvement un premier élément de réponse en soulignant, de nouveau, combien la nature de la demande et les modalités de la réponse fournie dépendaient d'un contexte local et d'une époque. Il est donc douteux que des méthodes identiques puissent être appliquées dans d'autres circonstances.

Mais ce qui nous semble plus intéressant encore à souligner est l'influence, sur ce type de démarche synthétique, des nouveaux moyens d'investigation et de traitement des données, disponibles depuis maintenant une dizaine d'années. Nous estimons que ces nouvelles techniques auraient modifié considérablement la nature de nos résultats, autant que les méthodes utilisées.

On a vu précédemment que nous avons commencé à réaliser une saisie informatique de nos résultats statistiques. Arrêté par l'achèvement du contrat nous n'avons pas poursuivi l'opération d'autant plus que nous nous heurtions à des problèmes de coûts autant au niveau de la saisie, que de celui de la mise au point des programmes de traitement. En outre, en 1974, notre projet de cartographie assistée par ordinateur s'avérait difficilement réalisable. Avec la maturation de ces techniques et leur diffusion, il n'est pas douteux que nous aurions pu aborder plus facilement ce type de traitement et de restitution cartographique. Ceci nous aurait conduit à prévoir dès le départ l'utilisation de l'informatique, à concevoir une organisation du travail sensiblement différente. La nature des produits graphiques aurait également été autre.

La disponibilité des données Landsat, (dont les premières images sur Madagascar datent de fin 1972, début 1973, soit au moment même où nous achevions nos travaux) aurait modifié plus profondément encore, la nature de nos résultats. En effet, il paraît raisonnable (dans la mesure où la couverture de Madagascar par Landsat est suffisante) de tirer, pour cette échelle du 1/500 000, de l'imagerie Landsat des informations précieuses sur le couvert végétal et l'occupation agricole du sol. Une carte des grandes catégories d'occupation du sol, en termes simples, aurait enrichi considérablement nos données. Bien plus, on peut estimer, moyennant les réserves exprimées plus haut, sur l'abondance de la couverture Landsat sur l'Ile, que l'imagerie satellite aurait pu servir de document de référence et l'outil d'intégration, de préférence à la carte topographique.

S'il est dangereux et même vain d'aller plus loin dans ce genre de réflexion-reconstitution, il nous paraît important de souligner ici combien, l'apparition de techniques nouvelles peut modifier l'approche d'un problème comme celui d'une synthèse à l'échelle nationale.

La conclusion classique de ce genre d'exposé consiste en un appel aux questions, en une ouverture au débat. Dans la dernière partie de ce texte nous avons déjà formulé les éléments de réponse aux interrogations majeures que provoque la description d'un contexte et d'une démarche de synthèse à l'échelle nationale. Pour ouvrir ce débat nous voudrions proposer trois remarques portant sur le principe et les modalités de ce type de démarche. Tout d'abord, nous rappellerons les difficultés inhérentes à tout effort de synthétisation portant sur un espace où la documentation n'est pas homogène. Il conduit en effet à réduire l'information à ce que l'on pourrait nommer "le plus grand dénominateur commun", condamnant d'un côté à appauvrir l'information sur certains secteurs où elle est abondante, et, de l'autre à extrapoler sur des zones où il y a des lacunes. Le résultat n'est donc pas toujours satisfaisant pour l'utilisateur qui souhaiterait des réponses claires à ses interrogations sans s'embarrasser trop des nuances que voudraient exprimer les chercheurs.

Ceci nous amène directement au problème des rapports entre chercheurs et "développeurs". Nous avons déjà dit le parti que nous avons pris de nous mettre dans la peau du décideur, mais, apparemment cela ne suffisait pas et nous aurions été conduits à participer à l'exploitation des données rassemblées. Jusqu'où le scientifique doit-il aller, sans compromettre sa spécificité, pour favoriser l'utilisation de ses résultats ? Question banale mais qui ne nous semble avoir de réponse que particulière...

