

Chapitre 8

Hétérogénéité des paysages, dispersion des graines et biodiversité : le cas du terroir d'Ambendrana

Carrière S., Roche Ph., Viano M., Iflicène E., Picot Manuel M. & Taton Th.

Résumé : Dans la région nord-ouest du couloir RA, en pays betsileo, coexistent des paysages variés. Ces paysages agricoles de lisière forestière sont de plus très hétérogènes : plus de 15 habitats écologiques y ont été recensés des formations herbacées de type pseudo steppiques aux forêts matures en passant par les recrûs post-agricoles d'âges divers, les cultures et les vergers. Une analyse diachronique de l'évolution du paysage entre 1954, 1991 et 2004 montre une série de changements : (1) diminution des espaces herbeux dévolus au pastoralisme en relation avec la diminution des feux, (2) fragmentation des blocs forestiers avec l'octroi de périmètres de cultures, (3) morcellement du parcellaire avec la mise en cultures des versants, (4) augmentation des surfaces occupées par les rizières et enfin (5) augmentation des recrus forestiers post agricoles ou post-exploitation forestière. On assiste à une forte hétérogénéisation du paysage qui pourrait être bénéfique au maintien de la biodiversité dans les zones de lisière. Les arbres hors forêts (arbres épargnés, isolés, plantés, haies, jachères, lambeaux forestiers, micro forêts d'eucalyptus...) sont nombreux, divers et participent pleinement à l'hétérogénéité de ce paysage complexe. Ces parties boisées des terroirs montrent également que les nombreuses pratiques symboliques et sociales (lambeaux de forêts autour des tombeaux) marquent fortement ces paysages. Les observations ornithologiques ont révélé que la faune frugivore sort de la forêt du corridor pour se nourrir, se déplacer dans les zones cultivées, qu'elle y disperse des graines au bénéfice de la régénération forestière dans les terroirs. Ces observations confortent l'hypothèse que l'hétérogénéité des paysages de lisière est favorable au maintien de la biodiversité endémique et forestière dans les paysages agri-forestiers qui, de ce fait, pourraient constituer des zones tampons pertinentes pour le futur "corridor" à protéger.

Introduction

Madagascar fait l'objet depuis 2003, d'un long processus qui vise à étendre la superficie des aires protégées, comme cela fut annoncé par Le Président M. Ravalomanana au cours du congrès mondial sur les parcs à Durban en 2003. Nombre d'ONGs de conservation de la nature se sont alors concertées avec les instances malgaches pour choisir les futurs sites de conservation. Pour parvenir aux 10% du territoire protégé, norme internationale (Blanc-Pamard *et al.*, 2005), il fallait alors établir le futur zonage des aires protégées sur la quasi-totalité des forêts du pays mais aussi élargir le processus aux zones lagunaires et récifales, elles aussi menacées (aires protégées marines). De ce fait, les actions de conservation se focalisent sur les seules forêts dites "primaires" (Cf. chap. 3) et les récifs coralliens, tous deux considérés comme les écosystèmes malgaches les plus riches en biodiversité.

Il est désormais admis qu'une stratégie de conservation uniquement basée sur la création d'aires protégées centrées sur les forêts "primaires", avec peu d'attention portée sur les espaces situés autour de celles-ci, serait vouée à l'échec. A Madagascar, la description des espèces et leur étude autoécologique, monopolise la plupart des chercheurs sur le territoire et peu de recherches et de connaissances sont disponibles sur les paysages ruraux aux marges des forêts, leur fonctionnement et leur apport en terme de biodiversité. Pourtant, plus de 80% du territoire est composé de paysages ruraux ou tout du moins transformés par l'homme (Dufils, 2003 ; Carrière & Randriambanona, 2007). Si l'on considère que la réussite des politiques environnementales est étroitement dépendante du développement des sociétés majoritairement rurales, il apparaît alors indispensable de se pencher sur la biodiversité qui peut exister et perdurer dans les agroécosystèmes proches des aires à protéger. Cette biodiversité présente clairement un intérêt écologique puisqu'elle entre en interaction avec les forêts

et les futures aires protégées mais aussi un intérêt économique à travers la valorisation dont elle peut faire l'objet par les populations rurales.

L'objectif de ce travail a été d'entamer une étude de la mosaïque paysagère et de son évolution sur un pas de temps d'un demi-siècle en lisière ouest du couloir Ranomafana-Andringitra, dans la commune d'Androy (Figure carnet central 22), en relation avec sa contribution aux processus écologiques tels que la dispersion des graines. Parallèlement à cela, les pratiques paysannes identifiées comme pouvant être bénéfiques au maintien de la biodiversité dans ces paysages agricoles ont été identifiées. Enfin, leur rôle potentiel sur la connectivité du paysage a été apprécié afin de voir si ces zones pourraient assurer un rôle de zone tampon pour améliorer l'efficacité de la future aire protégée.

