
Comment les paysans du corridor forestier de Fianarantsoa (Madagascar) dessinent-ils leur territoire ? Des cartes individuelles pour confronter les points de vue

How peasants from the forest corridor of Fianarantsoa (Madagascar) do draw their territory? Individual maps to gather several points of view

¿Cómo los campesinos del corredor forestal de Fianarantsoa (Madagascar) dibujan su territorio? Mapas individuales para confrontar puntos de vista

Dominique Hervé, Jean-Hyacinthe Ramarason, Andry Randrianarison et Florence Le Ber

Les auteurs tiennent à remercier Chantal Blanc-Pamard pour ses encouragements dès les débuts de cette recherche, les agriculteurs de Fianarantsoa pour leur patience et les correcteurs anonymes pour leurs remarques stimulantes. La collecte des cartes sur le terrain, le dépouillement des enregistrements et les traitements à Madagascar ont été financés par l'IRD dans les projets ANR Déduction (« Ingénierie du développement durable ») en 2010 et FPPSM (« Forêts, Parcs, Pauvreté au Sud de Madagascar ») du MAE (FSP/PARRUR) jusqu'en 2013, dans le cadre d'une convention entre l'IRD et l'Université de Fianarantsoa. Jean-Hyacinthe Ramarason a bénéficié d'une bourse doctorale du gouvernement français pour trois séjours au LORIA, Vandœuvre-lès-Nancy, en 2010, 2011 et 2012.

Introduction

- 1 À la fin du XX^e siècle, à Madagascar, en particulier dans toute la partie sud de l'île, la déforestation s'est amplifiée au détriment du développement rural. Les conséquences en

sont la détérioration de la fertilité du sol, la perte de biodiversité et l'accroissement de la pauvreté. Dans ce contexte, la nécessité de protéger la forêt et de gérer son exploitation s'impose. Ainsi les décideurs politiques, assistés par des organisations non gouvernementales (ONG) et des chercheurs, ont élaboré au cours des trois phases du plan national d'action environnementale différents modèles de conservation : les « parcs nationaux » (jusqu'en 1995), les « transferts de gestion » aux populations locales (1996-2003) et plus récemment les « nouvelles aires protégées » (2006) regroupées dans le « système d'aires protégées de Madagascar » (Blanc-Pamard et Rakoto Ramiarantsoa, 2010). Chacun de ces modèles s'appuie sur des délimitations spatiales.

- 2 Les zonages de l'espace, contractualisés avec les populations locales par les transferts de gestion, sont devenus les principaux outils d'aménagement du territoire (Blanc-Pamard et Rakoto Ramiarantsoa, 2008). Ces zonages incluent le domaine forestier à protéger mais ne se limitent pas toujours à la forêt. Les mises en défens ou limitations d'accès à la forêt modifient les activités agricoles et forestières des paysans riverains (Toillier, 2009) en les privant d'accès aux espaces forestiers et aux ressources forestières qui contribuaient à la construction de leur maison d'habitation, la fourniture de leur alimentation, leurs outils et leur revenu. Les limites des transferts de gestion ou COBA¹ sont identifiées conjointement par des représentants des villageois, des autorités administratives et les services des Eaux et Forêts. Le territoire de la COBA est finalement la zone contenant des forêts que les villageois acceptent de passer sous contrat, c'est-à-dire une portion ou la totalité de la forêt résiduelle et une portion ou la totalité de leur *fokontany*². La carte de ce territoire à conserver, souvent élaborée par une ONG d'appui, est un document essentiel au contrat ; il fait force de loi, en particulier lorsque des litiges juridiques porteront sur le lieu précis d'une infraction, dans la commune hors COBA, dans la COBA, ou dans l'aire protégée voisine.
- 3 Pour comprendre d'une part comment les paysans voient leur propre territoire et, d'autre part, comment ils voient et lisent ces cartes, nous appliquons le même protocole d'enquêtes dans plusieurs territoires villageois malgaches contenant une partie de forêt. Notre approche est participative et individuelle, fondée sur des cartes à dire d'acteurs. Nous demandons à chacun de dessiner à main levée sur une feuille blanche une carte de son territoire, puis à la suite d'un bref entraînement, de lire et corriger différents documents cartographiques, cartes topographiques classiques, documents issus de SIG, photos aériennes ou traitements d'images satellitaires.
- 4 Dans un deuxième temps (non décrit dans cet article), nous travaillons ce matériel produit par les acteurs pour construire des représentations graphiques synthétiques de leur territoire, représentations qui seront en retour soumises à leurs regards. Une approche modélisatrice nous permet finalement de comparer les cartes individuelles produites et de combiner les points de vue ainsi exprimés (Ramaroson *et al.*, 2013).
- 5 Nous replaçons d'abord le protocole adopté dans le courant de la cartographie participative. Puis nous situons le corridor de Fianarantsoa dans le couloir forestier Est Malgache et précisons quel usage est fait des cartes pour la conservation. Ensuite, nous décrivons les sites d'étude, le protocole de déroulement des enquêtes et les données recueillies auprès des paysans. Nous discutons, à partir des cartes produites et interprétées, de la vision qu'ont les paysans de leur territoire. Enfin, nous concluons sur l'intérêt de la démarche pour construire, par un processus de modélisation, une carte compréhensible par tous.

Des cartes individuelles pour confronter les points de vue

Cartes participatives

- 6 L'ensemble des références dans le domaine de la cartographie participative ouvre un débat sur les possibilités d'utilisation des cartes « classiques », produites selon les règles cartographiques (Palsky, 2010). Même s'il est acquis depuis longtemps que les paysans peuvent lire des supports cartographiques³ lorsqu'ils sont mis à leur disposition (Rambaldi et Callosa-Tar, 2000 ; Chambers, 2006), ces documents sont peu valorisés par les paysans (D'Aquino *et al.*, 2002a). D'autres cartes, « participatives », ont donc été conçues comme des outils de médiation (Lardon et Piveteau, 2005), pour renforcer des communautés locales dans des revendications territoriales (De Robert *et al.*, 2012) ou pour des négociations par exemple sur la gestion des aires protégées (Burini, 2009). Les formes de production de ces cartes sont très diverses, le terme « participatif » pouvant recouvrir différents processus d'élaboration impliquant des collectifs ou des individualités, experts ou acteurs, mais qui ne sont pas des cartographes professionnels. Dans ce continuum qui va de cartes « à dire d'experts » plutôt élaborées par des spécialistes à partir de bases de données, à des cartes « à dire d'acteurs » dessinées par les acteurs eux-mêmes, ici les paysans, trois postures peuvent être distinguées.
- 7 Une première posture est de laisser aux mains des experts les cartes produites par des spécialistes en SIG afin qu'ils donnent à voir les informations spatiales qui seront utiles aux habitants (Lericollais et Waniez, 1993). Debardieux et Lardon (2003) utilisent ainsi des cartes issues de SIG pour des projets territoriaux. Ces informations sont réellement transmises aux protagonistes lorsque ces cartes sont mises en débat (Benoit *et al.*, 2006), ou lorsque ces discussions prennent la forme d'une consultation publique (De Robert et Laques, 2003 ; Touré *et al.*, 2003). Cependant, dans des débats publics observés à Madagascar, la participation était plus mitigée du fait de la structure sociale (Blanc-Pamard et Fauroux, 2004) et de l'engagement inégal des participants, entre ceux qui monopolisent la parole et ceux qui ne font que regarder (Ramaroson, 2008).
- 8 Une seconde posture combine des cartes « à dire d'expert » et « à dire d'acteurs » pour faciliter la lecture et la compréhension des documents cartographiques, afin qu'ils soient utilisables soit dans la négociation, soit dans la prise de décision, mais en y associant les acteurs. Clouet (2000) introduit des zonages à dire d'acteurs dans des SIG destinés à la planification régionale. Bonin *et al.* (2001) présentent au Brésil un co-apprentissage entre connaissances locales et expertes, en dialoguant sur un support cartographique et en assumant la dissymétrie. Caron et Cheylan (2005) appliquent dans différents lieux et à différentes échelles une combinaison de documents cartographiques et de zonages élaborés à partir d'entretiens.
- 9 Une troisième posture, que certaines ONG ou projets de développement rattachent aux cartes « à dire d'acteurs », consiste à demander à des paysans qu'ils construisent des cartes qui leur soient propres, quel que soit le support choisi (sol, papier ou écran d'ordinateur). Pour certains, c'est un moyen plus rapide de collecter des savoirs traditionnels que des diagnostics ruraux participatifs (Burini, 2009). Pour d'autres, cette construction de cartes ne remplace pas l'enquête, elle la complète. Par exemple, Jackson *et al.* (1994) détaillent le dessin collectif de cartes au sol et expliquent comment ce dessin

ouvre la voie à une gestion villageoise de la foresterie. La capture du dessin au sol ou sur papier, par photographie, permet d'en incorporer une version électronique dans un SIG. Le support d'écran a donné lieu à des propositions de SIG participatif (Cinderby, 1999) ou de SIG conçu par les acteurs (D'Aquino *et al.*, 2002b). Ces cartes, supposées endogènes, peuvent être le support de revendications territoriales sur une base identitaire (Johnson *et al.*, 2006 ; De Robert *et al.*, 2012), comme l'encourage la géographie critique (Crampton et Krygier, 2006). Cependant D'Aquino *et al.* (2002a) gardent un regard distancié sur l'utilisation du SIG pour rendre compte d'une conception strictement endogène de l'espace.

