

« Corridors » à la une de la politique environnementale malgache. Quelle pertinence pour la conservation de la biodiversité et le développement durable ?

Stéphanie Carrière, Philippe Méral, Fano Andriamahefazafy,
Julie Hennenfent, Dominique Hervé

LA MULTIPLICITE DU CONCEPT DE CORRIDOR

Le terme « corridor » n'est pas propre aux scientifiques ou aux conservationnistes. Il fait parti du discours commun : c'est par exemple, dans une maison un couloir étroit qui permet de passer d'une pièce à une autre.

Une simple requête sur Internet donne plus de 33 millions de résultats dont 10% environ concernent directement les corridors de conservation¹ (deux mots identiques en français et en l'anglais). L'idée première que l'on se fait d'un corridor est simple mais l'utilisation par une multitude de domaines et de disciplines qui y font référence en ont fait un terme voire un concept fourre-tout. Le sens de ce mot utilisé par tous, fait parti du savoir commun tel un axiome. Nul besoin de le définir puisque tout le monde le comprend. Pourtant, il existe bien plusieurs concepts, nés de différentes disciplines scientifiques et domaines d'action au sein desquelles un corridor est défini selon des processus établis et une échelle d'investigation donnée. Ces concepts et définitions ne sont pas interchangeables et si tenté que l'on veuille en débattre pour agir il faudrait quand même bien que l'on sache précisément de quoi on parle. Peut être plus connu dans le domaine de la conservation et de l'écologie, le corridor est également de mise dans les nouvelles problématiques économiques, urbaines, liées à l'aménagement du territoire et aux transports. Dans le contexte actuel de mondialisation, le concept écologique fait tâche d'huile et se développe ainsi dans le domaine de l'économie et du développement.

Quelles que soient l'échelle et la discipline, malgré la multiplicité de ses usages, le corridor est toujours défini par rapport à sa forme allongée, sa fonction de conduit ou d'obstacle aux flux de matières et d'informations en général. Nous tenterons ici de faire le point sur les différents concepts, sur l'origine des confusions et du flou qui règne au sein même des disciplines et en particulier dans le domaine de la conservation et de la mise en place des Aires protégées mais aussi autour des corridors de développement, de transport, et des corridors patrimoniaux.

Pour finir nous tenterons d'illustrer notre propos avec l'exemple des corridors de conservation à Madagascar. Dans ce cas, le concept dans sa plus large acception étant lié à la conservation de la biodiversité via les Aires Protégées, nous nous centrerons sur ce qu'il peut apporter ou au contraire bloquer dans l'avancée vers un hypothétique développement durable. Nous tenterons d'identifier des voies possibles de conservation de la nature centrées sur des axes définis par les populations locales qui associent la conservation au développement durable.

¹ Requête « corridor » ET « conservation ».

UN CONTEXTE EN ECOLOGIE : LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

La perte d'habitats écologiques et la fragmentation sont fréquemment évoquées comme faisant parties des problèmes majeurs concernant la biodiversité depuis que les populations humaines transforment les paysages (Harris, 1984 ; Wilson, 1988 ; Saunders *et al.*, 1991 ; Myers, 2003). Les corridors écologiques sont devenus des outils populaires pour limiter les effets de la fragmentation des écosystèmes et mieux conserver la biodiversité. Mais ce concept est utilisé de différentes manières, selon les disciplines et les actions à mener, parfois de façon contradictoire et confuse (Hess & Fisher, 2001). Retracer l'histoire de l'apparition et de la construction du concept de corridor peut s'avérer utile pour mieux comprendre les échecs de sa mise en application dans le domaine de la conservation de la nature et en particulier lors de la création d'aires protégées.

HISTOIRE D'APPARITION DU CONCEPT EN ECOLOGIE

Les corridors ont une longue histoire. Paradoxalement, d'abord dans le domaine de la gestion du gibier (oiseaux, des écureuils et des ongulés) au début du XX^{ième} siècle où ils étaient utilisés essentiellement pour conduire et maintenir la faune dans les réserves de chasse (Harris et Sheck, 1991).

Ce n'est que plus récemment que le concept de corridors pour la conservation de la biodiversité est apparu, en grande partie issu du modèle biogéographique en îles de McArthur et Wilson (1967) et de la théorie des métapopulations (Levins, 1969 ; McCullough, 1996 ; Hanksi et Gilpin, 1997). Ces deux corpus théoriques forment la base de toutes les approches actuelles de biologie de la conservation, y compris l'utilisation des corridors pour améliorer les mouvements de faune et de flore.

Afin de mieux comprendre dans quelles théories s'est inséré le concept de « corridor » écologique ou « corridor » de conservation, quelques notions de biologie des populations vont être rappelées.

Les théories fondatrices : le modèle en île de Wilson et McArthur et la théorie des métapopulations.

La théorie de l'équilibre dynamique a été imaginée à partir de recherches menées sur de véritables îles de l'océan pacifique (McArthur et Wilson, 1967). Cet équilibre permet de prédire le nombre d'espèces d'oiseaux présentes sur une île en fonction de la surface de l'île et de la distance au continent voisin source d'individus (Figure 1, Blondel, 1992).

L'hypothèse globale qui sous tend cette théorie établit que la richesse en espèces sur une île est la résultante directe de deux processus dynamiques : le taux d'immigration d'individus et le taux d'extinction des populations. Le nombre d'espèces est d'autant plus grand que la surface de l'île est importante et qu'elle est proche du continent source (Figure 1 : McArthur et Wilson, 1967).

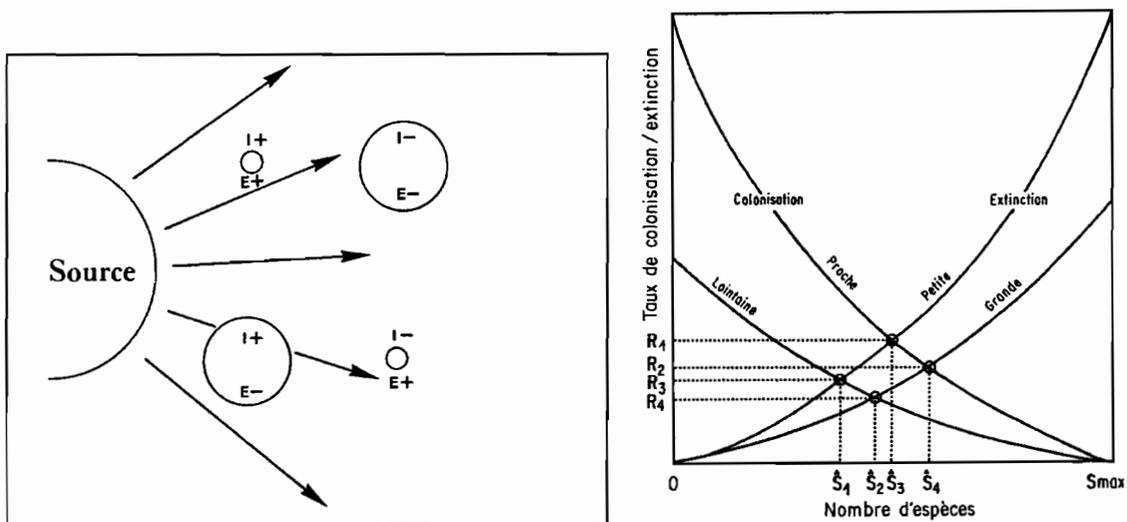


Figure 1 : Modèle en Ile de Wilson et Mc Arthur (1967) (I = Taux d'immigration ; E = taux d'extinction).

C'est la première théorie qui a supposé un contrôle de l'organisation spatiale du milieu sur les processus écologiques. Cette théorie a suscité de nombreuses réactions et controverses mais a permis de structurer un grand nombre de recherches sur la richesse spécifique des faunes et des flores ainsi que sur l'organisation spatiale et la dynamique des peuplements. C'est de là, plus particulièrement que se sont inspiré de nombreux travaux sur les îles continentales tels que les îlots boisés (Burel et Baudry, 1999).

A partir des années 1980, le modèle en île cède la place au concept de métapopulation énoncé par Levins (1970) qui a servi de base aux recherches sur les effets de la fragmentation des habitats sur les populations. La métapopulation est formée de petites populations qui s'éteignent et se recolonisent localement (Figure 2). La persistance d'une métapopulation n'étant possible que si le taux moyen d'extinction est inférieur au taux de migration. Des individus qui se dispersent peuvent aller coloniser des sites vacants et des sites occupés peuvent disparaître suite à des extinctions locales. A leur tour ces sites sont colonisés par des individus dispersés.

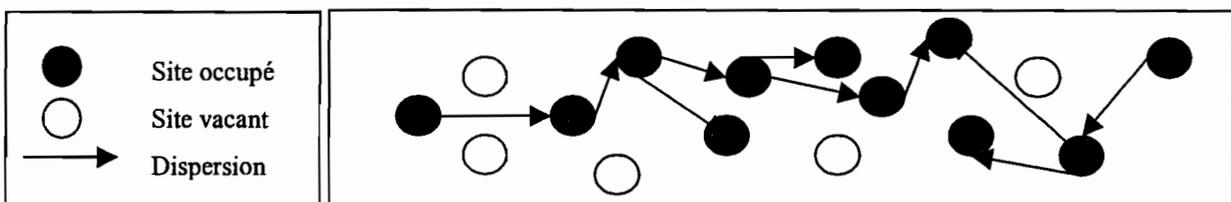


Figure 2 : Illustration de la théorie des métapopulations, grâce à la migration des individus entre les taches, les sites vacants sont recolonisés.

De nombreuses communautés animales présentent des traits de vie qui sont représentés par cette théorie ou par des théories dérivées (Modèle de Boorman et Levitt, 1973 et Modèle Source Puits de Pulliam, 1988 et Blondel, 1992).

Les processus d'extinctions locales, les mouvements entre les taches et les processus de colonisation peuvent être indépendants de la structure et de la dynamique des paysages.

Mais des études ont montré que l'isolement, la taille et la forme des taches peuvent influencer localement les taux de migration et d'extinction. Par exemple, plus une sous-population est petite, plus ses chances de disparaître face à la stochasticité démographique augmentent. De plus, la taille des sous populations est corrélée à la taille de leur habitat (petit bosquet de forêt par exemple). Plus les bosquets sont nombreux et proches les uns des autres, plus la probabilité d'extinction décroît car la probabilité d'arrivée d'immigrants dans chaque bosquet augmente.