Hypothèses et approche méthodologique

Les hypothèses qui ont structuré ces recherches, pionnières du genre dans cette région, ont été les suivantes : (1) La diversité des pratiques d'exploitation du milieu et les contraintes sociales, économiques et politiques contribuent à l'hétérogénéité du paysage agricole ; (2) L'hétérogénéité des paysages agricoles est favorable au maintien de processus écologiques tels que la dispersion des graines et à la biodiversité. Les questions qui en découlent sont les suivantes : Comment les dynamiques écologiques (dispersion/régénération) sont-elles influencées : (1) Par les pratiques paysannes liées aux modes d'exploitation du milieu (agriculture-élevage) ? (2) Par les pratiques qui relèvent du social ou du symbolique et qui marquent les paysages (arbres hors forêt) ?

Cette étude était centrée sur les dynamiques de successions végétales à plusieurs niveaux, comme l'étude de la dispersion des graines et l'étude de la régénération post-culturelle dans les jachères (formations forestières et herbacées). Pour ces caractérisations du milieu et des pratiques, ce travail a été structuré par la reconnaissance de la nature fondamentalement hétérogène du paysage, au niveau des habitats, mais également des usages. C'est ainsi que chaque habitat identifié à l'échelle terroir a fait l'objet d'une étude de caractérisation écologique, mais également d'un inventaire des pratiques (agricole, social ou symbolique) susceptibles de marquer le paysage.

Une approche écologique et ethnobotanique a été adoptée selon différentes échelles d'espaces et de temps, suivant une analyse à la fois diachronique (pour le paysage) et synchronique (pour les parcelles) pour aborder la dynamique de succession.

Les méthodes et outils ont été empruntés à diverses disciplines telles que l'écologie végétale, l'écologie du paysage, l'éthologie avienne, l'ethnobotanique et l'ethnoécologie. Ce chapitre intègre les résultats de plusieurs opérations de recherches qui ont donné lieu à des publications et à d'autres chapitres de cet ouvrage (Cf. chaps. 9 et 13).

Aux abords du couloir forestier RA, se trouvent des paysages complexes (Planche photographique 2) alliant, la riziculture de bas fond et l'agriculture sur abattis-brûlis sur les collines aux marges des forêts pratiquées par les paysans betsileo, des reboisements de pins, des plantations villageoises d'eucalyptus (Carrière & Randriambanona, 2007) mais également des friches, jachères, des lambeaux forestiers, des vergers et de nombreux arbres isolés dominés par différentes espèces de *Ficus*.

Dynamique du paysage en lisière ouest du couloir RA (1954 à 2004) (Ifticène, 2005 ; Carrière *et al.*, 2005)

Au niveau du paysage, cette zone apparaît très hétérogène. Les types physiologiques de végétation ont été identifiés suite à une première reconnaissance sur le terrain :

1. Forêt mature : formations secondaires de plus de 25 ans et forêt dite " primaire " (pour plus de détail voir chap. 3 de cet ouvrage).

Lowry *et al.* (1997) considèrent qu'il n'y a plus de forêts primaires au sens strict à Madagascar et que les forêts restantes aujourd'hui ne sont en fait que des forêts secondaires matures plus ou moins perturbées. La forêt mature du corridor où s'établissent parfois les champs de culture sur brûlis, se caractérise par une strate haute de 20-25 mètres de haut (Planche photographique 2). Cette formation est d'une grande richesse spécifique, parmi les genres les plus représentées, on trouve : *Weinmannia* spp. (Cunoniaceae), *Tambourissa* spp. (Monimiaceae), *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae), *Halleria ligustrifolia* (Scrophulariaceae), et *Aphloia theiformis* (Aphloiaceae) (Goodman & Razafindratsita, 2001) ainsi que des épiphytes et des lianes. Plusieurs de ces espèces s'établissent dans les formations secondaires âgées. La distinction entre forêt mature et forêt secondaire âgée reste délicate sur les photos aériennes mais également sur le terrain car de nombreuses formations sont mixtes entre ces deux types de forêts (Goodman & Razafindratsita, 2001). C'est pourquoi la forêt mature et la forêt secondaire âgée de plus de 25 ans appartiennent à la même classe, bien que leur structure et richesse spécifique soient différentes.