Cartes individuelles et collectives

- 10 Un autre aspect peu exploré des cartes participatives est le processus même de leur élaboration, individuelle ou collective. En effet, l'adjectif « participatif » est le plus souvent utilisé pour notifier que la carte est élaborée par un non-spécialiste, par un non cartographe professionnel (Palsky, 2010), et non pour signifier un degré d'élaboration collective. Implicitement, nombre de cartes participatives sont collectives, réalisées par des groupes d'âge ou des groupes professionnels (Boissière et Sassen, 2007). Or une grande partie du résultat d'une carte élaborée collectivement dépend des personnes convoquées et de leurs relations sociales, du comportement et de l'attitude qu'assument les facilitateurs ou les personnes qui contrôlent le processus, et du support cartographique soumis au départ (fonds topographique, feuille totalement blanche, ou sur laquelle sont apportés quelques éléments d'information). Une diversité de situations mène donc à une diversité de cartes et la question demeure de savoir comment on obtient un consensus, et lequel, dans une situation d'élaboration collective. Déconstruire le « collectif » devient ainsi nécessaire pour comprendre comment il s'élabore à partir des points de vue individuels.
- 11 Ce sont des anthropologues qui ont eu recours à des cartes individuelles utilisées comme matériel ethnographique (De Robert et Laques, 2003). Ces cartes individuelles, dessinées à main levée, sont souvent assimilées à des cartes mentales. La notion de carte mentale a été définie par des psychologues et des géographes dans les années 1970 comme une représentation intracrânienne des espaces « connus » par un individu, résultat d'un processus cognitif d'acquisition d'informations sur ces espaces (Downs et Stea, 1973). Ce point de vue mentaliste sur la cognition conduit à considérer la carte individuelle, produite par une personne, comme une projection externe de sa carte mentale et donc comme un outil, utilisable par un tiers, pour avoir accès à et ainsi recueillir cette représentation mentale (Kitchin, 1994). Cet outil a été surtout utilisé en géographie urbaine, pour analyser des représentations graphiques de l'espace urbain désiré comme espace de vie, et en géographie environnementale pour révéler les représentations sociales de l'environnement par des groupes professionnels définis et les éléments spatiaux communs à chaque groupe. Par exemple, Gueben-Venière (2011) identifie de cette manière les différentes perceptions du trait de côte néerlandais par des ingénieurs d'une part, des aménageurs d'autre part. Dans un autre exemple, McKenna *et al.* (2008) compilent les représentations spatiales individuelles de pêcheurs irlandais pour dégager le domaine de connaissance commun au groupe social et le confronter aux connaissances scientifiques.

- 12 La vision mentaliste de la cognition a été dénoncée par les tenants de la cognition située (Suchman, 1987 ; Conein et Jacopin, 1994). Dans le champ urbain, Barbéris et Manes-Gallo (2007) par exemple, défendent une vision dynamique de la cognition spatiale en interaction avec les objets de l'environnement. Ce point de vue est aussi celui de Brassac et Le Ber (2006) dans une étude sur la conception collective de schémas de territoires agricoles ou de Lardon *et al.* (2006) dans le contexte des jeux de territoires. Nous nous situons dans cette approche. Les productions graphiques, générées individuellement par les acteurs, sont pour nous essentiellement et avant tout des objets permettant l'interaction entre les acteurs, leur territoire et les enquêteurs. Ainsi, les paysans enquêtés à Madagascar ont construit des plans de leur territoire, à la demande et en interaction avec un enquêteur, en désignant des entités géographiques concrètes : chemins, rizières, etc. Nous partons de ces objets, décrits et situés par les paysans, pour définir ultérieurement, en valorisant également les enregistrements audio des raisons évoquées, les concepts communs à tous les paysans enquêtés et produire en retour des représentations graphiques qui seront soumises à leurs regards.

Matériel et méthode

Contexte des transferts de gestion

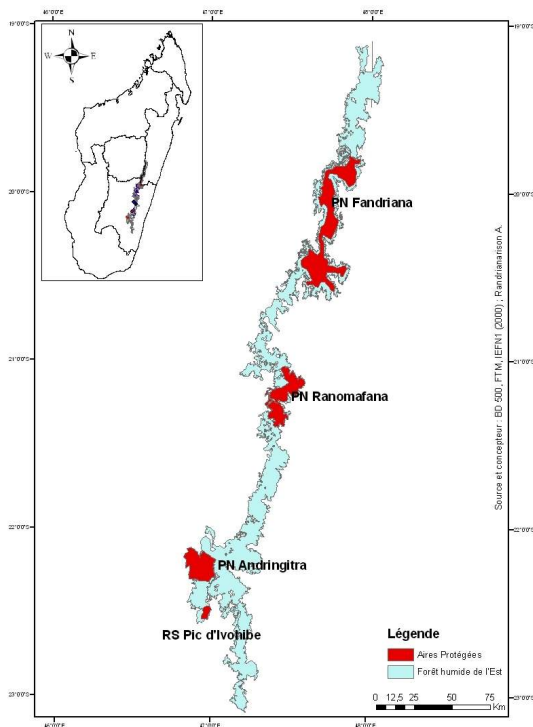
- 13 La forêt humide de l'Est malgache est parsemée d'aires protégées du nord au sud (carte 1). En 2004, lors du V^e congrès sur la biodiversité à Durban, en Afrique du Sud, le Président de la République de Madagascar a pris l'engagement de tripler la superficie des aires protégées. Ainsi, afin de maintenir des flux de biodiversité entre ces aires protégées (Goodman et Razafindratsita, 2001), la forêt qui les réunit a été qualifiée de « corridor forestier » par une politique de mise en défens (Carrière, 2006). Depuis 2004, plusieurs corridors forestiers ont été dotés d'un statut de protection temporaire. Le corridor forestier de Fianarantsoa, dénommé corridor Fandriana-Vondrozo (COFAV), a été classé en 2006 dans la catégorie IV (aire protégée avec utilisation durable des ressources naturelles) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (Dudley, 2008). Sa taille importante (500 000 ha, 5 régions, 11 districts et 66 communes) risque de poser des problèmes de gouvernance et d'éloigner les principaux protagonistes paysans de la négociation des règles d'usage des ressources.
- 14 Pour renforcer la participation de la population locale à la conservation de la forêt, des lois de conservation ont été promulguées (Gestion Locale Sécurisée ou GELOSE, Gestion Contractualisée des Forêts ou GCF), qui transfèrent la gestion des forêts des services des Eaux et Forêts aux communautés de base (COBA), les paysans étant supposés être les premiers défricheurs. En effet, la croissance démographique et le tavy, culture vivrière temporaire sur abattis-brûlis, concourent certes au processus de déforestation (Aubert *et al.*, 2003), mais on invoque moins les effets plus néfastes provoqués par les pratiques des autres exploitants, forestiers ou miniers, qui profitent de l'insuffisance des textes législatifs.
- 15 Les cartes sont produites à Madagascar par plusieurs entités. Le *Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara* (FTM, <http://www.ftm.mg/>) produit les cartes topographiques nationales de référence, au 1:100 000^e. Le Madagascar National Park (MNP) est chargé de délimiter les aires protégées, désignées par décret, puis de les border en installant des blocs de ciment le long des limites. Au moment du transfert de la gestion des forêts, des Eaux et Forêts

aux communautés de base, la reconnaissance par les intéressés des limites de COBA est transcrite sur un SIG par des ONG de conservation qui appuient ce processus jusqu'à la signature du contrat (Ganomanana *et al.*, 2009).

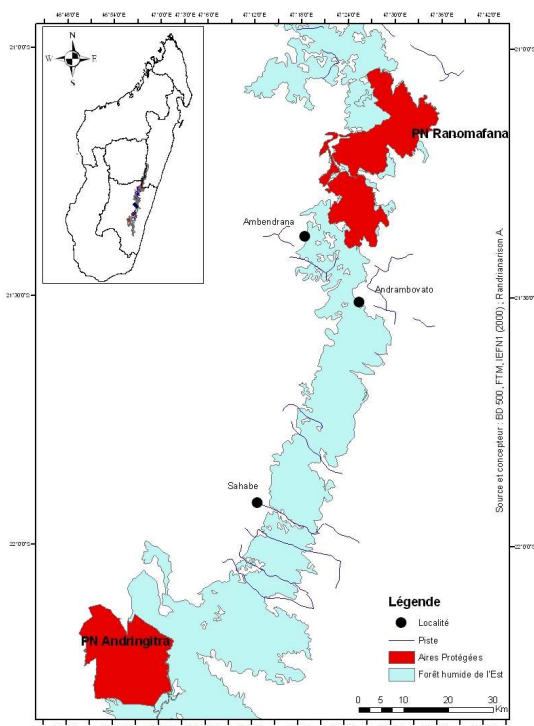
Localisation des villages

- 16 La forêt du corridor forestier de Fianarantsoa représente l'écorégion qui longe toute la partie est de Madagascar de façon plus ou moins continue (CMP-Tandavanala, 2008). C'est une forêt dense humide dont la composition végétale sempervirente diffère suivant l'altitude. À l'est elle est située à basse altitude (0 à 800 m) et caractérisée par une série à *Anthostema* et à *Myristicaceae* ; à l'ouest elle se trouve à moyenne altitude (800 - 1600 m) et se caractérise par une série à *Tambourissa* et à *Weinmannia* (Humbert et Cours Darne, 1965).
- 17 Cette formation forestière, reconnue surtout pour sa richesse en biodiversité, procure des ressources forestières à une population locale très pauvre qui vit à proximité. Les échanges à travers le corridor forestier Ranomafana-Andringitra s'établissent entre les populations de l'Ouest (Betsileo) et les populations de l'Est (Tanala) grâce à l'existence des sentiers (carte 2) qui traversent le corridor d'ouest en est (Hervé *et al.*, 2010). L'enquête a été réalisée dans trois villages du corridor forestier Ranomafana-Andringitra qui ont déjà fait l'objet de nombreuses recherches⁴, et où la confiance instaurée permet d'assurer la fiabilité des données. Deux villages Betsileo sont situés en lisière ouest du corridor, Ambendrana dans la commune d'Androy et Sahabe dans la commune d'Ambohimahamasina ; et un village Tanala sur la lisière est, Andrambovato dans la commune de Tolongoïna (carte 2).