Biologie de la conservation et corridors : focus sur la fonction

Les biologistes de la conservation oeuvrent avec ces théories comme toile de fond. Quel est le rôle potentiel des « corridors » dans le fonctionnement du modèle en Ile de Wilson et la théorie des métapopulations ? L'existence de « corridors » biologiques (forêts, haies, rivières), permettant les flux d'individus disperseurs entre chaque sous-population favoriserait en théorie le maintien de métapopulations et donc des espèces à long terme. En effet, les individus de certaines espèces sont réticents à se déplacer et donc se disperser dans un environnement qui n'est pas le leur (pour se reproduire ou se nourrir) ou qui ne leur est pas favorable (prédation). Ces ponts qui relient des écosystèmes ou sites de même nature sont appelés des « corridors ». Ils ont pu montrer leur efficacité en terme de flux d'animaux disperseurs et donc de gènes pour la colonisation ponctuelle de petites populations connectées saisonnièrement les unes aux autres (Fahrig et Merriam, 1985 pour les micromammifères de la région d'Ottawa). Ces auteurs ont montré que les taches sont recolonisées au printemps et que les déplacements d'animaux se font préférentiellement le long des haies qui se trouvent entre les bosquets. L'augmentation du nombre de « corridors », augmente la connectivité entre les taches ce qui augmente le temps de survie de la métapopulation.

C'est ainsi que les « corridors de conservation » ont pu voir le jour. En effet, les gestionnaires et les conservationnistes sont chargé soit de mettre en place soit de protéger d'éventuels « corridors » biologiques, reliant des Aires Protégées afin d'assurer en théorie (car nous n'avons pas assez de recul pour tester cette hypothèse) la survie et l'adaptation des espèces grâce aux échanges d'individus et aux flux de gènes entre deux AP.

Pour les gestionnaires des réserves de chasse et pour les biologistes de la conservation, les corridors sont définis par rapport à leur fonction de conduit assurant des mouvements de faune et de flore.

Le paradigme Matrice-Patch-Corridor des écologues du paysage

Le terme de « corridor » est apparu très tôt chez les premiers écologues du paysage dans les années 1940 (Forman et Godron, 1986) en particulier en relation avec les cours d'eau (Stream corridor). Une **définition structurelle** du terme apparaît alors dans ce champ disciplinaire tel qu'il s'est développé en Amérique du Nord. Forman et Godron (1981, 1986) ont introduit le paradigme Matrice-Patch-Corridor appliqué à la structure des paysages surtout parce que il était utile pour les décrire et les analyser tels que l'on peut les observer sur photos aérienne ou images satellitaires. Dans ce cas là, la « matrice » est l'élément de paysage le plus connecté et qui domine, le « patch » est une aire non linéaire qui diffère de la matrice et le « corridor » est une entité linéaire qui diffère de la matrice. Un vocabulaire considérable décrit la structure, l'origine, les buts et des fonctions des corridors au sein de ce paradigme.

LES « CORRIDORS » DE CONSERVATION : UN CONCEPT FOURRE-TOUT

Les termes faisant références à la notion de corridor dans la littérature récente en écologie du paysage, biologie de la conservation et aménagement du territoire sont nombreux : corridors de conservation, c. de dispersion, c. écologiques, c. de dispersion faunique, greenway c., coulée vertes, c. d'habitats, c. paysager, connexion paysagère, c. linéaire, lien paysager, c. rivulaire, c. fluvial, strip corridor, wildlife corridor ... (Hess et Fischer, 2001).

De nombreux chercheurs issus de corpus disciplinaires variés et travaillant sur les corridors ont remarqué l'absence d'une terminologie claire et cohérente qui abouti à une confusion sur les objectifs même des corridors (Simberloff *et al.*, 1992 ; Bennett, 1999). De plus face à cette terminologie florissante en écologie, les descriptions des corridors n'en sont pas moins abondantes (Tableau 1). Dans tous les cas, les fonctions même assignées aux corridors sont très divergentes. Quelques auteurs reconnaissent plusieurs fonctions que les corridors peuvent assurer au service des hommes. Ces rôles dérivent directement des six fonctions écologiques décrites par Forman et Godron (1986) : habitat, conduit, filtre, barrière, source et puit). Ces fonctions sont largement adoptées mais diffèrent selon les auteurs et les études, ce qui peut donner naissance à des querelles d'écoles.

Conduits ou habitats : un rôle à clarifier

La capacité pour les animaux de se déplacer à travers un corridor d'une place à une autre est centrale pour une majorité des définitions et concepts : c'est la fonction de conduit des corridors qui prédomine. De nombreux biologistes de la conservation limitent la définition des corridors à la simple fonction de conduit des espèces natives (Hess et Fischer, 2001). Noss (1993), lui, établit que les deux fonctions majeures des corridors sont de fournir un habitat (au sens de résidence) pour les plantes et les animaux mais également d'assurer un rôle de conduit pour leurs mouvements. Rosenberg *et al.* (1995) eux, séparent clairement les fonctions d'habitat et de conduit. Un corridor qui permet le mouvement entre deux taches mais pas nécessairement la reproduction assure une fonction de conduit. Si un corridor fourni des ressources pour la survie, la reproduction et le mouvement, il assure une fonction d'habitat.

Il existe donc des ambiguïtés au sein des biologistes sur les rôles de conduits *versus* habitat pour définir la fonction d'un corridor. En effet, certains montrent que si un corridor fourni un habitat de choix pour une espèce cela facilitera également sa dispersion (Bennett *et al.*, 1994). D'autres focalisent sur la fonction de conduit et excluent des corridors les espaces qui constituent des habitats mais qui ne servent pas à connecter des aires protégées (Beier et Noss, 1998).

Un consensus existe cependant pour dire que la fonction de corridor peut aller du simple passage au rôle d'habitat et de conduit (Hobbs, 1992 ; Merriam, 1991).

Une question d'échelle

Les corridors se différencient également selon la manière de les utiliser et selon l'échelle de temps concernée (Harris et Scheck, 1991). Les « espèces de passage » utiliseraient les corridors comme conduit pour se déplacer d'un site à un autre selon des périodes courtes et discontinues pour des activités bien précises au cours de leur vie (Beier et Loe, 1992).

Ce genre de mouvement inclue les migrations saisonnières, la recherche quotidienne de nourriture, l'exploration pour l'accouplement (Noss, 1991 ; Bennett *et al.*, 1994).

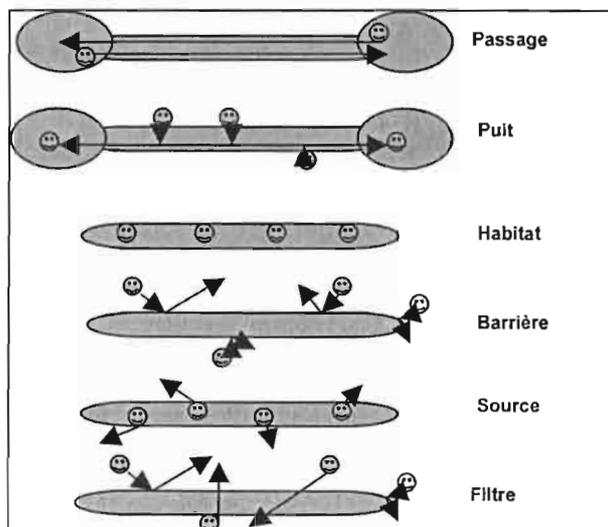
Si un corridor est grand, large et long par rapport aux mouvements d'un animal, une espèce s'y déplacera sur plusieurs générations. Beier et Loe (1992) les appellent corridor d'habitation « corridor dweller » et notent que le corridor peut assurer une fonction d'habitat s'il peut supporter la reproduction d'une espèce sur plusieurs générations. Harris et Scheck (1991) relient largeur de corridors au type et à la durée d'utilisation. Les individus se déplacent à travers d'étroits corridors sur une échelle de temps de l'heure au mois. Les corridors plus larges supportent les mouvements d'espèces entières sur un cycle annuel et des assemblages d'espèces peuvent se déplacer à travers d'encore plus grands corridors sur des décades ou des siècles. Les corridors les plus étroits peuvent assurer la fonction d'habitat car les mouvements se déroulent sur plusieurs années.

Les mouvements au sein de très grands corridors concernent des communautés toutes entières et des processus au niveau des écosystèmes, permettant aux espèces de plantes et animaux de se déplacer entre les réserves sur les périodes de temps de plusieurs générations. Ces derniers ont été appelé liens paysagers (landscape linkages) et sont destiné à fournir une connectivité régionale (Noss, 1991 ; Harris et Scheck, 1991). Bennett (1999) préfère le terme de lien (link ou linkage) à celui de corridor pour mettre l'accent sur la fonction de conduit et celle de connectivité paysagère.

Face à ces considérations, peu de données sont disponibles pour établir un lien entre ces théories et les échelles d'investigations concernant les tailles appropriées pour les corridors de conservation, pour la création par exemple d'une Aire Protégée. Quelque soit l'échelle ce sont les espèces que l'on veut protéger et les flux de gènes que l'on cherche à maintenir (cf. la théorie des métapopulations). Le problème dans ce cas, c'est que la taille d'un corridor dépend étroitement de l'espèce considérée (animale ou végétale) et de la taille de son territoire ou habitat. Un grand Mammifère n'a pas le même territoire qu'un Batracien. Le problème posé par le caractère spécifique du rôle joué par les corridors est central. Mais l'on peut partir du principe que si l'on conserve une surface d'habitat qui correspond à l'espèce qui utilise le plus grand territoire, on protégera du même coup l'habitat des autres espèces.

LES CORRIDORS ECOLOGIQUES : DE LA THEORIE A LA PRATIQUE

Ces considérations théoriques masquent une réalité beaucoup plus complexe quand aux mécanismes de dispersion des individus, à l'efficacité des « corridors » pour la conservation selon les espèces et surtout quant aux échelles d'investigations pertinentes pour agir en matière de conservation d'espèces et d'écosystèmes. De plus, les « corridors » peuvent conduire, freiner ou arrêter les flux (Burel et Baudry, 1999) et les « corridors », haies, forêts, s'opposent souvent aux corridors de communication pour les hommes



(routes, chemins, autoroutes, voies de navigation...), comme nous le montrerons par la suite. Selon les échelles en jeux ces différents « corridors » interagissent sur **une espèce donnée** pour constituer soit une voie de passage soit un obstacle infranchissable (Figure ci-dessus). A ce stade, on peut déjà entrevoir la complexité et les éventuels antagonismes entre ce qui peut être bénéfique à une espèce et pas à une autre, surtout quand l'homme, vu comme une espèce qui se déplace et qui construit des voies de communication, fait parti du système.