Enfin, il nous paraît important de souligner l'actualité de ce type de démarche. En un moment où l'accumulation des études scientifiques et des informations sur ces pays commence à atteindre un certain niveau et où de puissants moyens de traitement et de restitution deviennent accessibles, de tels efforts de synthèse, à l'échelon régional ou national, se révèlent de plus en plus possibles et correspondent à un besoin croissant de maîtrise de la gestion de l'espace.

#### NOTES ET REFERENCES

- 1 BIED-CHARRETON, M., BONVALLOT, J., DANDOY, G., et al.  
*"Cartes des conditions géographiques de la mise en valeur agricole de Madagascar"*. Thème n° 1, et notice explicative n° 87

ORSTOM Paris, DRST Antananarivo - Paris 1981

- 2 BIED-CHARRETON, M., DANDROY, G., RAISON, J.P., "*Espaces naturels et développement rural : un travail collectif de cartographie sur Madagascar. Principes, méthodes, applications*". Communication aux journées géographiques de Nice. ORSTOM - février 1975. Multigraphié 36 p. 9 cartes.
  
- DECADE "*Cartographie et Développement Mémento à l'usage de la Planification et de l'Aménagement.*" Ministère des Relations Extérieures Coopération et Développement. Paris 1984 pp 131-137, 1 extrait de carte.
  
- 3 CORNET, A., "*Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar*". notice explicative n° 55. 36 p. Paris - ORSTOM 1974, 1 carte H.T.
  
- 4 DANDROY, G., "*Potentialités Pastorales et Exploitation du troupeau bovin dans le sud-ouest malgache, in changements sociaux dans l'ouest malgache*". Paris ORSTOM 1980. Travaux et documents 90 p.
  
- 5 RAISON, J.P., "*Les Hautes Terres de Madagascar, Enracinement et Mobilité des sociétés rurales*". Paris ORSTOM-KARTHALA, 1984, 2 tomes 1234 p.

## FICHE TECHNIQUE

(Extrait de DECADE - "Cartographie et Développement Memento à l'usage de la planification et de l'aménagement". Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement. Paris 1984. page 136.)

CARTE DES CONDITIONS GEOGRAPHIQUES DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DE MADAGASCAR,

Thème 1 : potentiel des unités physiques, ORSTOM.

## PRESENTATION :

Rédaction et publication à 1/1 000 000 issues d'une carte à 1/500 000, sous la direction de G. DANDOY, Orstom, Paris, 1981.

Trois planches couleurs pliées sous pochette 16 x 24, avec notice de 187 pages, figures, croquis et bibliographie.

Les trois planches constituent la couverture complète de la République Malgache, soit 586 500 km<sup>2</sup> environ.

Dimensions de chaque planche dépliée : format utile 87 x 55 cm, soit 40 degrés carrés.

La carte des conditions géographiques de la mise en valeur agricole de Madagascar est constituée d'un ensemble comprenant trois thèmes différents :

- thème 1 : potentiel des unités physiques (l'exemple présenté ici).
- thème 2 : densité de la population ;
- thème 3 : infrastructures économiques.

Seul le thème 1 a été publié. Les trois thèmes ont fait l'objet d'un tirage restreint provisoire en 1973 ...

## ... OBJECTIF ET ELABORATION :

La carte est destinée à mettre en évidence les complexes morpho-pédologiques par leur délimitation géographique et leur classement en fonction de la valeur agronomique des sols qui les composent. Pour plus

de précision on se reportera aux paragraphes précédents du même chapitre.

La carte a été élaborée en deux années (1972-1973) à partir d'études sur le terrain et des sources de cartographies existantes (cartes topographiques IGN à 1/100 000, cartes pédologiques en couverture partielle, cartes géologiques du BRGM à 1/1 000 000 et 1/500 000, cartes géomorphologiques), à quoi il faut ajouter l'expérience et la connaissance du milieu des 25 personnes environ qui ont collaboré, à temps plein ou à temps partiel, à cette réalisation.

La délimitation des unités physiques a été effectuée à 1/100 000 puis réduite à 1/500 000 en 12 planches. Le tirage a été effectué en noir et blanc et colorié à la main (5 exemplaires de l'ensemble).