Carte 1 : Le corridor forestier Fandriana - Vondrozo



Carte 2 : Localisation des trois villages enquêtés



Protocole de déroulement des enquêtes

- 18 Des enquêtes individuelles ont été menées auprès des villageois vivant dans ou à proximité de la forêt, en basant l'échantillonnage sur une typologie qui rend compte du fonctionnement spatial des exploitations et de la sensibilité des ménages aux mesures de conservation (Toillier *et al.*, 2011). L'impact des mesures de conservation sur les stratégies de survie des familles est évalué selon la structure de l'exploitation et la taille de la famille, la distribution spatiale des parcelles et leur éloignement de la forêt, la répartition du travail et les sources de revenu. Au total, 24 paysans (8 à Ambendrana, 7 à Sahabe et 9 à Andrambovato) ont été choisis pour être enquêtés, selon leurs types d'exploitation. Leur statut conféré par leur activité se traduit par des intérêts, un pouvoir de décision et un niveau d'étude différents : analphabètes pour la majorité ; lettrés pour les autorités, le maire de la commune ou son adjoint, et les instituteurs ; intermédiaire pour le président de la COBA et les guides touristiques paysans (tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des enquêtés par village et par activité

Village	Autorité	Instituteur	Guide	Paysan	Total
Ambendrana	1	1	2	4	8
Sahabe	2	0	2	3	7
Andrambovato	1	1	3	4	9

- 19 Le même protocole d'enquête individuelle en quatre phases a été appliqué pour comprendre comment un paysan va représenter l'organisation de son espace villageois (photo 1).
- 20 (1) Dans la première phase, le paysan dessine son territoire à main levée sur une feuille blanche. L'enquêteur explique l'objectif de l'enquête et les matériaux mis à sa disposition pour dessiner : une feuille blanche rectangulaire de format A3, le plus grand côté faisant face à l'enquêté et des marqueurs de 4 couleurs différentes (noir pour les pistes, chemins et reliefs, bleu pour les rivières, rouge pour les boisements, vert pour la forêt). Pour amorcer ce dessin, l'enquêteur positionne des points de repère, le centre du village et le chef-lieu de la commune en indiquant leurs noms. Par exemple, sur la figure 1, le dessin a été initialisé en localisant le village d'Ambendrana, puis le paysan enquêté a situé le *fokontany* d'Iambara. Mais aucune information sur la couverture du sol n'est fournie au départ, l'importance des repères topographiques ou hydrographiques devant être évaluée, selon les paysans enquêtés. Les données recueillies sont des cartes dessinées par les paysans sur les feuilles blanches, ainsi que les enregistrements audio et vidéo des arguments énoncés en même temps qu'ils dessinaient.
- 21 (2) La deuxième phase est un bref apprentissage de la lecture d'une carte. L'enquêteur analyse avec l'agriculteur la carte topographique sur laquelle est localisé son village, en se limitant à l'orientation, l'échelle et la légende, et en prenant pour exemple la carte que l'agriculteur vient de construire.
- 22 (3) La troisième phase est l'application. Il est demandé à l'agriculteur d'annoter, corriger et compléter des matériaux cartographiques existants plus ou moins détaillés, colorés et renseignés (tableau 2). Ces documents ont été élaborés en format A4 à partir de bases de données existantes⁵, en choisissant les matériaux cartographiques les plus simples à lire avec une explication en langue malgache. Les corrections des cartes ont été recueillies sur des feuilles plastiques transparentes, positionnées sur les cartes (figure 2).
- 23 (4) Finalement il est demandé à chaque agriculteur enquêté de classer les images et les objets cartographiques présentés, selon leur facilité de lecture.

Tableau 2 : Matériaux soumis à la correction lors des enquêtes réalisées à Sahabe

Ordre d'apparition	Type de document (source)	Commentaires
1	Carte topographique 1952 de la commune d'Ambomahasina (FTM, BD500)	Utilisée seulement pour expliquer les localisations principales
2	Carte topographique d'Ambomahasina 1952 (FTM, BD500)	Après avoir lu sur la carte les toponymes, l'agriculteur trace les limites administratives sur une version agrandie de son territoire villageois
3	Carte extraite du fonds topographique	L'agriculteur dessine les limites de sa COBA
4	Carte des limites de COBA (MEM)	L'agriculteur donne son avis sur les limites déjà tracées sur la carte

5	Photo aérienne de Sahabe 1957 (FTM)	Par comparaison de la photo aérienne avec la situation actuelle, l'évolution des savanes incluses est mise en évidence à Sahabe. Pour les autres villages, couverts par des nuages sur la photo aérienne, une image de Google Earth est utilisée
6	Extrait d'image Spot 5 de 2008 à 10 m (MEM-CNES/ISIS)	L'agriculteur se repère sur le traitement coloré d'une image satellitaire

Figure 1 : Carte individuelle d'organisation spatiale dessinée par l'instituteur d'Ambendrana

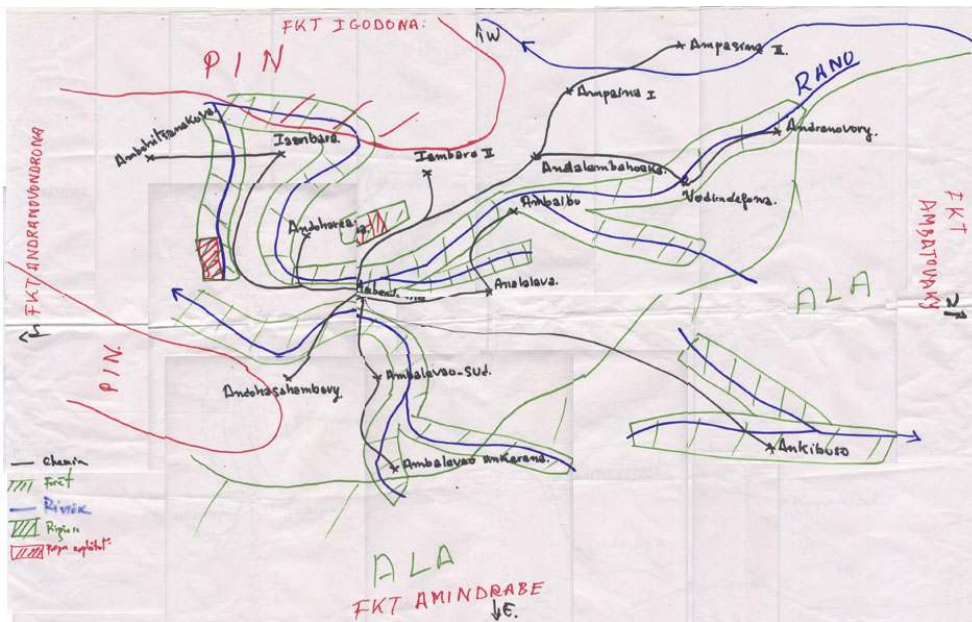


Figure 2 : Correction sur transparent d'une carte topographique de 1954 (Ambendrana)



Photo 1 : Photos d'enquêtes



1 - Enquête effectuée avec un paysan très tôt le matin, 2 - Enquête effectuée avec l'adjoint au maire, 3 - Enquête effectuée avec le président du COBA aidé par son frère, 4 - Enquête effectuée avec un paysan tard le soir.