Les scientifiques manquent de données

En pratique, une importante littérature montre les effets positifs des corridors sur les flux d'animaux mais beaucoup plus rarement sur les flux de gènes effectifs (variabilité génétique ou non des populations d'une espèce le long d'un corridor) qui permettraient aux espèces de s'adapter sur le long terme. De même, il existe de nombreuses controverses qui mettent en lumière les effets pervers de ces corridors sur les espèces, les populations et les écosystèmes. De nombreux auteurs spécialistes se sont alors tour à tour répondu dans quelques revues scientifiques spécialisées (telles que Conservation Biology) pour analyser ce que Simberloff et Cox ont appelé en 1987 « les coûts et les bénéfices des corridors de conservation »². Ces auteurs ont pris en premier le parti de soulever les problèmes liés aux manques de connaissances sur les rôles des corridors, sur leur importance dans la transmission des pestes, des prédateurs, des maladies, des espèces invasives (Thomas *et al.*, 2006), du feu... et surtout sur la balance entre les bénéfices écologiques et les coûts économiques (souvent considérables) liés au maintien ou la mise en place de corridors pour sauver les espèces dans et hors des Aires Protégées *sensu stricto*. Un de leur principal argument est qu'il n'existe pas de données empiriques avec un modèle expérimental randomisé avec répétitions.

Dix ans plus tard Beier et Noss (1998), publient une revue bibliographique intitulée « Do habitat corridors provide connectivity ? » toujours dans la revue Conservation Biology. Tout en étant moins tranchés dans leurs conclusions sur les effets négatifs des « corridors », ils reconnaissent quand même que « les généralisations sur la valeur biologique des corridors demeurent difficiles à atteindre » en particulier à cause de la nature même du problème qui est propre à une espèce considérée. Il n'y a donc pas de réponse claire pour dire si oui ou non les corridors entretiennent la connectivité bien que cette revue bibliographique soit très exhaustive et basée sur des recherches de qualité. Cette question du rôle positif des corridors n'aurait de sens que dans un contexte particulier lié à un paysage et une espèce donnée. Cependant, ils concluent qu'il existe des preuves issues de travaux de recherches « carrés » qui témoignent de l'utilité des corridors comme outils de conservation. Par exemple 12 études concluent clairement sur la valeur conservatoire des corridors. Face à cela, 10 études montrent que les corridors apportent une connectivité suffisante pour améliorer la viabilité des populations qui vivent dans des habitats connectés par des corridors. A l'opposé des sceptiques du « corridor », ces auteurs prennent le parti de dire qu'en l'absence d'informations valables et quand bien même le coût élevé de telles actions de conservation, il convient de considérer qu'un paysage connecté vaut mieux qu'un paysage fragmenté. On voit ici que c'est le principe de précaution qui prévaut comme dans la plupart des discours et actions des conservationnistes. Ils argumentent de plus sur les coûts généralement élevés de la conservation et pas seulement dans le cas des « corridors ». Ils conseillent « vivement à ceux qui voudraient détruire ces deniers lambeaux d'écosystèmes qu'ils auraient la lourde

² « Consequences and Costs of Conservation Corridors ».

charge de démontrer que la destruction de ces habitats n'aurait aucune incidence sur les populations cibles (Beier et Noss, 1998).»

Comment agir dans un paysage sémantique aussi diversifié ?

La diversité des définitions et des fonctions de corridors rendent plus difficile l'obtention de données et de résultats opérationnels directement utilisables par les gestionnaires la délimitation et le pilotage des corridors de conservation.

Un grand nombre de confusions résultent en partie du double usage du terme de corridor sur le plan structurel et fonctionnel (Rosenberg *et al.*, 1995). Le désaccord entre les usages courants du terme corridor qui implique une fonction de conduit et les tentatives ultérieures d'attribuer une signification structurelle à ce concept, est au centre de cette confusion (Hess et Fischer, 2001). De plus les définitions de la connectivité changent selon les auteurs de ces deux corpus théoriques : dans un cas la connectivité est définie spatialement comme étant fonction du nombre de trous par unités de longueur (Forman, 1995) et dans l'autre elle est fonction des possibilités pour les plantes et les animaux de se déplacer entre les îles ou les taches d'habitats (Levins, 1970 ; Hanski et Gilpin, 1997 ; McCullough, 1996). Baudry et Merriam (1988) distinguent la connectivité structurelle et fonctionnelle. Distinguer ces deux types de connectivité leur semble important car les éléments linéaires d'un paysage qui assurent la connectivité structurelle n'assurent pas forcément une connectivité fonctionnelle. Ces considérations sont particulièrement pertinentes lorsque les gestionnaires désirent passer à l'action. En effet, à partir de quand déterminer si un trou dans un corridor aura un impact sur sa connectivité fonctionnelle ? La réponse dépend des résultats et fonctions attendus du dit corridor, des espèces, des échelles de temps et d'espaces considérées.

Les corridors assurent de nombreuses fonctions probablement reliées entre elles, même s'ils ont été conçus avec un objectif unique de conservation. De nombreux désaccords viennent du caractère fourre-tout de ce concept. Les définitions sont innombrables et de plus, intégrées par de nombreuses disciplines et utilisées par différents acteurs (chercheurs, gestionnaires, conservacionnistes). De part ses multiples et complexes fonctions il est pratiquement impossible de décrire rapidement et succinctement le rôle d'un corridor tandis qu'il existe, excepté pour les corridors virtuels, un consensus sur sa structure (allongée et différente des écosystèmes adjacents). Par exemple, le corridor peut être un pont pour une espèce, une barrière pour une autre. Dans tous les cas la difficulté tient au fait que les fonctions des corridors sont propres à un lieu, à une espèce et à une échelle de temps et d'espace. Même si un corridor de conservation est bien conçu, il est fort probable qu'il ne contribue pas uniquement à ses fonctions initiales de préservation des espèces et des écosystèmes. Une bonne conception et une bonne gestion d'un corridor dépendent fortement d'une explicitation claire des fonctions attendues (Hess et Fischer, 2001).

Au sein même d'un champ disciplinaire tel que l'écologie (écologie du paysage et biologie de la conservation), les fonctions et attendus des corridors ne sont pas clairement délimités. Qu'en est il des corridors de développement, comment sont ils définis sur les plans structurels et fonctionnels ?

LES CORRIDORS DE DEVELOPPEMENT

Le parallèle entre les corridors de conservation et de développement est assez pertinent, au-delà de la proximité sémantique des deux termes. En effet, un corridor de développement est un axe de communication entre au moins deux agglomérations et qui peut faire intervenir différents modes de transport (terrestre, ferroviaire, fluvial) par lesquels transitent des flux de marchandises, de travailleurs et éventuellement d'informations de nature économique. Même s'il n'existe pas de définitions précises et validées par les scientifiques – la littérature sur ce sujet étant bien moins documentée que pour les corridors écologiques – le concept de corridor de développement, quelles que soient ses acceptions dont nous dessinons quelques contours ici, répond également à un souci d'accroissement ou d'amélioration de la connectivité des flux (marchandises, personnes, informations) (Arnold *et al.*, 2005).

La promotion des « corridors de développement » a également connu une montée en puissance dans la décennie 1990-2000 ; période marquée par une accélération du processus de mondialisation économique. Le développement du concept de corridor peut être effectivement analysé comme une réponse à la mondialisation. Il s'agit, d'une part, de construire des espaces de grande taille dans un contexte économique où les flux d'échanges et la structuration des grands groupes internationaux ont conduit à un double mouvement de mondialisation et de régionalisation. D'autre part, on ne peut que constater l'importance accordée à la structuration transversale par rapport aux Etats-Nations des corridors de développement ; d'où la priorité donnée aux infrastructures, aux acteurs privés et à leur inscription dans des schémas de libre-échange régionaux.

De ce fait, il existe des corridors de développement quel que soit le niveau de développement des pays ou régions concernés. On trouve des corridors autant en Europe, comme la Banane Bleue (de la Tamise à la plaine de Pô), qu'en Amérique du Nord comme par exemple, les corridors Nord Pacifique (Portland – Seattle - Vancouver) et californien (San Diego – Los Angeles – San Francisco) (Rimmer, 1995). Plus spécifiquement, pour les pays en développement, l'essor des corridors correspond à un moment où l'aide publique au développement s'essouffait et où il convenait de faire appel à des projets mixtes financés par des fonds à la fois privés et publics, mobilisant ainsi une pluralité d'acteurs.

Pour autant, la problématique des corridors de développement est diverse selon la nature des flux économiques en question. Ainsi, il est nécessaire de distinguer une définition stricte du corridor de développement comme structuration réticulaire des échanges ; le corridor serait alors à envisager comme l'expression « *du passage de la logique de la firme à l'économie dans son ensemble. Dans une économie donnée, tous les flux peuvent être représentés comme se déployant à l'intérieur d'un réseau spatial comprenant des nœuds – c'est-à-dire des villes, des régions métropolitaines – et des liaisons correspondants aux différents modes de transports et de communications* » (Rimmer, 1995, p. 13). Ces corridors de développement dont on aura compris que la forme géographique importe peu, sont fondés sur le principe de la recherche d'économies d'agglomération, à savoir des économies d'échelles croissant à un niveau agrégé de l'ensemble des acteurs et des facteurs (publics, privés, capital financier, humain et spatial). Dans une telle configuration, l'analyse des corridors porte plus sur la description de leur fonctionnement que sur l'élaboration d'une politique publique régionale de promotion des corridors. Cette vision des corridors est particulièrement claire en Asie (corridor de l'Est Australien, ceinture pacifique du Japon...).