2. Jachères, 3 stades différents : herbacés, arbustifs, arborés de moins de 25 ans.

La composition floristique et la richesse spécifique des jachères de cette zone diffèrent selon l'âge. La richesse spécifique augmente en fonction de l'âge de la jachère. Le recouvrement global et la présence d'espèces suivent une dynamique de régénération (Carrière *et al.*, 2005 ; Andrianotahianahary, 2005 ; Randriamalala *et al.*, 2007) parfois affectée par les espèces invasives telles que *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) qui deviennent dominantes dans les formations secondaires après abattage et brûlis. La dynamique de régénération suit une trajectoire différente (compositions, richesses, abondances différentes) selon l'état du sol, le nombre de cycles culturaux sur la parcelle, le type de culture et éventuellement la position de la parcelle dans le paysage (Carrière *et al.*, 2005 ; Randriamalala *et al.*, 2007).

3. Reboisements : pins, eucalyptus, acacia et recrûs sous reboisement.

Il existe dans la zone d'étude 6 types de forêts artificielles souvent associées aux espèces pionnières locales. Les plantations d'*Acacia dealbata* (Mimosaceae) ont été introduites par les colons dans les années 1920. Les plantations villageoises d'*Eucalyptus robusta* (Myrtaceae), ponctuent le paysage de micro-forêts sur les versants des collines ou *tanety* aux abords des villages essentiellement (Carrière & Randriambanona, 2007). Les plantations industrielles de *Pinus* spp. (Pinaceae), ont fait suite à des campagnes de reboisements pour alimenter des usines de pâtes à papier (Carrière & Randriambanona, 2007).

Les exploitations par les populations locales et les forestiers ainsi que les perturbations diverses ont favorisé la recolonisation du sous-bois. Les espèces indigènes et les espèces introduites reprennent petit-à-petit le dessus après perturbation au sein des reboisements pour former des recrûs sous *Acacia*, des recrûs sous *Pinus* spp. et des recrûs sous *Eucalyptus* spp.

4. Pseudo-steppes ou *tomboho*.

Couramment appelée savane herbeuse ou prairie (Coulaud, 1973), c'est une formation secondaire de type pseudo-steppique qui peut parfois évoluer en pseudo-climax sous l'influence répétée de l'action humaine (agriculture, labour et feux). Les parcelles sont couvertes d'espèces héliophiles et de Poaceae comme *Aristida similis* ou *kifafa*, les espèces introduites telles que *Hyparrhenia rufa* et *Imperata cylindrica* qui signent le processus de savanisation (Hallé, 1986). Dans les stades plus âgés (3 ans), la

brousse éricoïde se forme, dominée par des nanophanérophytes et des chaméphytes (*Erica* sp., Ericaceae ; *Helichrysum* sp., Asteraceae). Il semblerait qu'avec un arrêt de mise annuelle des feux, certaines pseudo-steppes proches des lisières suivent une dynamique de régénération avec retour des espèces ligneuses des stades arbustifs et arborés (Obs. Pers.).

5. Cultures : riziculture, cultures vivrières et brûlis.

6. Habitations.

Une quinzaine de catégorie d'habitats écologiques ont été répertoriés (Tableau 15) sur une surface d'environ 3300 ha.

Tableau 15. Liste des types de couverts, caractéristiques de la végétation et espèces dominantes

Type de milieu	Type de parcelle	Caractéristiques de végétation		Espèces dominantes
Fermé	Forêt mature	Formation secondaires > 25 ans et forêt mature Eucalyptus Acacia		<i>Eucalyptus</i> sp. - Myrtaceae <i>Acacia dealbata</i> - Mimosaceae
Fermé	Forêt artificielle ou reboisement	Pins Recrus sous pins et recrus sous eucalyptus		<i>Pinus</i> sp. Pinaceae <i>Pinus</i> sp., <i>Acacia dealbata</i> et/ou <i>Eucalyptus</i> sp. + espèces de jachère
Fermé (A)	Jachère	Jachère arborée	Formations secondaires matures +Espèces pionnières	<i>Halleria ligustrifolia</i> ou <i>Aphloia theiformis</i> et <i>Weinmannia bojeriana</i>
Fermé (A)		Jachère arbustive dense	Espèces pionnières Arbustes	<i>Solanum auriculatum</i> et <i>Trema orientalis</i>
Semi-ouvert		Jachère arbustive Clairsemée	Espèces pionnières Arbustes	<i>Ageratum conyzoides</i>
Ouvert		Jachère herbacée	Herbes lignifiées ou non	
Ouvert	Pseudo-steppe	Végétation de savane, parcelles non exploitées		
Semi-ouvert	Recrus+culture	Jachères et cultures	75% recrus+25% cultures	
Ouvert	Culture+recrus	Cultures avec quelques mises en jachère		75% cultures+ 25% recrus
Ouvert	Espaces cultivés	Rizières	Riz	
		Culture vivrières	Maïs, manioc, etc.	
		Brûlis	Abattage/brûlis	
Ouvert		Village		

Sur la base, d'une analyse diachronique, l'évolution de la surface occupée par chaque type d'habitat dans la zone d'étude a été appréciée. Pour cela des images aériennes, pour 1954 et 1991, et une image Spot 5 (4 canaux ; 10m) pour 2004, ont été analysées.