Résultats

Déroulement des enquêtes

- 24 Les paysans enquêtés doivent consacrer environ une heure au travail de dessin commenté qui combine le « dire » et le « faire » (Brassac et Grégori, 2003) puisque leurs propos sont enregistrés. L'enquête se déroule dans un local du village ou à domicile. Dans ce cas, l'enquêté est rarement seul car il est chez lui au milieu de son groupe familial qui peut intervenir, mais il est seul à justifier son tracé (photo 1). De plus, seuls les hommes ont pu être enquêtés car enquêter une femme sans la présence de son mari s'avère impossible. Elle n'accepte de répondre aux questions qu'en présence d'un homme dans la pièce, et c'est alors l'homme qui répond aux questions et la femme n'intervient plus.
- 25 Chaque entretien a duré de 45 à 75 min et a donné lieu à des enregistrements, prises de note sur le déroulement, photographies et films (limités à des séances courtes, de 1 à 7 min). La différence de durée des enquêtes s'explique soit par le comportement plus ou moins hésitant de l'enquêté, soit au contraire par son intérêt pour détailler ses arguments. Notons que cette différence porte surtout sur la première phase, le dessin sur la feuille blanche. Les temps de silence inclus dans les enregistrements pourraient être pris en compte dans une analyse plus fine du processus d'élaboration de la carte.
- 26 Les agriculteurs enquêtés dans les 3 villages (tableau 1) ont d'abord dessiné chacun une carte sur une feuille blanche. Les matériaux présentés ensuite pour correction varient d'un village à l'autre. À Ambendrana, les 5 supports cartographiques présentés ont été amendés : carte de localisation de la commune, du village, carte des limites de COBA, image Google Earth et image Spot. À Sahabe (tableau 2) comme à Andrambovato, sur les 6 supports cartographiques présentés, 4 seulement ont été corrigés.

Construction des cartes

- 27 Dans chacune des cartes construites par les paysans à main levée, on retrouve six types principaux d'entités spatiales à savoir les villages, les chemins, les rivières, les rizières, les forêts ainsi que les plantations d'eucalyptus. Ici, une entité spatiale est définie comme étant une région de l'espace identifiée par le paysan et dessinée sur la feuille blanche initiale. Quelle que soit la manière de remplir la feuille blanche adoptée, chaque paysan enquêté dessine d'abord les villages ainsi que les chemins qui les relient. Ces villages vont constituer des points de repère dans tous les dessins. Les autres types d'espaces peuvent être nommés dans un ordre variable mais, par exemple, les rivières ne sont pas tracées avant les villages.
- 28 Ensuite, ils peuvent tracer les rivières qui passent en général à proximité des villages, en ayant recours à l'orientation. Par exemple : « la rivière passe à l'ouest de ce village ». Puis sont dessinées les rizières qui longent les rivières. Quelques-uns identifient aussi des rizières qui sont dans la forêt. Et ce n'est qu'après, en général, qu'ils désignent et nomment les sommets où les rivières prennent leur source. Les rivières puis les rizières sont donc désignées avant d'identifier les sources. Par ailleurs, la topographie est utilisée mais n'est pas explicitée par l'enquêté ; il indique seulement le nom du point, et c'est à l'enquêteur de demander si ce point est un point haut. Ces sommets constituent aussi des points de repère pour la construction de la carte, mais ils ne sont pas posés au départ.

- 29 Puis, en répondant aux sollicitudes de l'enquêteur, les paysans désignent les boisements. Les premiers désignés sont les plantations d'eucalyptus qui sont proches des villages. En second lieu sont nommés et dessinés les boisements de pins éloignés des villages et de la forêt. Ces boisements privés sont utilisés comme source alternative de bois, pour la construction des maisons ou la fabrication de charbon de bois. Toujours en répondant à l'enquêteur, tous identifient et délimitent la forêt en traçant la lisière. Ce qui diffère est le tracé lui-même et ce que chacun désigne à l'intérieur de la forêt, par exemple la présence ou non de rizières.
- 30 Enfin, ils marquent la limite de leur *fokontany* en se référant toujours aux noms des villages. Cette limite est très grossière et irrégulière, car elle dépend des positions des villages sur la feuille. Le trait englobe les noms des villages qui sont « dedans » et exclut les noms des villages qui sont « dehors ». Finalement, ils énumèrent et écrivent le nom des *fokontany* limitrophes.

Caractéristiques des cartes

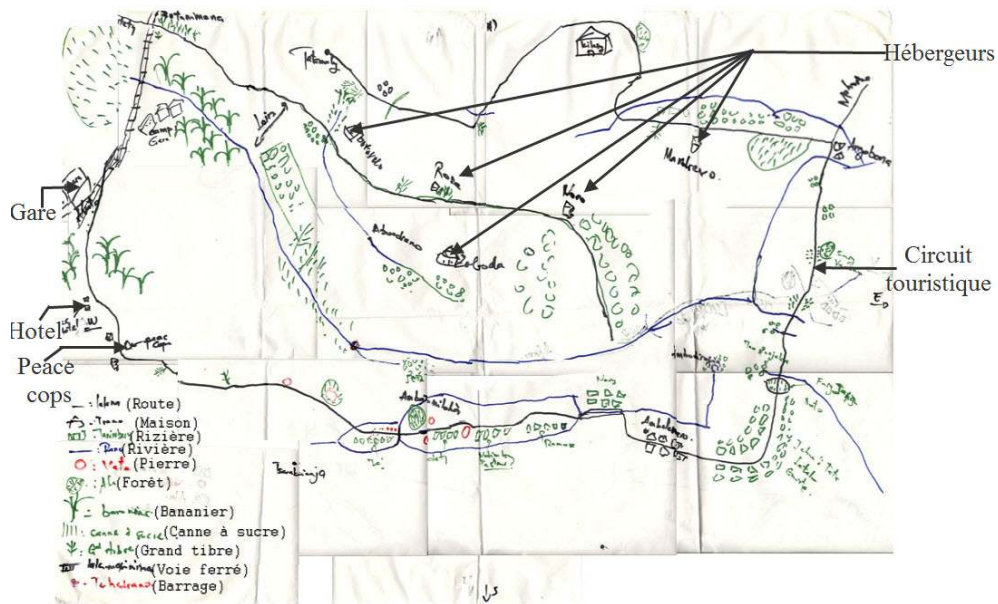
- 31 Nous ne détaillerons que les trois caractéristiques des cartes qui ont posé question lors de leur élaboration : l'orientation, l'échelle et la couleur.
- 32 Avant d'entamer une discussion autour d'une carte, l'expérience a montré qu'il fallait d'abord se mettre d'accord sur l'orientation, c'est-à-dire, bien préciser où se situent sur cette carte le nord et le sud. Dans la coutume malgache, la porte de la maison est orientée vers l'endroit où se couche le soleil, à l'ouest. La feuille de papier rectangulaire est disposée sur une table ou au sol dans une orientation particulière par rapport à la porte et à la ou les fenêtres dans la pièce où l'enquête est réalisée. Comme les paysans ont du mal à faire la projection de l'espace réel sur la carte, ils choisissent pour simplifier d'orienter le nord de la carte selon le nord cardinal. Ce marquage de l'orientation est la première chose à faire sur la feuille blanche avant même d'initialiser les premiers tracés. On peut en tirer deux enseignements : (1) les paysans préfèrent discuter sur une carte positionnée horizontalement que sur une carte accrochée ou projetée sur un mur ; (2) suivant la pièce dans laquelle a lieu l'enquête ou le paysage qu'il voit à travers la fenêtre, le paysan peut situer le nord cardinal ; en marquant le nord sur la feuille blanche, elle deviendra alors pour lui une carte.
- 33 Compte tenu de la difficulté inhérente à la définition de l'échelle cartographique (Blanc-Pamard, 2002), les paysans ont du mal à estimer la distance entre deux points sur la feuille de papier. Autrement dit, il est difficile pour eux de respecter approximativement une échelle donnée durant le dessin de leur carte. De plus chacun manie sa propre échelle, l'appréciation de la distance étant le plus souvent temporelle. Certains utilisent une mesure horaire, par exemple, « pour aller de ce village à ce village voisin, il nous faut à peu près 30 minutes de marche », tandis que d'autres évaluent la distance par rapport à la durée de leurs activités quotidiennes, par exemple : « pour escalader la montagne, c'est le temps d'une cuisson de riz » (environ une demi-heure, en Malgache : *indray mahamasabary*⁶).
- 34 Nous avons constaté d'une manière générale que les paysans n'utilisent qu'un seul marqueur pour dessiner leur carte. Ils ont du mal à utiliser les autres couleurs de marqueur, comme le leur demande l'enquêteur au départ, car ils n'associent pas spontanément les différentes couleurs aux différents types d'entités qu'ils représentent sur la carte. Ainsi, dans la même carte d'un agriculteur, les chemins peuvent avoir

différentes couleurs ou encore les chemins et les rivières ont la même couleur, et c'est à l'enquêteur de veiller à ce qu'ils respectent bien la règle de correspondance, énoncée au début, entre type d'objet et couleur.