La plupart des corridors développés dans les pays pauvres comme en Afrique répondent davantage à une logique de sécurisation des transports (lutte contre la contrebande, réduction des délais douaniers...). Ils doivent être considérés comme une forme plus simple que les corridors de développement défini plus haut. Ces corridors se concentrent sur les flux de marchandises entre deux ou plusieurs points ; souvent entre un port et une agglomération n'ayant pas accès à la mer comme par exemple le corridor de Djibouti dont l'objectif est de relier le port de Djibouti à Addis-Abeba en Ethiopie. D'ailleurs ces corridors sont souvent appelés « *corridors de transport* » ou « *de transit* » ; l'idée étant qu'il ne peut y avoir de développement économique dans ces pays sans une mobilité accrue des facteurs de production (à l'intérieur d'un pays et a fortiori entre plusieurs pays).

Le concept de corridor en économie peut donc se décliner en partant d'une vision simple ou faible, les corridors de transport, où l'accent est mis sur l'interconnectivité des marchandises (rôle de conduit) avec une forte dimension territoriale vers des corridors « de développement » qui se focalisent sur la mise en réseaux plus ou moins complexes des flux d'informations. Dans ce dernier cas, l'identité territoriale ou la cohérence géographique importe peu donnant ainsi l'impression d'avoir à faire à des corridors de papier définis sur des cartes, sans réalité locale... Rimmer (1995) parlant même de « scène infrastructurelle » pour qualifier ces corridors.

En règle générale, l'efficacité des corridors dépend grandement de l'homogénéité des institutions nationales, régionales et le cas échéant des bailleurs de fonds et la capacité des gouvernements à modifier les législations nationales dans le sens convenu. Pour Arnaud *et al.* (2005), le succès d'un corridor dépend du temps du processus de négociation entre ces institutions ; de l'ordre de 10 ans voire 40 ans si l'on inclut l'émergence d'une politique régionale souvent nécessaire à la mise en œuvre des projets.

Notons enfin que tout comme les corridors écologiques (approche monospécifique et jamais écosystémique), les corridors de développement sont rarement définis de manière intégrée ; i.e. ils ne prennent pas en compte l'ensemble des caractéristiques (identités culturelles par exemple) et les échelles nécessaires à l'aménagement du territoire. Si les premiers répondent prioritairement à un souci d'améliorer la connectivité des espaces pour le maintien des espèces indépendamment des êtres humains qui y vivent, les seconds répondent au souci d'améliorer la circulation des flux indépendamment de considérations sociales (même si on constate de plus en plus de préoccupations liées à la lutte contre le sida dans les corridors africains) et écologiques.

Au bout du compte, le parallèle entre les deux concepts (biologique et développement) apparaît pertinent. Plusieurs points communs peuvent être mentionnés : l'interconnectivité et la sécurisation vis-à-vis de l'extérieur, l'effet taille recherchée, le développement du concept dans les années 90/00 et enfin une démarche rarement intégrée ne prenant pas en compte les autres critères du développement durable, notamment social...

LES CORRIDORS VERTS « GREENWAYS » ET PATRIMONIAUX « HERITAGE CORRIDORS »

Une troisième application du concept de corridor est faite à travers les corridors verts (*greenways* ou *greenway corridors*³) et les corridors patrimoniaux (*heritage corridors*). Les corridors verts sont des « aires protégées » de forme linéaire qui sont initialement développés au cœur ou à proximité de zones urbaines. Ils sont apparus aux USA à partir des années 70 avec une croissance depuis la fin des années 80. Selon Fabos (2004), l'origine du concept de *greenway* date de la fin du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème}, période durant laquelle plusieurs planificateurs urbains américains imaginèrent certains espaces naturels au sein de schéma d'aménagement urbain « *metropolitan open space systems* ». C'est par exemple le cas à Boston où un corridor vert permettant de relier plusieurs sites naturels (le corridor débute à la confluence de deux rivières Muddy et Charles et relie le parc Jamaïque puis l'Arboretum Arnold pour se terminer au parc Franklin) est créé dès 1876 (Zube, 1995).

Par la suite, durant les années 30, l'idée de développer des lignes vertes (*greenlines*) est étendue à des espaces à l'extérieur des villes afin de contenir l'expansion de celles-ci ; le terme de ceinture verte (*greenbelt*) étant alors souvent employé. Il s'agit de s'appuyer sur la topographie des lieux (montagnes, rivières...) pour dessiner des lignes de connexion entre ces espaces naturels ; ces espaces pouvant d'ailleurs traverser les villes et pas seulement les entourer. Progressivement, il semble que le concept de *greenway* soit spécifiquement employé pour caractériser des espaces de protection et de mise en valeur touristique des rivières et des berges. C'est en 1987 qu'apparaît de manière explicite le terme de *greenway* lors d'une conférence du Président de la *Commission on American Outdoors*. Celui-ci pose le cadre d'un programme de développement des corridors verts en faisant le parallèle avec le réseau routier (ou ferroviaire) américain. L'objectif est de créer un « *living networks of greenways* » faisant apparaître un « *giant circulation system* » se construisant morceaux par morceaux (Fabos et Ahern, 1995).

Ces auteurs, Fabos et Ahern (1995), proposent une typologie des corridors issus de ce mouvement américain : une première catégorie est caractérisée par les corridors verts d'importance écologique. Il s'agit des corridors écologiques (*ecological greenways*) tels que nous les avons définis précédemment. Ils se concentrent le long des rivières, des zones côtières ou de chaînes de montagne. L'objectif est de maintenir la biodiversité et les couloirs de migration des espèces sauvages, associant ainsi une double fonction d'habitat et de conduit. Dans ce cas, ces corridors visent à contenir les activités humaines, agissant comme une barrière qu'il convient de maintenir malgré la pression urbaine. La deuxième catégorie correspond aux corridors récréatifs (*recreational greenways*). Il s'agit de relier différents sites naturels possédant un attrait (potentiel ou effectif) touristique.

³ La relation entre le terme de *greenway* et celui de *corridor* (en anglais) n'est pas aisée. La littérature sur ce sujet fait parfois l'amalgame entre les deux termes ; Ndubisi *et al.* (1995) parlant même de *greenway corridors*. Historiquement, c'est le terme de *greenway* qui prévaut, dans la continuité du terme de *greenline*. Il semble que le terme de *greenway* soit initialement adapté au contexte d'aménagement de chemins verts ou promenades boisées dans les villes ; son association voire sa substitution par le terme *corridor* est parvenue durant les années 90, date à laquelle la dimension récréative et patrimoniale est devenue importante le long des berges. Fabos et Ahern (1995, p.5) défini même un « *greenway corridor network* ». « *Nous concevons les greenways comme des corridors de différente largeur, lié entre eux dans un réseau de la même manière que nos routes et chemins de fer sont relié entre eux sous forme de réseau. La différence est que cette super infrastructure naturelle – les « greenway corridor networks » – préexistent aux réseaux routiers et ferroviaires* » (les termes en anglais sont volontairement non traduits).

Ces corridors récréatifs peuvent être en zone rurale ou urbaine. Enfin, le troisième type de corridor fait référence aux sites ayant une forte valeur patrimoniale (*heritage corridors*). Dans ce cas, le corridor a pour objectif d'offrir une typicité des lieux en mettant l'accent sur l'histoire des relations économiques et sociales entre les différents points du corridor. Ce type de corridor, tout comme d'ailleurs les deux autres, est linéaire ; il s'agit la plupart du temps de fleuves et de berges voire d'anciennes routes ou tracés de chemins de fer qui ont servi à des échanges économiques d'importance. Le cas le plus célèbre d'*heritage corridor* est celui du canal Michigan-Illinois qui sert à relier le Lac Michigan depuis Chicago jusqu'au Mississipi (encadré n°1).

The Illinois and Michigan Canal opened in 1848 to usher people and goods between the Illinois River and a little lakeside settlement called Chicago. The twenty-two hour trip was considered state of the art in speed and comfort compared to a bumpy stagecoach. During its glory days, canal towns sprung up along the waterway to provide raw materials and grain that would ultimately reach the eastern seaboard and the Gulf of Mexico. When the railroads laid tracks parallel to the canal in 1853, the importance of the canal as a mode of general passenger and freight transportation diminished and became obsolete.

The canal remained unkempt until the 1970s when the Illinois Department of Natural Resources took over management of the waterway and worked volunteers to turn it and its adjacent lands into open public space. In 1984, President Ronald Reagan signed an Act of Congress which created the 97-mile I&M Canal National Heritage Corridor - America's first National Linear Park. This designation would serve as model for future "partnership parks" in the United States.

source : <http://www.heritagecorridorcvb.com/where-what.htm>

Encadré n°1 : exemple de corridor patrimonial.

Cette conception assez large des corridors à travers les *greenways* ne se limite pas à l'Amérique du Nord, puisqu'ils sont également développés dans certains pays en développement. Dans une étude sur les *greenways* chinois, Yu *et al.* (2006) montrent toutefois que la typologie proposée par Fabos (1995) n'est pas adaptée à la situation chinoise ; les corridors récréatifs et patrimoniaux n'étant pas représentés dans ce pays. Les contraintes de survie et de maîtrise des événements climatiques ont forcé l'Etat à mettre en place depuis plus de 2000 ans des politiques de corridors forestiers à des fins de protection de l'environnement et de production économique. Les corridors forestiers chinois ont ainsi plusieurs fonctions : aménagement des berges (avec une forte orientation donnée au reboisement) des principaux fleuves en vue de limiter les crues ou bien de lutter contre l'érosion des bassins versants ; action de plantation d'arbres le long des voies de chemin de fer (notamment pour masquer le chemin de fer qui était très mal vue en zone rurale !) et enfin de plantation le long des terrains cultivés pour lutter contre les vents et pour approvisionner les paysans en bois. L'existence de ces corridors forestiers anthropiques n'est pas anecdotique. Yu *et al.* (2006) parlent d'un programme de 4500 kilomètres de forêts plantées d'Est en Ouest pour les plantations le long des terrains cultivés, réseau que l'on a surnommé évidemment la Grande Muraille verte !

Notons enfin qu'en août 1997, la Chine mit en œuvre un *National Green Corridor Program* dont l'objectif était de verdir toutes les voies de circulation. En 2000, le Conseil d'Etat chinois renouvela un appel à l'élaboration de corridors verts à l'échelle nationale. L'objectif est de verdir (dans le sens entendu plus haut de 'border les voies de forêts') 60 % des routes, chemins de fer, canaux, fleuves... à l'horizon 2005.