La structure paysagère en 1954 (Figure carnet central 23a), est constituée d'une mosaïque de parcelles de grandes tailles plus ou moins homogènes (400 parcelles d'une taille moyenne de 0.0276 km² ± 0.074). En 1991, la mosaïque paysagère apparaît plus complexe qu'en 1954 (Figure carnet central 23b). Les parcelles y sont de plus petite taille (827 parcelles d'une taille moyenne de 0.0134 km² ± 0.06) et le paysage est essentiellement ouvert et composé d'espaces cultivés (rizières, cultures vivrières). La structure du paysage en 2004 est plus complexe qu'aux dates précédentes (Figure carnet central 23c). C'est une mosaïque de petites parcelles très hétérogènes (966 parcelles d'une taille

moyenne de $0.0115 \text{ km}^2 \pm 0.023$). De nombreux types d'habitats tels que la forêt mature, les pseudo-steppes, les parcelles de reboisements sont fortement fragmentés par rapport aux dates précédentes. Au cours du temps, on observe que l'augmentation notable de l'hétérogénéité du paysage est liée à une augmentation de la complexité paysagère qui résulte de l'augmentation de la variété des habitats, ainsi qu'à une fragmentation du paysage qui induit un plus grand nombre de taches d'habitats. Ainsi, on peut clairement observer la transition d'un paysage dominé par les plantations forestières, les cultures et les pseudo-steppes associées au pastoralisme bovin en 1954, vers un paysage à mosaïque très fine résultants des mutations d'usages agricoles (réduction du pastoralisme, accroissement de la riziculture et des cultures temporaires) et des processus de recolonisation forestières qui induisent une diversité de stades de recrûs.

De nombreux facteurs sociaux, économiques et politiques imbriqués, sont susceptibles d'expliquer cette dynamique du paysage. Dans cette région la densité démographique a plus que triplé en 50 ans (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004 ; Gourou, 1967), entraînant une augmentation de l'occupation des bas-fonds et des pentes (Cf. chap. 6). De plus, les contraintes liées à l'évolution du marché des filières (vivrier, fruits, alcool, bois...), à l'accès à la terre, à l'allocation des périmètres de cultures, aux interdictions des feux et d'accès aux forêts dues aux mesures de conservation et l'insécurité (vols de bœufs) ont entraîné une diminution des cheptels et du pâturage en forêt et donc des feux, mais aussi des changements dans les stratégies des ménages (Cf. chap. 20). Enfin, les reboisements successifs ainsi que leur exploitation respective ont été à l'origine de perturbations favorisant l'installation d'espèces pionnières natives de Madagascar mais aussi d'espèces invasives (Cf. chap. 15).

L'hétérogénéité du paysage est liée à la complexité d'une mosaïque composée d'un grand nombre d'habitats. De plus, à une échelle plus fine, cette hétérogénéité existe également en grande partie grâce à l'abondance des arbres hors forêt (isolés, sous forme de haies ou de bosquets) qui ponctuent le paysage et dont les origines sociales, économiques et symboliques sont très variées.

Une grande diversité d'arbres hors forêts (Viano, 2004 ; Carrière *et al.*, 2006).

Contrairement aux idées les plus courantes, tous les arbres ne sont pas dans la forêt. Loin s'en faut. Les arbres hors forêt sont définis par la FAO (Bellefontaine *et al.*, 2001) comme étant les arbres qui se trouvent sur des terres n'appartenant pas à la catégorie des terres forestières (terres agricoles, prairies et pâturages, terres bâties et terres nues). Ces arbres peuvent se trouver sur des terres boisées d'une superficie inférieure à 0.5 ha. Enfin, ces arbres ont une hauteur à l'âge adulte d'au moins 5 m à maturité. Dans la zone d'étude, plusieurs facteurs influencent leur présence, par exemple : les aspects historiques et politiques ex (reboisements, ancien village), les croyances traditionnelles (force surnaturelle des arbres en relation avec les ancêtres et les *fady* ou interdits), la " magie " : force transmise aux arbres par un *ombiasy* ou guérisseur, le manque de temps pour le défrichage, le besoin de marqueurs fonciers, eucalyptus...