Diversité des cartes individuelles

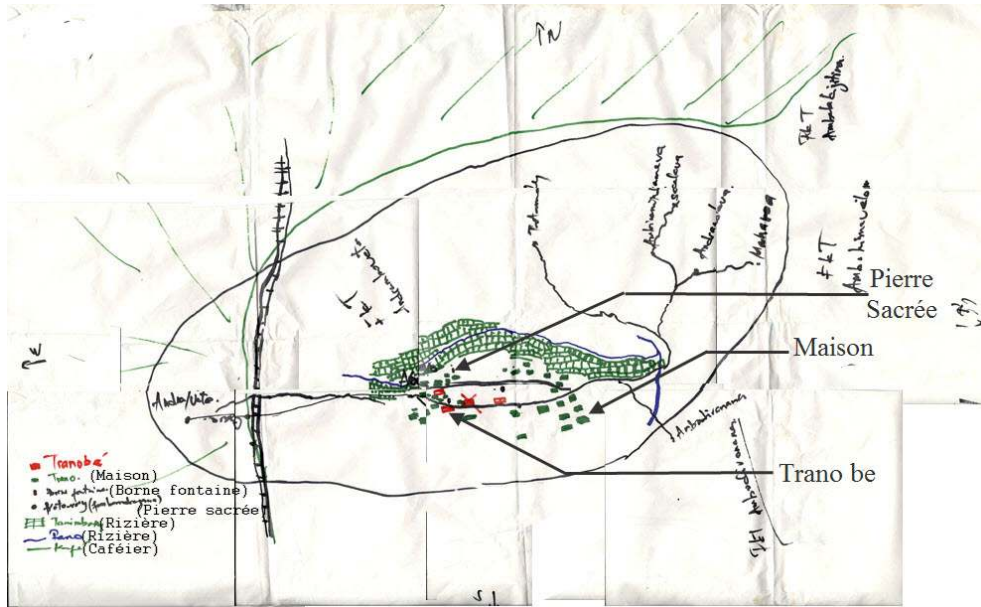
- 35 En comparant les cartes obtenues, on peut remarquer que les objets représentés sont reliés à l'activité de chaque agriculteur, montrant ainsi l'influence de l'activité sur la vision que chacun a de l'organisation du territoire villageois.
- 36 Ainsi, la carte construite par le guide d'Andrambovato (figure 3) est basée sur l'organisation du circuit touristique, les lignes noires désignant les circuits touristiques aménagés. Il indique l'hôtel du village ainsi que les éventuels hébergeurs c'est-à-dire les familles qui peuvent recevoir des touristes. Il indique également le foyer du Peace corps (Corps de la paix) car cette organisation s'occupe de former les guides en anglais et ses membres collectent le nom scientifique des plantes. On remarque que la légende de cette carte est très détaillée.

Figure 3 : Carte individuelle dessinée par le guide d'Andrambovato



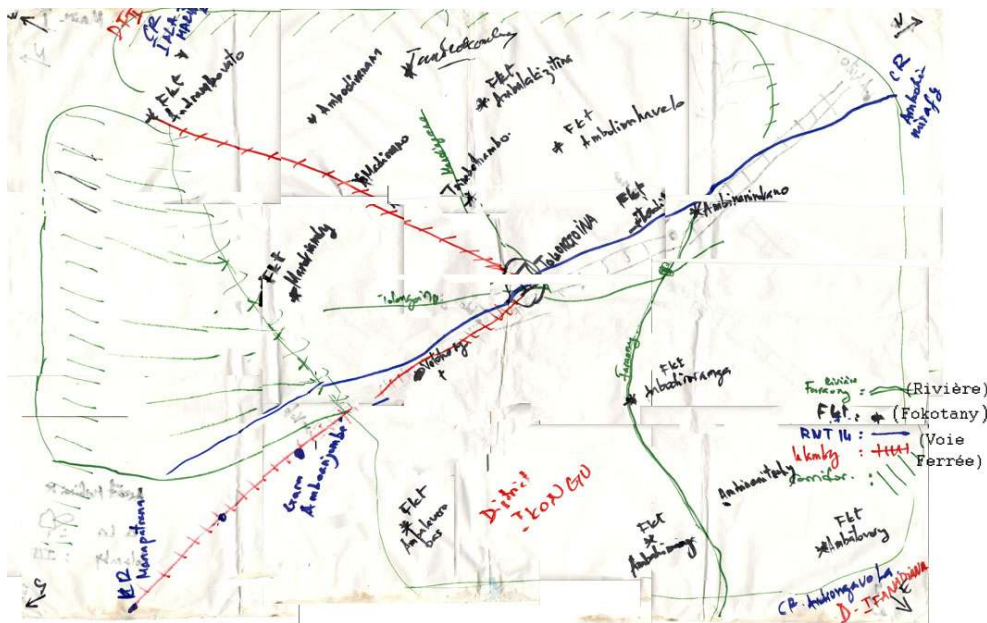
- 37 La carte du « mpanjaka d'Ambalavero » (roi), en revanche, décrit avec précision la rizière centrale du village où se concentrent la majorité de ses terres, ainsi que chaque pâté de maison où s'étend son royaume (figure 4). De plus cette carte met en valeur l'aspect culturel du village. En effet, la maison d'habitation est distinguée du « trano bé » (« grande maison » en malgache) qui est une maison ancestrale où se déroulent toutes les festivités culturelles et même les veillées funèbres. Le roi d'Ambalavero a aussi indiqué la pierre sacrée (Vatolahy), pierre sur laquelle est versé le sang des sacrifices, alors que cette pierre est camouflée dans des buissons.

Figure 4 : Carte individuelle dessinée par le roi d'Ambalavero



38 La carte du maire de Tolongoïna est axée sur l'organisation communale avec quelques détails sur l'emboîtement administratif. Elle indique notamment le district d'Ikongo (figure 5), district où se trouve la commune de Tolongoïna, les districts avoisinants, puis la commune et les autres communes limitrophes, et enfin les fokontany.

Figure 5 : Carte individuelle dessinée par le maire de Tolongoïna



39 La carte d'un instituteur (figure 1) est en général plus précise que celle des paysans (figure 6). Les couleurs et l'échelle sont redéfinies par l'instituteur et, du coup, mieux respectées. L'instituteur a tendance à dessiner de son propre chef, sans attendre les questions de l'enquêteur. Les paysans dessinent différemment. Après avoir nommé et situé les villages sur la feuille blanche, ils les relient en traçant les routes et les rivières, puis ils attendent les questions de l'enquêteur.

production d'une carte sur une feuille blanche, dans un processus stimulé mais peu dirigé. Nous obtenons par ces enquêtes individuelles davantage d'éléments sur la manière dont chacun appréhende son territoire. Grâce au tracé individuel, les paysans qui n'avaient pas l'habitude de parler en public, ou qui n'y étaient pas autorisés du fait de préséances sociales, parviennent à transmettre plus facilement leur point de vue. Les seules difficultés rencontrées sont l'absence de femmes enquêtées alors qu'elles sont aussi des utilisatrices/gestionnaires du territoire, et l'insistance auprès de certains paysans qui montraient leur défiance quand on leur demandait d'énumérer et de situer leurs parcelles.

44 Le choix d'une feuille blanche sans repères spatiaux visait à ne pas influencer l'expression des individus enquêtés. Nous n'avons pas respecté la contrainte de compilation d'un SIG qui aurait exigé que les ajouts individuels soient faits sur une maquette commune (fonds topographique simplifié, contours extraits d'une carte officielle, etc.), et que les mêmes objets soient représentés de façon identique. Ce positionnement d'objets identiques sur un même fonds de carte a été testé individuellement en milieu urbain dans le « Jeu de Reconstruction Spatiale » (Ramadier et Bronner, 2006) et collectivement en milieu rural dans le « Jeu de territoire » (Angeon et Lardon, 2003). Pour connaître les objets que les paysans identifient dans le paysage, nous collectons au contraire des cartes brutes individuelles qui sont analysées et comparées par une méthodologie spécifique (Ramaroson *et al.*, 2013).

45 Empiriquement, nous observons que l'activité individuelle du paysan traçant une carte de son territoire est ponctuée d'interactions, que ce soit avec l'enquêteur ou les objets environnants. Ainsi le paysan commence par positionner la feuille et lui-même en se référant à la configuration de sa maison, et par là à la configuration du territoire (« soleil couchant », nord). Le paysan interagit avec l'enquêteur qui lui énonce le cadre de sa demande, opère un contrôle de ce cadre (usage des feutres par exemple) puis pose des questions qui conduisent le paysan à compléter sa carte. Il arrive même qu'un paysan dicte un nom ou indique du doigt un tracé à l'enquêteur, en lui demandant de l'aider au dessin. Finalement chaque paysan, au cours du dessin, à la fois trace des objets sur la feuille (un chemin, une rizière), se réfère gestuellement aux entités géographiques concrètes concernées, et donne son opinion ou ses raisons. Ces observations empiriques sont proches de celles énoncées dans Barbéris et Manes-Gallo (2007) qui concernent des situations où des personnes décrivent un itinéraire piéton à partir du lieu où elles se trouvent, en ville, en réponse à une requête.

Rappelons ici les trois principaux résultats dégagés de nos enquêtes.

46 Un premier résultat est l'extrême différence entre les cartes individuelles obtenues sur un même territoire. Les paysans enquêtés, majoritairement analphabètes, ont des difficultés de lecture et d'écriture, seuls les guides et les autorités communales paraissent mieux armés. Les différences d'aptitude au dessin modifient partiellement les tracés ; l'échelle n'est pas homogène, les distances sont à analyser par un langage analogique « capable de rendre mieux les sens du lieu » (Burini, 2007), et non selon des références cartésiennes. Les variations sont cependant limitées par la taille de la feuille de papier et par la fixation au départ de deux lieux, le village central du *fokontany* et le chef-lieu de la commune, reliés par un trait représentant la piste de terre entre les deux.