Une des différences entre les expériences nord-américaine et chinoise tient au niveau du mode de gouvernance. Dans le cas chinois, c'est l'Etat et ses services déconcentrés qui gèrent (techniquement et financièrement) les corridors ; le ministère de trains ayant en

charge les corridors le long des voies de chemins de fers, les gouvernements provinciaux s'occupant des autoroutes provinciales, etc. La participation de la société civile (ong, associations locales...) et des entreprises est plus importante dans le cas nord-américain. Même si le concept de *greenlines*, *greenways* ou *heritage corridors* trouve son origine dans l'esprit de planificateurs individuels, il semble qu'aujourd'hui il soit repris par un ensemble d'acteurs soucieux de partager les efforts et les coûts (Fabos, 2004). L'importance des partenariats public-privé est explicitement mentionnée dans la littérature sur le sujet ; ce qui n'est pas sans rappeler les corridors de développement détaillés plus haut. L'exemple du corridor patrimonial canadien de la région Essex financé par la firme automobile Chrysler constitue un bel exemple de ce partenariat.

Finalement, cette approche du corridor va au-delà de la seule logique de conservation, à l'exception toutefois des « *ecological greenways* » dont la parenté avec les corridors de conservation est manifeste. Le développement de corridors patrimoniaux et récréatifs montrent que le terme de corridor est ici employé pour sa logique patrimoniale et récréative et non pas pour sa fonction écologique ce qui les différencie totalement des corridors de conservation.

Finalement, il est possible de synthétiser les différentes formes de corridors existantes. Le tableau ci-dessous propose la typologie suivante :

	Date naissanc e du concept (ou période)	Lieu de mise en application (initiaux ou majeurs)	Type de rapport avec l'extérieur (exclusif <i>ou</i> <i>protecteur</i> / inclusif <i>ou</i> <i>mise en valeur</i>)	Cible	Degré d'intégration des autres éléments des écosystèmes (intégré ou pas)	Type de gouvernance
Corridor écologique	1900	Réserves de chasse dans les pays industrialisés p uis les PVD	exclusif	Les espèces (végétales et surtout animales)	Quasi-inexistant	Partenariat public-privé
Corridor de développemen t	Années 90	Pays industrialisés	Inclusif ; le corridor cherche à agglomérer les acteurs, à améliorer la circulation (pré- existante) des flux sans chercher à l'isoler de l'extérieur	Les acteurs économiques (entre prises privées et publiques, laboratoire de R&D...)	Inexistante	Partenariat public-privé
Corridor de transport (ou transit)	Années 90	Partout mais avec un enjeu majeur dans les pays en développement	Exclusif : seule la circulation des marchandises dans le corridor compte ; peu importe ce qui se passe à l'extérieur	Les acteurs économiques mais ciblés sur le fret	Quasi-inexistante à l'exception de quelques évaluations des cas de SIDA le long des corridors africains	Bailleurs de fonds et gouvernements nationaux
Greenway (greenline, greenbelt...)	1880	USA	Exclusif : l'extérieur est une menace : les <i>greenways</i> sont une réponse à la croissance urbaine	La population dans le sens de promeneurs	Inexistante	Partenariat public-privé
	Plus de 2000 ans	Chine	Exclusif : l'extérieur est une menace : les <i>greenways</i> sont une réponse face aux catastrophes naturelles	La population pris dans le sens des villageois (protection des lieux de vie)	Existante dans certains cas (forêts anti-vent - idée de multifonctionnalité de la forêt)	Etat et ses services déconcentrés
Recreational Greenway	Années 90	USA et Canada mais aussi de plus en plus en Europe	Inclusif : le corridor est un lieu de promenade et d'activités de mise en valeur patrimoniale	Les touristes	Existante dans le sens de mise en valeur des écosystèmes à des fins touristiques	Partenariat public-privé
Heritage Corridor					Forte car logique de conservation du patrimoine	

LES CORRIDORS A MADAGASCAR

Madagascar représente à plusieurs titres un cas d'école pour comprendre et analyser la vie et l'évolution des politiques environnementales mais également les heurts et difficultés de la mise en place des aires protégées. La situation malgache s'inscrit dans une dynamique internationale où l'approche « corridor » se présente depuis les années 1990 comme une panacée aux problèmes de conservation face aux aires protégées classiques. La récente déclaration du Président malgache au congrès sur les Parcs à Durban en 2003 a redonné du dynamisme aux actions environnementales certes anciennes mais peu efficaces en matière de conservation de la biodiversité à travers ce qu'il a appelé la Vision Durban. En effet, sa volonté de voir la surface des aires protégées tripler à Madagascar en 5 années a réactivé le désir des ONG conservationnistes qui y ont vu là une opportunité de mener à bien leurs projets. Face à ce délai particulièrement court, l'urgence est devenu le maître mot de toutes les actions de conservation post-Durban et les « corridors » des outils privilégiés pour les futures aires protégées terrestres.

Les corridors forestiers malgaches

A Madagascar, le discours actuel des conservationnistes établit que la biodiversité restante et à protéger dans ce pays se cantonne à ses forêts dites « primaires », bien qu'elles ne le soient pas réellement toutes (Carrière, sous-presse). Or, une grande majorité des forêts restantes se présente sous la forme de bandes longues et plus ou moins étroites, un véritable réseau de couloirs forestiers (Carte 1). Le corridor malgache s'est donc vu, de fait, affublé de l'adjectif forestier et /ou de conservation.

Dans un avenir proche, les corridors forestiers malgaches seront nombreux à devenir des aires protégées dans le cadre du SAPM (Système d'Aires Protégées Malgaches) mis en place par la Vision Durban. Le concept de corridor est apparu dans les débats de politique environnementale à Madagascar au cours de l'Atelier Scientifique sur la Définition des Priorités de Conservation de la Diversité Biologique en 1995. Ce concept est parfaitement adapté à la forme linéaire que prennent actuellement les reliques forestières de l'Est du pays. L'amalgame entre la forme physique de couloir et la fonction écologique de conduit fut pour les corridors malgaches quasi instantané dans le milieu de la conservation, ne se prêtant là que trop bien à la réalité géographique des forêts malgaches (Carrière, sous-presse). Dans ce cadre-là, il est établi que les « corridors » forestiers contribueraient à instaurer une connectivité entre les aires protégées qu'ils relient, jouant ainsi un rôle primordial pour le maintien de la biodiversité à long terme (Carrière, sous-presse). La conservation de ces corridors se justifie à l'heure actuelle en grande partie par la connectivité qu'ils assureraient entre les aires protégées mais aussi parce que la majorité des forêts à sauvegarder dans ce pays, pour parvenir aux 6 millions d'ha annoncés par le président M. Ravalomanana, se trouvent dans ces bandes de forêts. Une grande surface de forêts (environ 50%) de ce pays est concernée de près (car faisant partie d'une bande de forêt) ou de loin (car étant une zone protégée à relier par un corridor) par cette approche centrée sur les corridors. Le nombre de corridor de conservation en devenir (Carte 1 en rouge⁴) par rapport aux territoires forestiers restant,

⁴ Donner un chiffre n'a actuellement plus beaucoup de sens (cela oscille entre 5 et 7) car les différents corridors sont régulièrement concaténés pour en former de plus grands ce qui en réduit le nombre mais

témoigne de l'importance de la mise en application de cette approche par les conservationnistes.

De cette nouvelle idée de la conservation à Madagascar associant le plus souvent que possible des aires protégées à des « corridors », sur des zones plus étendues que pour les seules aires protégées, l'approche écorégionale a vu le jour, justifiant une intervention des acteurs et des bailleurs à l'échelle de la région (programme Ecorégional Initiative, ERI ou Alliance Ecorégionale, entre les ONG contractantes comme CI et USAID). A une telle échelle, tous ces corridors mis bout à bout, ne formeraient ils pas des liens paysagers régionaux utiles à l'évolution des espèces sur de nombreuses générations ? D'une approche corridor locale (lien entre deux aires protégées), on passe ici à un dispositif de méta corridor national, dont les attendus et les objectifs sont nécessairement différents des premiers (évolution des espèces sur plusieurs décades). Ici la connectivité entre les aires protégées prévaut dans l'argumentaire.

Corridors à Madagascar : un concept façade pour la conservation

La définition globale concernant le concept de corridor se retrouve au sein des acteurs de la conservation, de la recherche et de la gestion à travers son rôle de conduit pour les espèces. Les définitions, rôles et attendus des corridors varient selon les acteurs et les disciplines pour former un concept fourre-tout vide de sens et surtout très peu précis (Encadré 2).

Encadré 2 : Quelques exemples de définitions données par les acteurs autre que les chercheurs et biologistes : (1) une sorte de couloir forestier ou aire intermédiaire résultant d'une grande extension d'un écosystème de haute priorité. Il est en général délimité par des communautés écologiques associées. Le corridor a une importance biologique élevée vu sa richesse, son endémicité, sa vulnérabilité en espèces. En assurant la continuité biologique régionale il permet de maintenir les processus écologiques et évolutifs. La diversité génétique se trouve surtout dans ce couloir dont la disparition entraîne une régression au niveau de la biodiversité (Plan d'Aménagement Corridor Zahamena-Mantadia, non daté, p. 1) ; (2) ponts biologiques, lien entre 2 AP qui permet la viabilité rationnelle des espèces ; (3) le corridor est le reste de forêts à Madagascar, il est compris entre 2 AP. Son rôle écologique est de conserver et maintenir les populations, il constitue une banque génétique permettant de créer la variabilité des espèces, il a un rôle stratégique pour la migration des espèces et son rôle économique de château d'eau est de réguler l'eau pour les rizières des populations riveraines ; (4) le corridor facilite le brassage génétique ; (5) la présence d'un corridor permet la protection naturelle des espèces ; (6) Au début un corridor était une zone de transition entre deux AP, son rôle est de maintenir des zones d'activité de gestion durable. Maintenant il sert aussi à maintenir les espèces et de l'eau pour les populations riveraines... (7) forêt où abondent les ressources naturelles

Les acteurs de la conservation intègrent au sein même de leur définition le fait que ces corridors sont importants car ils promettent la création de nouvelles aires protégées (Miray, CI, 1999). Ces ONG grâce à cette définition adaptée des corridors justifient et assurent la pérennité de leurs actions.