Ces arbres peuvent être soit plantés soit épargnés. Dans les sociétés betsileo, planter un arbre n'est pas un acte anodin, il revêt un caractère hautement symbolique et seuls les arbres utiles sont plantés. Ces arbres utiles peuvent servir de parafoudre, de protection ou conjurer du mauvais sort, produire des fruits comestibles ou être utilisés comme marqueurs foncier. Ces arbres peuvent également avoir été épargnés lors de l'abattage de la forêt dans la création d'un *tavy*. Ces arbres sont également utiles comme les *Anthocleista* spp. qui jouent un rôle de parafoudre dans les champs, les *Pandanus* spp., très utilisés dans la sparterie et la confection des nattes et enfin les plus abondant puisqu'ils représentent plus de 80% des arbres isolés les *Ficus* spp. Ces arbres symbolisent la place très importante que les betsileo accordent aux ancêtres. A travers le respect que les gens témoignent à ces arbres, on peut mesurer le respect voué aux ancêtres. Il n'est pas interdit de les couper, il n'y a pas

d'interdits ou *fady*, mais toutes sortes de repréailles peuvent aller à l'encontre de ceux qui les coupent (par exemple : tarir la lactation d'une femme en âge de procréer).

De même plusieurs types de bosquets ont été identifiés selon l'origine du terrain : les terres cultivées *tanimboly* (parcelles de jachères, bosquets d'eucalyptus, d'acacias et de pins) et les terres non cultivées *songon'ala* (litt. mèche de forêt), parmi lesquels, on peut trouver des lambeaux forestier qui n'ont jamais été défriché, forêts " primaires ", les sites d'anciennes maison *valamaty*, les sites d'anciens villages, *tanana haolo* entourés de nombreux *Ficus*, les lieux où l'on se doit de déposer les ustensiles utilisés pour laver et maquiller les morts *fanarinandra* et enfin les tombeaux *fasana*, entourés de lambeaux forestiers. Enfin dans la catégorie des arbres hors forêt, il existe différents types de haies dont les plus abondantes sont les haies vives *fahitra* ou *fefy* qui peuvent être plantées ou naturelles et qui servent de protection pour les cultures contre les prédateurs et les troupeaux de zébus. Ces haies vives constituent également une réserve sur pied de bois de chauffe.

Les arbres hors forêt sont très présents dans les paysages de la zone d'étude et contribuent à augmenter l'hétérogénéité de cette mosaïque de milieux ouverts et fermés d'origines sociale, culturelle et écologique très variées. Ces différents types d'habitats représentés par ces arbres ou bosquets sont des sites de prédilection pour la faune, les oiseaux disperseurs de graines en particulier, qui sont souvent réticents à traverser les espaces ouverts (Uhl *et al.*, 1988 ; Guévara & Laborde, 1993 ; Cardoso da Silva *et al.*, 1996). Attirés par ces arbres les animaux frugivores contribuent à disperser des graines d'espèces forestières à l'extérieur des forêts ce qui pourrait localement augmenter la biodiversité dans les recrûs post-cultureux (Carrière *et al.*, 2002a ; Carrière *et al.*, 2002b). C'est ce que nous avons voulu tester.

Importance des mouvements d'oiseaux entre terroirs et forêts (données non publiées ; Viano, 2004)

Près de 60 espèces d'oiseaux (Annexe I) ont été identifiées au cours de cette étude : 40 dans le terroir et 32 dans la mosaïque forestière du couloir, dont 14 espèces sont communes aux deux espaces (indice de similarité de Jaccard de 0.303). Parmi ces espèces, 16 d'entre-elles ne se trouvent que dans les forêts et 23 dans le terroir.

Les indices de diversité (Indices de Shannon Weaver et Indice d'équitabilité) sont plus élevés (Sh terroir = 3.02 ; Sh forêt = 2.66 ; Eq terroir = 0.81 ; Eq forêt = 0.76) dans le terroir que dans la forêt puisque cet espace cumule certaines espèces de forêts, les espèces d'espaces ouverts mais aussi les espèces ubiquistes. Les 3 espèces dominantes sont *N. souimanga*, *Z. maderaspatana*, *H. madagascariensis*. La majorité des oiseaux recensés ont un régime alimentaire mixte à base d'insectes (Annexe I). Parmi ces espèces 14 d'entre elles sont frugivores et contribuent donc à la dispersion des graines.

Au sein des fragments forestiers inclus dans le terroir, des oiseaux forestiers, ubiquistes et de milieux ouverts sont observés dans les mêmes proportions. Près de 87 % des effectifs d'espèces forestières sont présents dans les fragments forestiers tandis que deux espèces strictement forestières sont observées dans des lambeaux de forêt (*Cooua caerulea* et *Hypsipetes madagascariensis*). Ces observations montrent qu'une fraction des espèces du couloir forestier se retrouve dans l'espace agricole en particulier au sein des fragments forestiers. D'ailleurs, les espèces frugivores se retrouvent préférentiellement dans les arbres isolés, les jachères arborées, les lambeaux forestiers et bien sur dans la forêt (Figure carnet central 24).