47 Au-delà de l'aptitude au dessin, Roulier (2009 : p. 10) constate également que « chacun pense les localisations de manière différente en termes de forme, d'orientation, de

topologie et de distance ». Ces différences ont été reliées aux différences de statut et de niveau d'éducation, mais elles s'expliquent également par les relations de pouvoir concernant l'accès à la terre et à l'eau pour les rizières. Cette interprétation rejoint celle de Ramadier *et al.* (2010) qui observent comment les représentations spatiales en milieu urbain reflètent les rapports de domination entre groupes sociaux.

- 48 Un deuxième résultat est que les paysans enquêtés construisent leurs propres cartes et décryptent les cartes qui leur sont montrées en énonçant et en reliant entre eux des toponymes, et non par la topologie. La construction de la carte revient à placer sur la feuille des points étiquetés. Ce résultat est à confronter à d'autres observations similaires sur l'usage de la toponymie malgache (Blanc-Pamard, 1986) et l'importance des noms de lieux dans l'icône cartographique (Casti, 2005).
- 49 Un troisième résultat important est que six entités spatiales communes sont mises en évidence entre les cartes produites : les villages, chemins, rivières, rizières, ont été nommés et localisés successivement par les enquêtés ; les plantations et la forêt ont été également localisées, sous l'impulsion de l'enquêteur. Le fait que six entités spatiales communes aient été identifiées sur toutes les cartes produites permet, au-delà de la diversité des cartes, d'envisager la formalisation d'une carte consensuelle.

Conclusion et perspectives

- 50 Les enquêtes ont permis aux paysans de prendre conscience des dynamiques paysagères en cours dans leur territoire villageois : dégradation de la forêt, diminution des surfaces en bas-fonds aménageables en rizières, élargissement des savanes incluses (Hervé *et al.*, 2010). En affichant leur organisation spatiale propre, les paysans peuvent auto-évaluer leurs contraintes et leurs atouts et se positionner par rapport aux autres représentations. À l'issue des enquêtes, les paysans ont vu l'intérêt de disposer d'une carte qu'ils comprennent ; ils affirment par exemple qu'avoir des cartes permettrait de se repérer facilement dans la forêt et ainsi de suivre son évolution.
- 51 Les matériaux collectés nous servent également à réfléchir à la construction d'une carte compréhensible par tous sur laquelle pourraient s'appuyer des processus de revendication ou de négociation. La diversité des cartes produites dans un même village montre qu'il faut travailler sur les objets spatiaux représentés plus que sur leurs distances. Nous choisissons donc de combiner les cartes individuelles, autrement qu'en les superposant, selon l'enchaînement des opérations suivantes : (1) comparer entre elles des cartes individuelles, (2) les combiner selon des opérateurs logiques reproductibles, (3) produire une synthèse par la fusion des parties communes de ces cartes, (4) confronter les cartes individuelles avec cette carte synthétique, (5) discuter de cette synthèse par village lors d'une réunion collective de restitution aux agriculteurs enquêtés.
- 52 Nous rejoignons ainsi la conclusion de Caron et Cheylan (2005) visant à construire une formalisation cartographique « partageable et négociable qui permette de porter un diagnostic et/ou une prospective » et la proposition de Cauvin (1999) de méthodes d'enquêtes « strictes, comparatives et reproductibles » pour construire des généralisations utiles à l'aménagement des espaces intra-urbains. Nous espérons également contribuer indirectement aux recommandations de Palsky (2010, p. 55) qui signale que l'étude de la sémiologie des cartes participatives reste à faire.

- 53 Pour cette généralisation, parce que les cartes individuelles ont leur structure propre et situent des lieux non superposables entre cartes, nous ne pouvons pas faire appel aux méthodes statistiques (analyse de correspondance multiple) ou contextuelle et lexicale (Cauvin, 1999 : figure 4). En particulier, nous ne disposons pas de points homologues permettant d'appliquer la technique de blocs proposée par la régression bidimensionnelle (Tobler, 1977 ; Cauvin, 1984) qui nécessite un référentiel spécifique commun aux cartes à comparer. En effet, chaque carte individuelle contient des objets, peut-être assimilables mais placés différemment, et il n'y a donc pas de référentiel commun possible. En revanche, des objets sont désignés par les mêmes mots dans toutes les cartes individuelles. Une analyse comparative des dires d'acteurs conduit à définir des opérateurs entre cartes, et à mesurer avec une métrique des distances, des conflits. Nous reprenons l'idée que la partie commune des représentations traduit une saturation et une redondance des connaissances qui constitue une forme qualitative de validation (Caron et Cheylan, 2005).
- 54 Nous proposons donc de faire appel au modèle des graphes conceptuels (Chein et Mugnier, 1996). Ce formalisme permet de tenir compte du caractère « totalement » qualitatif des cartes, de choisir les objets et relations utiles sans prétendre tout décrire, et d'intégrer le vocabulaire propre aux personnes qui les ont dessinées. En effet, un ensemble de termes génériques peut être établi à partir du vocabulaire recueilli au cours des enquêtes, à la fois sur les cartes et dans les enregistrements audio. Ces termes, ensuite représentés dans une hiérarchie, servent à étiqueter les sommets des graphes transcrivant les cartes. L'autre particularité de ces graphes est qu'ils possèdent deux types de sommets, les uns représentant les objets, les autres les relations entre objets, et permettent donc de représenter finement des structures spatiales fonctionnelles (Lardon et Capitaine, 2008).
- 55 Ainsi, pour comparer deux cartes, il suffit de comparer les deux graphes correspondants, en s'appuyant à la fois sur l'identité ou la similarité des étiquettes et des structures (Metzger *et al.*, 2003). À partir de deux graphes, puis de plusieurs graphes, il devient possible de réaliser une fusion de points de vue sur un territoire. Pour cela, nous envisageons de développer un outil de calcul (Ramaroson *et al.*, 2013) permettant de proposer des consensus entre les différents points de vue sur un territoire et de mesurer la distance entre ces consensus et chaque représentation individuelle afin de suggérer des visions prospectives de l'aménagement d'un territoire.

BIBLIOGRAPHIE

Angeon V., Lardon S., 2003, « Dessiner et comprendre le territoire : quand le jeu devient un processus collectif d'apprentissage et de création », in Debarbieux B., Lardon S. (dir.), *Les figures du projet territorial*, Éditions de l'Aube, Datar, Bibliothèque des territoires.

Aubert S., Razafiarison S., Bertrand A. (eds.), 2003, *Déforestation et systèmes agraires à Madagascar. Les dynamiques des tavy sur la côte orientale*, Montpellier, Antananarivo, CIRAD-CITE-FOFIFA.

- Barbéris J.-M., Manes-Gallo M.C., 2007, « Verbalisation de l'espace et cognition située : les descriptions d'itinéraires piétons (chapitre introductif) », in Barbéris J.-M., Manes-Gallo M.C. (eds.), *Parcours dans la ville*, Paris, l'Harmattan.
- Benoît M., Deffontaines J.-P., Lardon S., 2006, *Acteurs et territoires locaux : vers une g oagronomie de l'aménagement*, Paris, Inra-Quae, Collection Savoir-faire.
- Blanc-Pamard C., 1986, « Dialoguer avec le paysage ou comment l'espace écologique est vu et pratiqué par les communautés rurales des Hautes Terres malgaches », in Chatelin Y., Riou G. (eds.), *Milieux et Paysages : essai sur différentes modalités de connaissance*, Paris, Masson.
- Blanc-Pamard C., 2002, « Jeux d'échelles, territoires de recherche : Exemples africains et malgaches », *Cybergeo : Revue européenne de géographie* : <http://cybergeo.revues.org/3184>, No. 301, 29 avril 2002, 13 p.
- Blanc-Pamard C., Fauroux E., 2004, « L'illusion participative, exemples ouest-malgaches », *Autrepart*, No. 31, 3-19.
- Blanc-Pamard C., Rakoto Ramiarantsoa H., 2008, « La gestion contractualisée des forêts en pays betsileo et tanala (Madagascar) : Les effets biaisés d'un modèle universel », *Cybergeo : Revue européenne de géographie* : <http://cybergeo.revues.org/19323>, No. 426, 4 juillet 2008, 24 p.
- Blanc-Pamard C., Rakoto Ramiarantsoa H., 2010, « Pour un développement durable des communautés locales : Le challenge du Transfert de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables (TGRNR) », *TALOHA* : <http://www.taloha.info/document.php?id=784>, No. 19, 30 janvier 2010, 13 p.
- Blanc-Pamard C., Ralaivita M., 2004, *Ambendrana, un territoire d'entre deux : conversion et conservation de la forêt (corridor betsileo, Madagascar)*, Paris, Antananarivo, Rapport GEREM-IRD (UR100)-CNRE-CNRS-EHESS-CEAF, 86 p.
- Boissier M., Sassen M., 2007, « Mesurer l'importance de la biodiversité pour les sociétés forestières des pays du Sud. Une méthode d'investigation pluridisciplinaire », *Natures Sciences Sociétés*, 15, 23-32.
- Bonin M., Thinon P., Caron P., Cheylan J.-P., Clouet Y., 2001, « Territoire, zonage et modélisation graphique : recherche-action et apprentissage », *Géocarrefour* : <http://geocarrefour.revues.org/76>, No. 3, 241-252.
- Brassac C., Grégori N., 2003, « Une étude clinique de la conception collaborative : la conception d'un artefact », *Le Travail Humain*, tome 66, 2, 101-127.
- Brassac C., Le Ber F., 2006, « Inscription spatiale d'une activité cognitive collective de représentation de l'espace », *Intellectica*, vol. 2005/2-3, No. 41-42, 181-200.
- Burini F., 2007, « La semiosis cartographique dans les cartes participatives. Le village de Kondio (Burkina Faso) », in Costantini M. (dir.), *L'Afrique : leçons, représentations, configurations, défigurations*. Paris, l'Harmattan.
- Burini F., 2009, « La cartographie participative et la pratique du terrain dans la coopération environnementale : la restitution des savoirs traditionnels des villages de l'Afrique subsaharienne », in *Colloque à travers l'espace de la méthode : les dimensions du terrain en géographie*, 18-20 juin 2008, Arras, France [halshs-00389595, version 1 - 29/05/2009].
- Caron P., Cheylan J.P., 2005, « Donner sens à l'information géographique pour accompagner les projets de territoire : cartes et représentations spatiales comme supports d'itinéraires croisés », *Géocarrefour* : <http://geocarrefour.revues.org/1031>, No. 80, 2, 111-122.