Pas de corridor de développement mais des PIC et des TDC

L'importance des corridors de conservation à Madagascar tranche avec la faible représentation des autres notions de corridors étudiés dans la littérature. Par exemple, le concept de corridor de développement, voire même de transport, n'existe pas de manière explicite. Les acteurs de la politique de développement rural et de l'économie (ministères concernés, bailleurs de fonds...) portent, depuis peu, leur effort sur l'émergence de Pôles

augmente leurs surfaces respectives : Il y a par exemple, Ranomafana-Andringitra-Ivohibe qui est en train de devenir Frandriana-Vondroso, Ankeniheny-Zahamena...

Intégrés de Croissance (PIC). La raison essentielle est liée à l'absence de flux économiques (et de contraintes de circulation) majeurs et permanents entre les pays extérieurs (Océan Indien) et Madagascar.

Le terme de pôle intégré de croissance est préféré à celui de corridor de développement. Il s'agit dans 3 régions de Madagascar (définis depuis Tana par les bailleurs de fonds et les autorités malgaches) : Nosy Be, Antsirabe et Tolagnaro. Le concept de PIC est à rapprocher de celui de pôle de croissance, concept développé dans les années 70 en France. Il s'agit d'associer à une région particulière une (ou plusieurs) activités économiques dominantes ; la région devenant ainsi spécialisée dans ce secteur. Pour le PIC de Nosy Be, l'activité est le tourisme, pour celui d'Antsirabe, l'agroalimentaire et pour celui de Tolagnaro, l'exploitation minière. L'idée développée par la Banque Mondiale est de focaliser les financements sur ces 3 régions en fonction de l'activité économique prioritaire ; le développement de ces pôles devant alors faire « tâche d'huile » et permettre aux autres secteurs et autres lieux de profiter de cet essor. A la différence du corridor de développement, les PIC ne mettent pas l'accent sur la circulation des flux ; il n'y a donc pas cette logique de mouvement (connectivité, mise en réseau...).

Les **Territoires de Développement et de Conservation** (TDC) constituent par contre un exemple tout à fait intéressant à la fois par rapport au contexte malgache d'accroissement de la superficie des aires protégées mais aussi par rapport aux expériences de corridors patrimoniaux.

Concernant le premier point, les TDC, développés par la Coopération française, viendraient en complément des aires protégées existantes (parcs nationaux, réserves spéciales, réserves intégrales) et proposées, tels les corridors écologiques en s'inscrivant dans la catégorie V⁵ de l'UICN. Le but est de compléter le réseau national des aires protégées en mettant en place des dispositifs régionaux gérés par des structures décentralisées conciliant objectifs globaux de conservation et objectifs locaux de développement et de lutte contre la pauvreté. Les TDC correspondent alors à un espace intercommunal à l'intérieur duquel un zonage définit : (a) les zones de conservation du patrimoine naturel (pouvant intégrer les SdC, les AP...) et (b) les zones à usages multiples (où l'ensemble des activités humaines s'inscrit dans une optique de développement durable et d'aménagement concerté de l'espace avec comme objectif principal de contribuer à la protection et la préservation des zones de conservation).

Selon Pollini & Belvaux (2004) « *Un Territoire de Développement et de Conservation est un espace terrestre ou marin dont les limites reposent sur la reconnaissance par les populations locales d'une entité géographique ou culturelle commune et où l'ensemble des activités humaines et des dynamiques de développement concoure à la conservation d'une ou plusieurs zones en son sein* ». Aucune activité économique n'est autorisée ou

⁵ Catégorie V de l'UICN met en avant la cohabitation homme-nature, encourage les modes de vie et les activités économiques en harmonie avec l'environnement et prône la préservation du tissu socio-culturel des communautés concernées. « *Zone terrestre, comprenant parfois le littoral et les eaux adjacentes, où l'interaction entre l'homme et la nature a, au fil du temps, modelé les paysages aux qualités esthétiques, écologiques et/ou culturelles particulières et exceptionnelles, et présentant souvent une grande diversité biologique. Préserver l'intégrité de cette interaction traditionnelle est essentiel à la protection, au maintien et à l'évolution d'une telle aire* ». La catégorie V est moins « conservationniste » (dans ces objectifs de gestion de l'AP) que la catégorie VI dont relève les SdC.

interdite *a priori*⁶, et un schéma d'aménagement territorial doit définir de manière participative le zonage de l'espace ainsi que les priorités des actions, la spatialisation des investissements... (sans qu'aucune précision ne soit apportée sur ces dispositifs participatifs).

Le processus de création des TDC s'inscrit dans le cadre de la concertation intercommunale ou de l'approche écorégionale : l'objectif est, entre autres, d'engager les autorités, les communautés, l'ensemble des acteurs dans une vision territoriale de la conservation et d'assurer une synergie entre les outils de gestion du territoire : schémas régionaux de développement, plans communaux de développement, transferts de gestion, code des aires protégées... Trois TDC pilotes ont été développés à Madagascar et l'un d'entre eux se situe le long de la rivière de l'Onilahy (Sud-Ouest de Madagascar) ce qui n'est pas sans rappeler la philosophie des corridors verts Nord-américains.

Comme nous l'avons mentionné, face à la politique actuelle d'extension des aires protégées au sein de laquelle les corridors représentent environ 40% de la superficie additionnelle, plusieurs acteurs (la Coopération française, l'Intercoopération Suisse, le WWF et l'association Fanamby) ont privilégié une démarche différente mettant en avant une logique d'ancrage territorial basée sur le patrimoine naturel et culturel des sites à conserver et sur la recherche d'une combinaison d'actions permettant de concilier conservation et développement économique (Andriamahefazafy *et al.*, 2006).

Ces TDC correspondent à la catégorie V de l'UICN et par conséquent sont également appelés « paysages harmonieux protégés ».

Comme le soulignent Pollini et Belvaux (2004, p. 3) « Ces Territoires de Développement et de Conservation devront émaner de décisions prises au niveau local entre des collectivités territoriales (communes) souhaitant traiter ensemble des problématiques régionales du développement durable et de conservation d'un patrimoine naturel et culturel. Le processus de création de ces TDC s'inscrirait donc dans le cadre de la concertation intercommunale et de l'approche éco-régionale ». L'approche ascendante développée par ces TDC tranche avec la démarche des corridors développés dans le cadre de la vision Durban.

Le projet pilote de l'Onilahy mené conjointement par le WWF, ONG de conservation qui agit dans la région depuis de nombreuses années en développant une approche éco-régionale, et la Coopération Française, est un des 4 TDC mis en place à l'heure actuelle. Comparativement aux 3 autres, ce projet mérite une attention particulière dans la mesure où il se structure autour du fleuve Onilahy et offre une comparaison intéressante avec les corridors fluviaux développés en Europe ou encore, dans une certaine mesure, avec certains greenways nord-américains.

Le projet pilote de la basse vallée de l'Onilahy trouve son origine dans l'action du WWF à travers son programme Ala Maïka (forêts épineuses) et du Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement (SAGE) dont l'action de promotion de l'écotourisme dans le site des 7 lacs accompagnait la démarche de planification intercommunale développée lors du PE2. Pour ces institutions, comme pour la Coopération Française, soucieuse de s'inspirer du modèle des Parcs Naturels Français, il existe une convergence de vue quant à la nécessaire implication des acteurs locaux dans la démarche de gestion durable du plateau calcaire de Mahafaly et de ses bassins versants.

⁶ En matière d'exploitation des ressources naturelles, il est nécessaire de compléter les études d'impact environnemental par des études d'impact socio-économique et culturel.

Encadré 3 : TDC et corridor patrimonial.

« L'Onilahy a été choisi dans la continuité de l'action de l'Ageras dans la région des 7 lacs. Au départ c'était le plateau de Belomotse qui nous intéressait. Mais nous étions convaincus que si on veut regrouper des gens dans un territoire, il faut une entité géographique et culturelle commune. Nous avons donc commencé par réaliser une étude sociale pour définir le dénominateur commun qui regroupe tous ces gens et c'est la rivière où il y a des sacrifices, des mariages entre la rive droite et gauche... qui est ressortie comme élément fédérateur. Tout converge autour de la rivière ; il y a la pêche, le transport... C'est la rivière plus que le plateau de Belomotse qui constitue l'entité géographique la plus adéquate. Sur le plateau c'est tout défriché alors qu'il existe encore des forêts des deux côtés de la rivière et c'est là où, dans le sud de Madagascar, on trouve la biodiversité la plus riche. Tout concordait donc ! On a appelé le TDC « *les riverains de l'Onilahy* » ; il s'agit des communes de l'Onilahy. Il y a d'ailleurs eu un petit souci pour savoir si on prenait comme limite du TDC celles des communes concernées par les plateaux de part et d'autres ou uniquement une espèce de couloir le long de l'Onilahy. En fait on a retenu le couloir ; sachant que l'OPCI c'est l'ensemble des communes car pour protéger le couloir il faut aussi développer des activités sur le plateau... » (E. Belvaux, responsable FSP Gestion Décentralisée des Ressources Naturelles – SCAC Antananarivo – comm. Pers. 18 septembre 2006).

Si le souhait initial est de lutter contre la déforestation sur le plateau de Belomotse, déforestation réalisée à des fins de culture du maïs (Razanaka *et al.*, 1999 ; Minten et Méral, 2006), d'exploitation du bois énergie et de construction (Casse *et al.*, 2002), la démarche ascendante a conduit à se concentrer sur la conservation et le développement d'un territoire plus petit et structuré autour du fleuve, véritable dénominateur commun entre les différents acteurs locaux (cf. Encadré 1).

Une des innovations de ce dispositif est la création d'un Organisme Public de Coopération Intercommunal (OPCI) dénommé « Ohemiha » (abréviation de *Onilahy Henany Mitambatse Handroso* qui peut être traduit par « Onilahy » d'aujourd'hui unis pour le développement) et qui rassemble les maires des 12 communes impliquées. L'OPCI couvre une superficie plus importante que l'aire protégée ; cette dernière se limitant au corridor fluvial créé par l'Onilahy.

Concrètement, l'aire protégée couvre une superficie de 70 200 ha qui se décompose en un noyau dur de 35 400 ha (les forêts jouxtant la rivière), d'une zone tampon qui se divise en une zone de droits d'usage (23 300 ha) et une zone de restauration (11 500 ha).