L'observation des mouvements d'oiseaux entre les différentes parties du terroir a permis de déterminer des classes de distances parcourues les plus fréquemment observées (Figure 20).

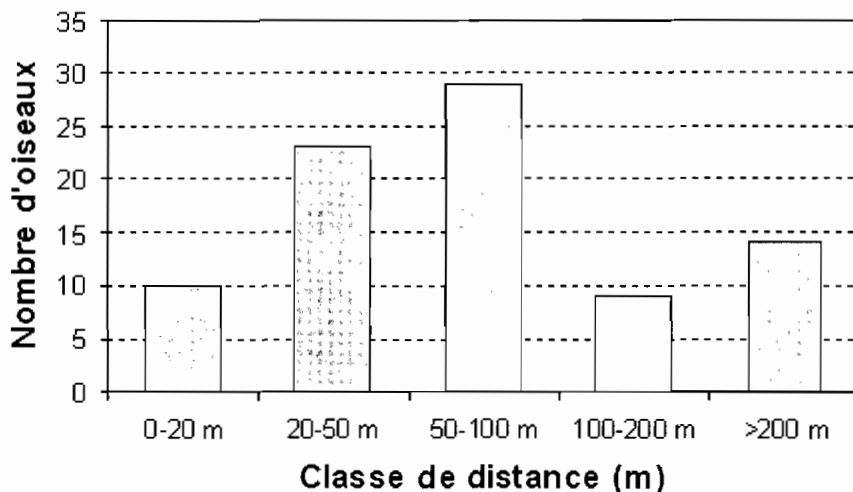


Figure 20. Nombre d'oiseaux observés par classes de distances entre deux habitats du paysage.

A partir de ces observations, les deux classes de distances de déplacements clés ont été définies : la médiane (90 m) et le 3^{ème} quartile (140 m). En appliquant à l'aide de zones tampon, ces classes de distances à la carte des éléments boisés (forêts, lambeaux, plantations, jachères arborées) fréquentés par les oiseaux, on obtient une vision simple de la connectivité potentielle par ornithochorie des éléments boisés au niveau du paysage (Figure carnet central 25) pour les trois dates.

A partir de ces cartes, on observe l'accroissement de la fragmentation du paysage. Malgré une réduction des surfaces forestières, une augmentation de la connectivité biologique par ornithochorie est apparue, ce qui contribue à l'augmentation du potentiel de dispersion des essences forestières zoochores au sein du terroir.

Discussion - Conclusion

La mosaïque paysagère est hétérogène et relativement complexe, composée d'un grand nombre d'habitats. Cette mosaïque, pour le modèle d'étude choisi ici est favorable à la diversité avienne qui compte un nombre d'espèces frugivores relativement important. D'autres résultats (données non publiées) montrent que les mouvements d'oiseaux dans ces terroirs contribuent à augmenter localement la pluie de graines sous les arbres isolés ainsi que la diversité végétale et plus particulièrement la diversité des espèces zoochores. Ces résultats signifient que la complexité de la mosaïque contribue aux mouvements d'espèces frugivores et que cela se traduit de plus par des flux d'espèces de la forêt vers les terroirs et vice versa. Or si la diversité végétale augmente dans les zones de jachères en lisière forestière, cela peut contribuer à limiter les effets de bordure. C'est un argument en faveur des paysages ruraux qui comme d'autres espaces productifs ne sont pas nécessairement synonyme de pauvreté en espèces mais qui au contraire peuvent constituer d'excellentes zones tampons entre les terroirs cultivées et exploités par les hommes et les futures aires protégées.

Dans ce contexte, il apparaît donc important de penser aux conditions du maintien d'un paysage hétérogène et d'une agriculture durable qui prend en compte des objectifs de maintien de la biodiversité parallèlement aux objectifs alimentaires aux abords des futurs sites de conservation tels que celui du couloir RA.

Un certain nombre de recommandations peuvent être émises pour contribuer au maintien de ces paysages hétérogènes :

- Favoriser la plantation et l'exploitation des ressources arborées (eucalyptus sous forme de petites plantations villageoises, arbres fruitiers, espèces médicinales) des jachères arborées, des lambeaux forestiers... ;
- Maintenir le marquage foncier *via* les arbres et les bosquets ;
- Conserver le système de haies vives contre la prédation par les zébus autour des champs ;
- Respecter et favoriser les actes symboliques et coutumes de préservation forestière (tombeaux, bosquets commémoratifs) et arborée (*Ficus*, *Anthocleista*, *Pandanus*...) ;
- Établir les conditions propices au maintien d'une proportion importante de jachères arborées ;
- Sensibiliser aux bienfaits (agroécologiques, économiques et social) de l'arbre dans les terroirs ;
- Sensibiliser au maintien des lambeaux forestiers ou plantations de bananiers en têtes de rizières ;
- Maintien des lambeaux (*songon'ala*) et des forêts sommitales de sites historiques (*tanana haolo*).