- Carrière S., 2006, « L'urgence d'une confirmation par la science du rôle écologique du corridor forestier de Fianarantsoa », *Études Rurales*, Numéro spécial Madagascar, 178, 181-196.
- Casti E., 2005, « Towards a theory of interpretation : cartographical semiosis », *Cartographica*, vol. 40, No. 3, 1-16.
- Cauvin C., 1984, « Une méthode générale de comparaison cartographique : la régression bidimensionnelle », *Travaux et Recherches, ERA 214 (CNRS)*, fascicule 4, 130 p.
- Cauvin C., 1999, « Propositions pour une approche de la cognition spatiale intra-urbaine », *Cybergeo : Revue européenne de géographie* : <http://cybergeo.revues.org/5043>, No. 72, 27 janvier 1999, 26 p.
- Chambers R., 2006, « Cartographie participative et systèmes d'information géographique : à qui appartiennent les cartes ? Qui en ressort renforcé, qui en ressort affaibli ? Qui gagne et qui perd ? », *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, EJISDC, vol. 25, No. 2, 1-14.
- Chein M., Mugnier M.L., 1996, « Représenter des connaissances et raisonner avec des graphes », *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol. 10, No. 1, 7-56.
- Cinderby S., 1999, « Participatory Geographic information systems (GIS) : the future of environmental GIS ? », *International Journal of Environment and Pollution*, vol. 11, No. 3, 304-315.
- Clouet Y., 2000, « Le zonage à dire d'acteurs. Méthodes et perspectives », *Bois et Forêts des tropiques*, vol. 265, No. 3, 45-59.
- CMP-Tandavanala, 2008, « Le corridor forestier de Fianarantsoa », Comité multi-local de planification de Fianarantsoa - Tandavanala, <http://tandavanala.org/corridorcaracteristique.html>, consulté le 30 août 2013.
- Conein B., Jacopin É., 1994, « Action située et cognition, le savoir en place », *Sociologie du travail*, vol. XXXVI, No. 4/94, 475-500.
- Crampton J., Krygier J., 2006, « An introduction to critical cartography », *ACME : An International E-Journal for Critical Geographies*, vol. 4, No. 1, 11-33.
- D'Aquino P., Seck M.S., Camara S., 2002a, « L'acteur local avant l'expert : vers des systèmes d'information territoriaux endogènes. Une expérience au Sénégal », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 10, No. 4, 20-30.
- D'Aquino P., Seck M.S., Camara S., 2002b, « Un SIG conçu par les acteurs : l'opération pilote POAS au Sénégal », *L'Espace géographique*, 2002-1, tome 31, 23-36.
- Debarbieux B., Lardon S. (dir.), 2003, *Les figures du projet territorial*, Paris, Éd. de l'Aube/DATAR, Bibliothèque des territoires.
- De Robert P., Laques A.E., 2003, « La carte de notre terre : enjeux cartographiques vus par les Indiens Kayapo (Amazonie brésilienne) », *Mappemonde*, No. 69, 1-6.
- De Robert P., Faure J.F., Laques A.E., 2012, « Le pouvoir des cartes : cartographie avec des peuples autochtones en Amazonie brésilienne », in Séminaire GRANIT, 22-25 octobre 2012, *Cartographie & participation*, 54, Chap. 9, 1-6.
- Dez J., 1990, *Cheminements linguistiques malgaches : au-delà des grammaires usuelles*, SELAF 307, Asie et monde insulindien, Paris, Peeters.
- Downs R.M., Stea D., 1973, « Cognitive maps and spatial behaviour : process and products », in Downs R.M., Stea D. (eds.), *Image and Environment*, Aldino, Chap. 1, 8-26.

Dudley N., 2008, *Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées*, Gland, Suisse, UICN.

Ganomanana Th., Hervé D., Randriamahaleo S., 2009, « Dynamique institutionnelle des transferts de gestion dans le corridor Fandriana-Vondrozo (COFAV) », *MCD Madagascar Conservation & Development*, vol. 6, No. 1, June 2011, 31-37.

Goodman S.M., Razafindratsita V.K., 2001, « Inventaire biologique du Parc National de Ranomafana et du couloir forestier qui relie au Parc National d'Andringitra », Antananarivo, CIDST, *Recherches pour le Développement*, No. 17, 243 p.

Gueben-Venièrre S., 2011, « How can mental maps, applied to the coast environment, help in collecting and analyzing spatial representations ? » *EchoGéo* : <http://echogeo.revues.org/12625>, No. 17/2011, 27 septembre 2011, 11 p.

Hervé D., Andrianarivo A., Randrianarison A., Ratovonirina G., Razanaka S., 2010, « Dynamiques spatio-temporelles des savanes incluses en forêt (Madagascar) », *Revue Télédétection*, vol. 9, No. 3-4, 182-194.

Hirt I., 2009, « Cartographies autochtones. Éléments pour une analyse critique », *L'Espace géographique*, vol. 2, No. 38, 171-186.

Humbert H., Cours-Darne G., 1965, « Notice de la carte Madagascar. Carte internationale du Tapis Végétal et des Conditions Ecologiques à 1/1 000 000^e », CNRS/ORSTOM, *Extrait des Travaux de la Section Scientifique et Technique de l'Institut Français de Pondichéry*, h.s. No. 6, 82 p. + 3 cartes.

Jackson B., Nurse M., Singh H.B., 1994, « La cartographie participative au service de la foresterie villageoise », *Réseau foresterie pour le développement rural, Document RDFN*, No. 17, 8 p.

Johnson J., Pualani R.L., Pramono A.H., 2006, « Facing the future : encouraging critical cartographic literacies in indigenous communities », *ACME An International E-Journal for Critical Geographies*, vol. 4, No. 1, 80-98.

Kitchin R.M., 1994, Cognitive maps : what are they and why study them ?, *Journal of Environmental Psychology*, vol. 1994, No. 14, 1-19.

Lardon S., Capitaine M., 2008, « Chorèmes et graphes : production et transformation des représentations spatiales en agronomie », in Le Ber F. (dir.), *Connaissances spatiales, de la bergerie au centre de calcul*, *Revue d'Anthropologie des connaissances*, vol. 2, No. 4, 195-217.

Lardon S., Le Ber F., Brassac C., Caron P., Mainguenaud M., Préau J.-M., 2006, « Conception collaborative d'objets géo-graphiques. Applications aux jeux de territoire », *Revue internationale de Géomatique*, vol. 16, No. 2, 269-284.

Lardon S., Piveteau V., 2005, « Méthodologie de diagnostic pour le projet de territoire : une approche par les modèles spatiaux », *Géocarrefour* : <http://geocarrefour.revues.org/980>, No. 80/2, 75-90.

Lericollais A., Waniez P., 1993, « Les terroirs Africains, approches renouvelées par l'emploi d'un SIG », *Mappemonde*, No. 2/93, 31-36.

McKenna J., Quinn R.J., Donnelly D.J., Cooper J.A.G., 2008, « Accurate mental maps as an aspect of local ecological knowledge (LEK) : a case study from Lough Neagh, Northern Ireland », *Ecology and Society* : <http://www.ecologyandsociety.org>, 13(1) : 13, 22 p.

Metzger J.-L., Le Ber F., Napoli A., 2003, « Éléments pour la modélisation et la représentation de structures spatiales agricoles », *Langages et Modèles à Objets*, vol. 9, No. 1-2, 197-210.