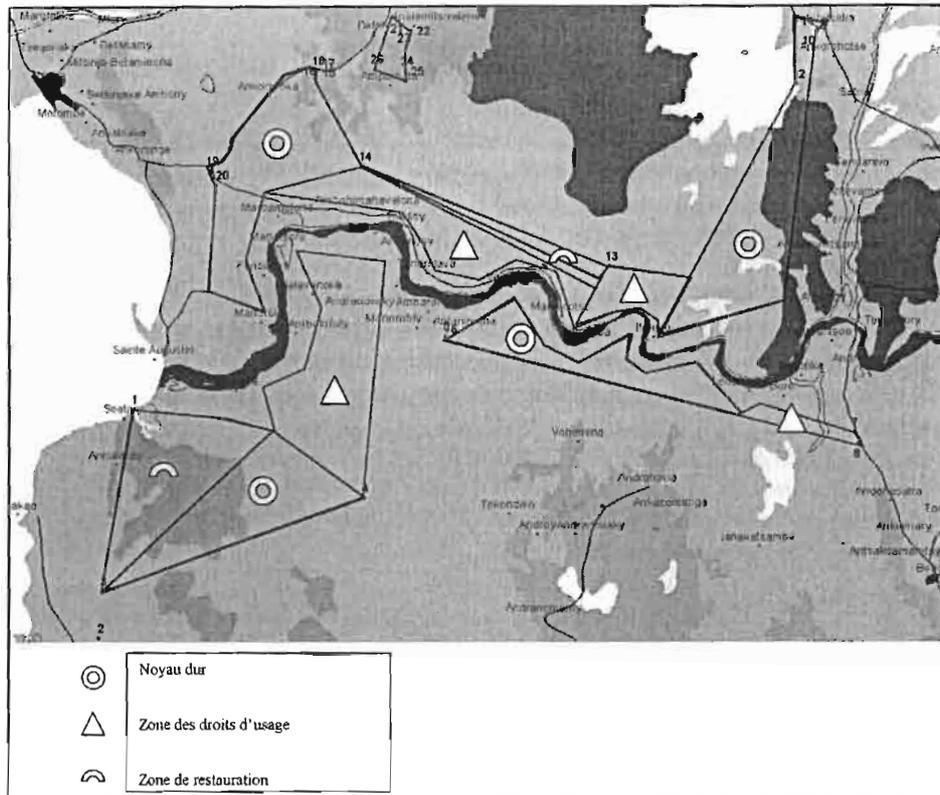


Figure n°3 : Délimitation de la future aire protégée d'Amonron-Onilahy (source WWF, 2005).

Finalement, cette démarche patrimoniale a permis de fédérer autour du projet les différentes parties prenantes et en tenant compte des expériences passées, de sorte que la constitution de l'aire protégée est menée parallèlement avec le montage institutionnel. Le processus de décision laisse une part importante aux maires des communes qui ont la charge de valider les plans d'aménagement tant de l'aire protégée en tant que telle que des terroirs faisant partie de leur commune même si ces derniers ne sont pas à proximité du fleuve. La création d'un *dina* (convention traditionnelle) intercommunal n'est d'ailleurs pas sans rappeler la démarche patrimoniale de la loi GELOSE.

C'est la cohérence territoriale, dans le sens d'une identification des populations locales à un patrimoine culturel et naturel, qui est à la base de la démarche, se distinguant ainsi clairement des corridors écologiques développés dans la partie Est de Madagascar.

Ce type d'expérience montre que le concept de corridor peut, s'il est fondé sur cette cohérence géographique et écologique, conduire à la constitution d'aires protégées pertinentes. Si elle est coûteuse en temps et en moyens humains, matériels et techniques au début du processus, sa taille raisonnable (moins de 100 000 ha) et son ancrage territorial devrait pouvoir garantir des coûts de contrôle bien plus faibles que les corridors mentionnés par ailleurs. Evidemment, cette pérennité économique n'est envisageable que si des alternatives économiques et /ou des financements extérieurs permettent à l'OPCI de s'autofinancer et aux populations locales de constater l'intérêt d'une gestion durable. De même, la pérennité institutionnelle est un enjeu majeur de ce type de gouvernance. Plusieurs initiatives sont réalisées en ce sens ; l'identification de soutien de bailleurs de fonds (soumission aux petits projets du FFEM...) et la prise en considération des autorités traditionnelles au sein d'un comité des sages étant les plus significatives.

LES CORRIDORS MALAGACHES : QUELLES JUSTIFICATIONS ?

D'une volonté politique à une justification théorique

Même si les données scientifiques manquent (Carrière, sous-presse), le bon sens laisse alors la place aux connaissances scientifiques pour penser que la conservation de ces corridors est primordiale pour la préservation des espèces à Madagascar. Tous les scientifiques emploient le conditionnel pour évoquer le rôle présumé des corridors à Madagascar (Andreone *et al.*, 2000 ; Rasolonandrasana & Goodman, 2000 ; Goodman & Razafindratsita, 2001 ; Rasolonandrasana & Grennfell, 2003 ; Raheirilalao & Goodman, 2005). Tous mentionnent également l'existence de publications qu'ils qualifient de controverses, qui mettent en lumière les impacts négatifs potentiels des corridors. A Madagascar, le seul principe de précaution justifie la conservation de ces corridors alors que la richesse en espèces endémiques suffirait. En effet, même si l'on ne peut le prouver, ils assurent peut être un rôle de corridor écologique mais surtout ils représentent maintenant la majorité des espaces à conserver à Madagascar si l'on veut parvenir aux 10 % du territoire promis par le Président. Enfin, pour Hobbs (1992), la valeur réelle des corridors pour le déplacement des animaux reste incertaine mais il ajoute qu'il n'existe aucune preuve attestant que la présence de corridors aurait plus de désavantages que leur absence. Nous ne pouvons que nous rallier à son point de vue : l'insuffisance de données devrait être une incitation à en rassembler davantage et de meilleure qualité, plutôt qu'un réel argument contre les corridors (Carrière, sous-presse). Ceci est d'autant plus pertinent que des études récentes ont montré que le rôle positif ou négatif des corridors pouvait être lié au contexte et en particulier à la fréquence des perturbations. En effet, si les perturbations sont fréquentes, les corridors peuvent contribuer à réduire la fixation des allèles bénéfiques à une espèce tandis que si elles sont rares elles en augmentent la fixation (Orrock, 2005). A la vue du degré de perturbation des écosystèmes malgaches (www.wcs.org/humanfootprint/), de l'omniprésence de l'activité humaine dans les forêts restantes, on peut se demander s'il ne serait pas pertinent de tester ces hypothèses dans le contexte malgache dans des territoires cibles à Madagascar avant de promouvoir sans discrimination la même conservation de tous les corridors malgaches.

D'indispensables aux flux de gènes, les corridors sont devenus indispensables à la politique de conservation pour réussir le challenge de la Vision Durban. De conduits pour les animaux ils se sont transformés en habitats écologiques riches en espèces ce qui justifie doublement de les protéger. La définition des corridors devient en quelque sorte caduque puisque de toute manière, tout ce qui reste de forêt à Madagascar doit être conservé. Mais cette fonction de corridor apporte un argument supplémentaire pour justifier les actions de conservation et rechercher des fonds pour leur mise en œuvre. Preuve en est, les plans d'aménagement des futurs sites de conservation ne focalisent pas spécialement sur les territoires de quelques espèces clés qui utilisent ces corridors mais bien sur les habitats écologiques forestiers ou récifaux avec tout ce qu'ils contiennent. Pourtant, une large partie des auteurs attirent l'attention sur le caractère « *species-specific* » du rôle présumé de ces corridors et sur le fait que chaque situation doit être étudiée soigneusement (Primack & Ratsirarson, 2005). Au lieu de cela, l'approche corridor se généralise dans le pays. D'autres chercheurs montrent que les espèces peuvent réagir différemment à la fragmentation et à l'isolement par rapport aux grands blocs forestiers (Langrand & Wilmé, 1997 ; Goodman & Rakotondravony, 2000). De plus, aucun plan d'aménagement ne tend à faire un état le plus exhaustif et précis possible des

effets positifs et négatifs (bioinvasions par exemple) attendus de chacun de ces corridors. C'est comme si toutes les études ne servaient qu'à justifier un peu plus ces actions de conservation alors qu'il y a un besoin crucial de les utiliser pour aménager l'espace, conserver durablement et développer en même temps.

Une justification économique tout à fait aléatoire

La justification économique de l'extension des corridors malgaches traduit également un décalage entre les objectifs politiques des institutions concernées et la gestion effective des aires protégées. Ainsi, la mise en place des corridors comme composantes du nouveau système d'aires protégées malgaches a connu une avancée considérable durant l'année 2005. Rappelons que l'engagement d'atteindre 6 millions d'hectares d'aires protégées se fait en plusieurs étapes et sur plusieurs fronts. D'un côté, l'ANGAP a accru le nombre de ses aires protégées avant la fin de l'année 2005 et, de l'autre, plusieurs arrêtés de mise en protection temporaire ont été réalisés au premier semestre 2006. Dès la fin de l'année 2005, c'est pas moins d'1 million d'hectare supplémentaire qui sont mis sous protection dont plus de 80% concernent des corridors forestiers (le corridor d'Anjozorobe – Angavo – 52 000 ha, celui d'Ankeniheny-Zahamena – entre 425 000 ha et 510 000 ha selon les sources et la forêt de Makira⁷ - environ 350 000 ha). La superficie des corridors de l'Est de Madagascar devrait s'accroître dans les années qui viennent puisque aux corridors précédant devraient s'ajouter ceux de Marojejy – Anjanaharibe-Sud (400 000 ha), Ranomafana – Andringitra- Midongy (240 000 ha), Tsitongambarika (147 000 ha), Marovoalava (202 000 ha) et probablement Fandriana – Marolambo (superficie inconnue).

Pour autant, le financement de la conservation de ces corridors sous forme d'aires protégées n'a fait pas l'objet de discussions spécifiques ou alors elles sont réalisées *a posteriori*. Ceci est d'autant plus étonnant que la troisième phase du plan environnemental consacre une large partie à la problématique du financement durable (Andriamahefazafy *et al.*, 2007). La fondation malgache pour la biodiversité aurait pu jouer ce rôle mais les intérêts à percevoir par le *trust fund* finançant la fondation ont été calculés sur la base des coûts de fonctionnement de l'ANGAP avec une superficie actuelle de 1,7 million d'hectare. Or, sur la base d'un coût d'investissement de l'actuel réseau des aires protégées estimé à 3,81 US\$/ha la première année et des coûts annuels moyens de gestion des sites évalués à 1,08 US\$ par hectare, le coût de ces corridors peut être évalué à 3 millions US\$ la première année et presque à 1 million d'US\$ par an par la suite⁸.