Ce n'est que plus tard (1978) qu'a été entreprise la publication à 1/1 000 000 en trois planches.

Coût estimé de l'opération : 2 à 3 millions de FF.

*DISPONIBILITE DES TRAVAUX :*

Les documents de prépublication à 1/500 000 sont consultables à Bondy et à Madagascar ; les minutes à 1/100 000 sont consultables à Madagascar.

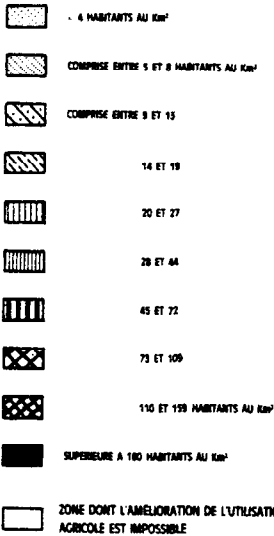
La carte à 1/1 000 000 et sa notice sont disponibles à l'ORSTOM, service central de documentation, 70-74 route d'Aulnay, 93 140 BONDY. Tirage : 800 exemplaires.

CARTE N° 2

# DENSITÉ DE LA POPULATION

## DENSITÉ DE LA POPULATION RURALE

DENSITÉ DE LA POPULATION RURALE AU KMP DE SURFACE DONT L'AMELIORATION DE L'UTILISATION AGRICOLE EST POSSIBLE



## LEGENDE

### POPULATION DES VILLES

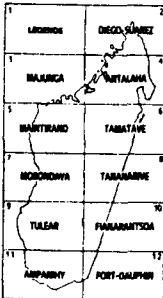
POPULATION AGGLOMEREES DANS LES COMMUNES URBAINES ET LES AUTRES CHEFS-LIEUX DE SOUS-PREFECTURE



PROPORTION DE LA POPULATION AGGLOMEREES NE VIVANT PAS DIRECTEMENT DE L'AGRICULTURE



### PLAN D'ASSEMBLAGE





Liste des Répertoires statistiques complémentaires recueillis à l'occasion de l'avenant à la convention MAER-ORSTOM 36/71.

Cahier n°1	Nombre de km de routes par km <sup>2</sup> à la commune. Danger d'érosion/commune.
n°2	Danger d'érosion/commune (suite).
n°3	Répartition des travailleurs salariés/sous-préfecture en 1972.
n°4	Parc automobile/sous-préfecture en 1972. Équipement agricole/sous-préfecture en 1973.
n°5	Population agglomérée 1968 et 1972.
n°6	Évolution de la population agglomérée dans les villes pour chaque canton.
n°7	Scolarisation par canton en 1972
n°8	Les contributions directes en 1972
n°9	Équipement sanitaire/commune en 1973
n°10	Élevage bovin effectifs/canton et sous-préfecture en 1970-71-72
n°11	Superficies cultivées/canton en 1972
n°12	Aire de distribution des établissements en gros.
n°13	Industries de transformation des produits agricoles.
n°14	Valeur des produits agricoles exportés.
n°15	Évolution de la population/commune, 1956,1968,1972
n°16	Répartition de la population par ethnie, sexe, groupe d'âge et par canton en 1972 - Province de Diego Suarez
n°17	idem - Province de Fianarantsoa
n°18	idem - Province de Majunga
n°19	idem - Province de Tamatave

- n°20 idem - Province de Tananarive
- n°21 idem - Province de Tulear
- n°22 Production agricole/canton, en 1972. Province de Diego Suarez.
- n°23 idem - Province de Fianarantsoa
- n°24 idem - Province de Majunga
- n°25 idem - Province de Tamatave
- n°26 idem - Province de Tananarive
- n°27 idem - Province de Tulear
- n°28 Taxes payées sur les marchés ; bilan rizier
- n°29 Rendements agricoles
- n°30 Surface des Bas-fonds des U.P. 1,2 et 3
- n°31 Manque
- n°32 Données climatiques
- n°33-34 Formations végétales
- n°35 Manque
- n°36 Données d'accessibilité.

+ Liste des Firaisampokonolona et Fokontany (nouvelles unités administratives) des 5 provinces.