- Palsky G., 2010, « Cartes participatives, cartes collaboratives. La cartographie comme maïeutique », *CFC*, Septembre 2010, No. 205, 49-59.
- Ramadier T., Bronner A.-C., 2006, « Knowledge of the environment and spatial cognition. JRS as a technique for improving comparisons between social groups », *Environmental and planning B : Planning and design*, 33, 285-299.
- Ramadier T., Cretin A., Bronner A.-C., Borja S., 2010, « Outil de recherche scientifique et participation aux logiques de domination. Le cas du relevé des représentations socio-cognitives de l'espace urbain », *Transeo* : <http://www.transeo-review.eu/Outil-de-recherche-scientifique-et.html>, No. 2-3, *Figurer l'espace en sciences sociales*, 18 p.
- Ramaroson J.H., 2008, « Modélisation d'un jeu de territoire pour la conservation du corridor forestier de Fianarantsoa : À travers les participations des agents », Mémoire de DEA, option informatique, IRD-Université de Fianarantsoa, Madagascar, 65 p.
- Ramaroson J.H., Le Ber F., Ramamonjisoa B., Hervé D., 2013, « Treillis de Galois pour la fusion de connaissances spatiales sur des territoires villageois malgaches », *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol. 27, No. 4-5/2013, 595-617.
- Rambaldi G., Callosa-Tarr J., 2000, *Manual on Participatory 3-D Modeling for Natural Resources Management*, Publisher National Integrated Protected Areas Program (NIPAP), Quezon, Philippines.
- Randrianarison A., 2009, « Dynamique des écosystèmes forestiers en contact avec les savanes dans le corridor forestier de Fianarantsoa (Zone de Sahabe-Ambohimahamasina) », Mémoire de DEA, option écologie végétale, Faculté des Sciences, IRD-Université d'Antananarivo, Madagascar, 65 p.
- Randrianarison A., Ganomanana T., Hervé D., 2010, « Conservation paysanne des forêts humides à Madagascar », *Le Flamboyant : Aires Protégées*, No. 66/67, 14-17.
- Ratovoniriana G., 2009, « Dynamique des savanes incluses dans le corridor forestier de Fianarantsoa : Zone de Sahabe-Ambohimahamasina », Mémoire de DEA, option écologie végétale, Faculté des Sciences, IRD-Université d'Antananarivo, Madagascar, 68 p.
- Roulier F., 2009, « Une méthode pour agréger les localisations cognitives : les moyennes sur listes chaînées de points », *Cybergeo : Revue européenne de géographie* : <http://cybergeo.revues.org/22763>, No. 476, 24 novembre 2009, 24 p.
- Serpantié G., Rasolofoharinoro, Carrière M. (eds), 2007, *Transition agraires, dynamiques écologiques et conservation : le « corridor » Ranomafana-Andringitra*, Actes du séminaire GEREM, Antananarivo, 9-10 novembre 2006, Montpellier-Antananarivo, IRD-CITE.
- Suchman L., 1987, *Plans and situated actions. The problem of human/machine communication*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Tobler W., 1977, *Bidimensional regression : a computer program*, University of Santa Barbara, 71 p.
- Toillier A., 2009, *Capacités d'adaptation des agriculteurs à la conservation des forêts dans le corridor Ranomafana-Andringitra (Madagascar), perspectives pour un aménagement intégré des territoires*, Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech), Paris, 501 p.
- Toillier A., Serpantié G., Hervé D., Lardon S., 2011, « Livelihood strategies and land use changes in response to conservation pitfalls of community-based forest management in Madagascar », *Journal of Sustainable Forestry*, 30, 1, 20-56.

Touré I., Bah A., D'Aquino P., Dian I., 2003, « Cartes à dire d'experts, cartes à dire d'acteurs. Vers une approche partagée des modèles de représentation spatiale d'espaces agro-pastoraux sahéliens », in Dugué P., Jouve Ph. (eds.), *Organisation spatiale et gestion des ressources et territoires ruraux*, Actes colloque SAGERT-CNEARC, 25-27/02/2003, Montpellier, France.

NOTES

1. Une COBA est un territoire qu'une communauté de base accorde de protéger en signant le contrat de transfert de gestion. C'est aussi le groupe de familles constituant cette communauté de base et une organisation qui a son président et son bureau.
2. La plus petite entité politico-administrative dotée de pouvoirs exécutifs et législatifs est le *fokontany* ; une commune est composée de plusieurs *fokontany*, si bien qu'il peut exister plusieurs COBA au sein d'une commune.
3. Cartes topographiques, photos aériennes en noir et blanc à des échelles du 1 :50 000 jusqu'au 1 :5 000, traitements colorés d'images satellitaires.
4. Blanc-Pamard et Ralaivita (2004), Serpantié *et al.* (2007), Randrianarison (2009), Ratovonirina (2009), Randrianarison *et al.* (2010).
5. Bases de données du FTM (BD-500) et des programmes de recherche : GEREM (Gestion des Espaces Ruraux et Environnement à Madagascar) et MEM (Modélisation pour l'Environnement à Madagascar).
6. Ces termes en malgache sont davantage détaillés dans Dez (1990).
7. Cette « relecture » des cartes rappelle ce qui a été observé dans des cartographies participatives en contexte autochtone (Hirt, 2009 ; De Robert *et al.*, 2012), mais ces deux références rendent compte d'une réelle appropriation des cartes par les habitants.

RÉSUMÉS

La délimitation des zones de forêt à conserver est une préoccupation majeure des responsables de l'aménagement du territoire à Madagascar. Depuis la politique de transfert de la gestion des forêts aux communautés locales, les paysans sont consultés pour les bornages mais participent peu à l'élaboration des cartes par les organisations non gouvernementales. Ils rencontrent des difficultés à se situer sur ces cartes et à les relier aux paysages qu'ils connaissent. Notre objectif est précisément de savoir comment construire une carte compréhensible par tous. Nous nous inscrivons pour cela dans une approche empirique, qui s'appuie sur les méthodes de la cartographie participative. Un protocole d'enquête en deux étapes est appliqué dans trois villages du corridor forestier de Fianarantsoa (Madagascar). Dans la première, chaque paysan dessine une carte de son territoire à main levée sur une feuille blanche, en justifiant son tracé ; dans la seconde, il corrige des schémas graphiques, cartes, photos aériennes et images satellitaires traitant de ce territoire. Le résultat espéré est double : comprendre comment sont perçus des documents cartographiques et mettre au point une méthode de confrontation des points de vue exprimés dans des cartes individuelles sur un même territoire. Nous présentons et

discutons les observations empiriques issues de ces enquêtes, en particulier les différentes manières dont les paysans malgaches représentent leur territoire.

Currently, in Madagascar, GIS maps are being increasingly produced and used by non-governmental organizations, regarding conservation local contracts. These maps are used by policy makers to determine forest enclosures and to support local development. However, farmers are poorly involved in the map building process and have difficulty to link the maps to their territory. Thus, the goal of our research work is to know how to build a map that everyone could understand. We therefore rely on an empirical approach, based on the methods of participative cartography. First we want to know how each farmer draws his territory on a blank sheet of paper, and comments his drawing, and second how he does read and correct graphical diagrams, maps, aerial photos and satellite images of this territory. The aim is twofold, first, understanding how maps are viewed by farmers, and second, building a methodological approach to gather the points of view expressed in individual maps drawn by farmers on the same territory. Empirical observations from this survey are presented and discussed, focusing on how Madagascar peasants represent their territory.

La zonificación del bosque para conservarlo es una mayor preocupación de los responsables del planeamiento del territorio en Madagascar. Desde la política de transferencia del manejo del bosque del ministerio a las comunidades locales, los campesinos han sido consultados sobre los límites del bosque pero han poco participado a la elaboración de los mapas por las organizaciones no gubernamentales. Encuentran dificultades en situarse en estos mapas y en vincularlos con los paisajes que conocen. Nuestro objetivo es precisamente de saber cómo construir un mapa inteligible para todos. Adoptamos para ello una práctica empírica que descansa en los métodos de la cartografía participativa. El protocolo de encuesta tiene dos etapas. En la primera, el campesino dibuja un mapa de este territorio en una hoja blanca, explicando lo que hace. En la segunda, corrige los esquemas, mapas, fotos aéreas e imágenes satélites que representan su territorio. El resultado esperado es doble. Comprender cómo son percibidos estos documentos cartográficos y definir un método para confrontar puntos de vista expresados en mapas individuales sobre un mismo territorio. Presentamos y discutimos las observaciones empíricas, provenientes de estas encuestas, particularmente las diferentes maneras que tienen los campesinos de Madagascar para representar su territorio.

INDEX

Mots-clés : carte paysanne, forêt, conservation, organisation de l'espace, Madagascar

Palabras claves : mapa campesino, bosque, conservación, organización del espacio, Madagascar

Keywords : peasant map, forest, conservation, space organization, Madagascar

AUTEURS

DOMINIQUE HERVÉ

GRED (IRD, Université Paul Valéry-Montpellier III), France

MEM (IRD-Université de Fianarantsoa), Madagascar

dominique.herve@ird.fr

JEAN-HYACINTHE RAMAROSON

MEM (IRD-Université de Fianarantsoa), Madagascar

LRAM Université de Fianarantsoa, Madagascar

LORIA, CNRS, Université de Lorraine, France

INRIA Nancy Grand-Est

ramjhyac@yahoo.fr

ANDRY RANDRIANARISON

MEM (IRD-Université de Fianarantsoa), Madagascar

DBEV, Université d'Antananarivo, Madagascar

arandrianarison@yahoo.fr

FLORENCE LE BER

ICUBE, CNRS, Université de Strasbourg/ENGES, France

(Florence Le Ber était chercheuse associée au LORIA jusqu'en 2012)

florence.leber@engees.unistra.fr