Ces recommandations constituent également des pistes de recherches à privilégier dans le cadre d'un accompagnement vers le maintien des paysages hétérogènes et diversifiés tels que ceux que l'on peut observer aujourd'hui en certains points de la lisière ouest du couloir RA.

Annexe I. Liste des espèces d'oiseaux recensées au cours de la période d'étude, avec leur type d'habitat et leur régime alimentaire (Viano, 2004 ; données non publiées ; Langrand, 1995).

Numéro d'espèce	Famille	Binôme	Nom vernaculaire	Type d'habitat	Alimentation
1	Accipitridae	<i>Anas melleri</i> Sclater	akaka	terroir et forêt	Granivore et végétaux aquatiques
2	Accipitridae	<i>Accipiter henstii</i> Schlegel	fandrasalambo	terroir et forêt	Carnivore
3	Accipitridae	<i>Buteo brachypterus</i> Hartlaub	hindry	terroir et forêt	Carnivore
4	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i> Boddaert	papango	terroir et forêt	Carnivore et Insectivore
5	Alaudidae	<i>Mirafra hova</i> Hartlaub	sorohitra	milieux ouverts du terroir	Mixte (Granivore et Insectivore)
6	Alcedinidae	<i>Corythornis vintsioides</i> Eydoux & Gervais	vintsy	terroir et forêt	Carnivore et Insectivore
7	Apodidae	<i>Apus barbatus</i> Sclater	firirina	milieux ouverts du terroir	Insectivore
8	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i> Linné	dangoro	milieux ouverts du terroir	Carnivore
9	Ardeidae	<i>Ardeola ralloides</i> Scopoli	goaika	milieux ouverts du terroir	Carnivore et Insectivore
10	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> Linné	rahoaka	milieux ouverts du terroir	Carnivore et Insectivore
11	Ardeidae	<i>Egretta dimorpha</i> Hartert	vorompotsy	milieux ouverts du terroir	Carnivore et Insectivore
12	Campephagidae	<i>Coracina cinerea</i> Müller	kikiomavo	forêt	Insectivore
13	Charadriidae	<i>Charadrius tricollaris</i> Vieillot	fihidranompotsy	milieux ouverts du terroir	Invertébrés
14	Columbidae	<i>Streptopelia picturata</i> Temminck	domohina	terroir et forêt	Mixte (Granivore, Frugivore et Insectivore)
15	Columbidae	<i>Alectroenas madagascariensis</i> Linné	fono	milieux boisés de forêt et du terroir	Frugivore
16	Corvidae	<i>Corvus albus</i> Müller	gaga	milieux boisés de forêt et du terroir	Mixte (Granivore, Frugivore et Carnivore)
17	Cuculidae	<i>Coua reynaudii</i> Pucheran	taitoaka	forêt	Mixte (Granivore, Frugivore et Insectivore)
18	Cuculidae	<i>Coua caerulea</i> Linné	taitso	forêt	Mixte (Granivore, Frugivore, Insectivore et Carnivore)
19	Cuculidae	<i>Centropus toulou</i> Müller	toloho	milieux boisés de forêt et du terroir	Carnivore
20	Falconidae	<i>Falco eleonora</i> Gené	fandrasangara	terroir et forêt	Carnivore
21	Falconidae	<i>Falco newtonii</i> Gurney	hitsikistsika	terroir et forêt	Carnivore
22	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall	fandraso	milieux ouverts du terroir	Carnivore
23	Hirundinidae	<i>Phedina borbonica</i> Gmelin	firirina	milieux ouverts du terroir	Insectivore
24	Leptosomatidae	<i>Leptosomus discolor</i> Hermann	vorondreo	terroir et forêt	Carnivore
25	Meropidae	<i>Merops superciliosus</i> Linné	kiririoka	terroir et forêt	Insectivore
26	Motacillidae	<i>Motacilla flaviventris</i> Hartlaub	triotrio	milieux ouverts du terroir	Insectivore
27	Muscicapidae	<i>Terpsiphone mutata</i> Linné	tsingetry	milieux boisés de forêt et du terroir	Insectivore
28	Nectariniidae	<i>Nectarinia souimanga</i> Gmelin	anjoy	milieux boisés de forêt	Insectivore et Nectarivore

Numéro d'espèce	Famille	Binôme	Nom vernaculaire	Type d'habitat	Alimentation
27	Muscicapidae	<i>Terpsiphone mutata</i> Linné	tsingetry	milieux boisés de forêt et du terroir	Insectivore
28	Nectariniidae	<i>Nectarinia souimanga</i> Gmelin	anjoy	milieux boisés de forêt	Insectivore et Nectarivore
29	Nectariniidae	<i>Nectarinia notata</i> Müller	soimanga	milieux boisés de forêt et du terroir	Insectivore et Nectarivore
30	Numididae	<i>Numida meleagris</i> Linné	akanga	milieux boisés de forêt et du terroir	Granivore et Invertébrés
31	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax africanus</i> Gmelin	vano	milieux ouverts du terroir	Piscivore
32	Phasiidae	<i>Margaroperdix madagascariensis</i> Scopoli	tsipoy	milieux boisés de forêt et du terroir	Mixte (Granivore, Frugivore et Insectivore)
33	Philepittidae	<i>Neodrepanis coruscans</i> Sharpe	soinala	forêt	Insectivore
34	Plocoidae	<i>Foudia madagascariensis</i> Linné	fody	milieux ouverts du terroir	Mixte (Granivore, Nectarivore et Insectivore)
35	Plocoidae	<i>Foudia omissa</i> Rothschild	fody'ala	forêt	Granivore
36	Plocoidae	<i>Lonchura nana</i> Pucheran	tsikirity	milieux ouverts du terroir	Granivore
37	Psittacidae	<i>Coracopsis nigra</i> Linné	matsiaka	forêt	Frugivore et Granivore
38	Pycnonotidae	<i>Phyllastrephus tenebrosus</i> Stresemann	farifotra	forêt	Inconnu
39	Pycnonotidae	<i>Phyllastrephus madagascariensis</i> Gmelin	toaiky	forêt	Insectivore
40	Pycnonotidae	<i>Hypsipetes madagascariensis</i> Müller	tsikarovana	milieux boisés de forêt et du terroir	Mixte (Frugivore et Insectivore)
41	Rallidae	<i>Sarothrura insularis</i> Sharpe	mpangalatrovy	terroir et forêt	Mixte (Granivore et Insectivore)
42	Scopidae	<i>Scopus umbretta</i> Gmelin	takatra	milieux ouverts du terroir	Carnivore
43	Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i> Linné	martaini	terroir et forêt	Insectivore
44	Sylviidae	<i>Nesillas typica</i> Hartlaub	andreta	terroir et forêt	Insectivore
45	Sylviidae	<i>Dromaeocercus brunneus</i> Sharpe	andreta'ala	forêt	Insectivore
46	Sylviidae	<i>Randia pseudozosterops</i> Delacour et Berlioz	randia	forêt	Inconnu
47	Sylviidae	<i>Cisticola cherina</i> Smith	kijoa	milieux ouverts du terroir	Insectivore
48	Sylviidae	<i>Neomixis striatigula</i> Sharpe	kimitsy	forêt	Insectivore
49	Sylviidae	<i>Neomixis viridis</i> Salomonsen	kimitsy	forêt	Inconnu
50	Sylviidae	<i>Neomixis tenella</i> Hartlaub	kimitsy kely	forêt	Insectivore
51	Sylviidae	<i>Newtonia brunneicauda</i> Newton	tretrete	forêt	Insectivore
52	Turdidae	<i>Saxicola torquata</i> Linné	fitatra	milieux ouverts du terroir	Insectivore
53	Turdidae	<i>Copsychus albospecularis</i> Eydoux & Gervais	fitatra'ala	terroir et forêt	Mixte (Insectivore et Frugivore)
54	Turnicidae	<i>Turnix nigricollis</i> Gmelin	kibobo	terroir et forêt	Mixte (Insectivore et Frugivore)
55	Upupidae	<i>Upupa epops</i> Linné	tagodara	milieux boisés de forêt et du terroir	Insectivore
56	Vangidae	<i>Cyanolanius madagascarinus</i> Linné	pasasatrala	forêt	Insectivore et nourriture végétale
57	Vangidae	<i>Tylas eduardi</i> Hartlaub	bokasavona	forêt	Insectivore
58	Vangidae	<i>Leptopterus chabert</i> Müller	vanga	milieux boisés de forêt et du terroir	Mixte (Insectivore et Frugivore)
59	Vangidae	<i>Calicalicus madagascariensis</i> Linné	vanga	forêt	Insectivore
60	Zosteropidae	<i>Zosterops maderaspatana</i>	kalafotsy maso	milieux boisés de forêt et du terroir	Mixte (Frugivore, Nectarivore et Insectivore)