Mais au total, c'est au minimum 1,8 million d'hectares de nouvelles aires protégées dont la justification repose sur la connectivité entre deux aires protégées existantes qui sont prévues ; ce qui représente un coût d'investissement initial évalué approximativement à 7 millions US\$ suivi de 2 millions d'US\$ de coûts récurrents annuels.

⁷ La forêt de Makira (Nord-Est) permet de relier le PN de Masoala et la RS d'Anjanaharibe-Sud et est présentée comme un corridor forestier par ses promoteurs : « *The biodiversity level of the Makira-system is expected to be among the highest in the country and, by extension of the world. In addition, the forests of Makira maintain connectivity between Masoala National Park and Anjanaharibe-Sud Special Reserve, providing an important genetic corridor between these two protected areas and ensuring the ecological integrity of one of the most diverse and intact areas of Madagascar* » (<http://www.wcs.org/international/Africa/madagascar/makira>).

⁸ Ces chiffres constituent d'ailleurs une fourchette basse compte tenu de la hausse du carburant ; les estimations de ces valeurs paramétriques ayant été réalisées sur la base d'un baril à 22 US\$.

Sachant que ces coûts de mise en place des corridors ne seront pas pris en charge par la nouvelle fondation pour la biodiversité, la question de la pérennisation financière apparaît cruciale mais largement sous-estimée. Pour les ONG de conservation qui sont à l'origine de cette démarche corridor, il leur appartient de mobiliser les financements étrangers pour garantir la pérennité économique de l'aire protégée. L'exemple de l'aire protégée Makira décrite dans l'encadré suivant reflète ce type de démarche.

Toutefois le processus de contrôle et de gestion de fonds, à supposer que ces derniers couvrent les coûts de fonctionnement de l'aire protégée, risque d'éloigner encore plus les populations locales des sources de financement. Il est en effet important de noter qu'il s'agit ici uniquement de montants liés au fonctionnement des aires protégées en tant que structures et pas du tout des coûts d'opportunité que subiront les populations locales par les interdits ainsi créés. Quelles seront les règles de compensation pour les paysans ? Quelles seront les règles de contrôle du maintien du couvert forestier nécessaire à l'obtention des

The Makira Forest Project Delivers Multiple Benefits

Joined by the Madagascar government and CI, the project found ways to provide reliable, long-term funding and sustainable management for the Makira Forest. Working with the project team, local farmers are using agroforestry techniques instead of slash-and-burn, a method that provides a larger crop-yield without the need to clear more land. Smarter use of fresh water also improved irrigation for lowland rice fields. Managing and patrolling the forest not only provides new jobs for local communities, it assures reliable protection for Makira as well.

Almost a decade ago the United Nation's Kyoto Protocol showed the international community how reduced CO₂ emissions could help slow climate change. Since then developing countries have found that CO₂ "offsets," like forest fire prevention or protecting woodland ecosystems, can attract foreign investment. As Madagascar's premier offset project, Makira shows that the world's emerging carbon market can boost the economies of poor countries by supporting the protection of their forests. In fact, CI and partner Winrock International calculated that Makira – now safe from deforestation – could stop more than 8 million tons of CO₂ from entering the atmosphere over 30 years.

Since its creation, the Makira Forest Project has attracted more than \$200,000 in contributions through CI's Conservation Carbon Program, from SC Johnson, Mitsubishi, the rock group Pearl Jam, the World Bank, USAID, and many others. CI itself is supporting Makira by offsetting its entire Washington D.C. headquarters' 2006 emissions, some 12,000 metric tons of CO₂. Over the next three decades this will help protect more than 1,300 acres of Makira's forest and thousands of plant and animal species found nowhere else.

(source : <http://www.conservation.org/xp/frontlines/protectedareas/07100601.xml>)

crédits carbone par exemple ? etc.

Toutes ces questions qui font déjà l'objet de débats parmi les institutions en charge de la recherche de financements pérennes à petite échelle, ne sont pas abordées dans les débats issus de la

Vision Durban. Quand on considère, à titre d'illustration, que la superficie du noyau dur du corridor d'Ankaniheny – Zahamena est estimée (par le décret l'instituant) à 180 000 hectares, soit 4,5 fois la superficie du PN de Ranomafanana, on peut penser que ces questions mériteraient pourtant d'être considérées avec la plus grande attention au moment même de la création de l'aire protégée dans un si vaste corridor.

CONCLUSION

L'approche corridor à Madagascar illustre bien le flou entretenu autour des savoirs scientifiques et du concept lui-même. Peu d'acteurs connaissent les difficultés de sa mise en application dans le domaine de la conservation et surtout ignorent les lacunes scientifiques en la matière et les éventuels effets pervers que les corridors peuvent induire. Cependant, les communautés scientifiques en écologie et les écologistes conservateurs ne subissent pas les mêmes pressions (économiques en particulier) et surtout n'oeuvrent pas du tout dans les mêmes directions. Avancées des connaissances scientifiques et rapidité d'action ne font jamais bon ménage. Ainsi, dans le discours des écologistes conservateurs et pour des besoins de légitimation de leurs actions, les conclusions à l'emporte-pièce et les phrases tournées au conditionnel ne sont plus guère de mise (Carrière, sous-presse).

Aujourd'hui, les priorités de conservation sur ces sites supposés jouer un rôle écologique apparaissent disproportionnées face aux alternatives proposées et aux modes de vie et de production à développer pour une conservation réussie compatible avec vers un développement durable de ces régions (Carrière, sous-pression). On constate à travers cet exemple malgache que bien souvent les attendus de conservation des futures aires protégées sous forme de corridor seront contradictoires avec les activités de développement. Par exemple, les voies de communication entre des pôles économiques de part et d'autres d'un corridor ont pour effet de le couper en deux voire de fragiliser les espaces et les communautés alors qu'elles contribuent en même temps à leur accessibilité par les touristes. On touche du doigt la difficulté de planifier des actions de développement sur la base d'un site choisi et identifié sur des critères seulement écologiques et rarement humains. Comment imaginer développer et conserver en même temps quand la ressource principale des communautés locales reste encore majoritairement dépendante des espèces qui se développent dans les zones à conserver ? La conservation des corridors dans ce cas apparaît malheureusement incompatible avec un développement durable de la région. Le projet n'a pas été conçu pour favoriser le développement il est et restera un projet de conservation dans lequel il sera extrêmement difficile d'expérimenter un quelconque développement durable. Dans le cas des Territoires de Développement et de Conservation par contre, la conservation est l'un des produits attendus des actions de développement planifiées dans un site choisi sur une base sociale et économique. Réellement intégrées, ces deux aspects du développement durable auront peut être plus de chance de s'articuler pour parvenir à un résultat tangible tant sur le plan écologique qu'économique.

Références bibliographiques

- Andriamahefazafy F., Andrianambinina D., Froger G., Méral P. & Rabearisoa A., 2006, Les corridors dans les dispositifs de conservation à Madagascar, Document de travail, ATI Aires protégées.
- Andriamahefazafy F., Méral Ph. & Rakotoarijaona J.R., 2007 – La planification environnementale : du concept à l'heure des bilans. In Chaboud C., Froger G. & Méral P. (eds) « Le développement durable dans les pays en développement : utopie ou nécessité. L'expérience de Madagascar », Editions Karthala, Paris (à paraître).
- Arnold J., Ollivier G. & Arvis J.F., 2005 – *Best Practices in Corridor Management*. World Bank, mimeo.
- Baudry J. & Merriam H.G., 1988 – Connectivity and connectedness : fonctionnal versus structural patterns in landscapes. *Münstersche Geographische Arbeiten*, 29 : 23-28.
- Beier P. & Loe S., 1992 – A checklist for evaluating impacts to wildlife movement corridors. *Wildlife Soc. Bull.*, 20 : 434-440.
- Beier P. & Noss R., 1998 – Do habitat corridors provide connectivity ? *Conservation Biol.*, 12 : 1241-1252.
- Bennett A.F., 1999 – Linkages in the landscape : the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland, Cambridge UK.
- Bennett A.F., Henein K. & Merriam G., 1994 – Corridor use and the elements of corridor quality : chipmunks and fencerows in a farmland mosaic. *Biol. Conservation*, 65 : 155-165.
- Blondel J., Perret P., Maister M. & Dias P., 1992 – Do harlequin Mediterranean environments function as source-sink for Blue Tits (*Parus caeruleus* L.). *Landscape Ecology*, 6 : 213-219.

- Blondel J., 1995 – *Biogéographie. Approche écologique et évolutive*. Paris, Milan, Barcelone, Editions Masson, Collection d'Ecologie n°27.
- Boorman S.A. & Levitt P.R., 1973 – Group selection on the boundary of a stable population. *Theoretical Population Biology*, 4 : 85-128.
- Burel F. & Baudry J., 1999 – *Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. Londres, New York, Paris, Editions Technique & Documentation.
- Casse T., Milhøj A., Ranaivoson S. & Randrianamanarivo J.R., 2004 – Causes of Deforestation in South-western Madagascar: What Do We Know? *Forest Policy and Economics*, 6 : 33-48.
- Carrière S. Sous-presse – L'urgence de la confirmation : le corridor forestier de Fianarantsoa (Hautes-Terres, Madagascar). *Etudes Rurales*, N° Spécial Madagascar.
- Fabos J.G., 1995 – Introduction and Overview : the greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and Urban Planning*, 33 : 1-13.
- Fabos J.G., 2004 – Greenway planning in the United States : its origins and recent case studies. *Landscape and Urban Planning*, 68 : 321-342.
- Fabos J.G. & Ahern J. (eds.), 1995 – *Greenways : the beginning of an international movement*. Elsevier, Amsterdam.
- Fahrig L. & Merriam H.G., 1985 – Habitat patch connectivity and population survival. *Ecology*, 66 : 1762-1768.
- Forman R.T.T. & Godron M., 1981 – Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience*, 31 : 733-740.
- Forman R.T.T. & Godron M., 1986 – *Landscape ecology*. John Wiley and sons, New York.
- Forman R.T.T., 1995 – *Land mosaic. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Goodman S.M. & Rakotondravony D., 2000 – The effects of forest fragmentation and isolation on insectivorous small mammals (Lipotyphla) on Central High Plateau of Madagascar. *Journal Zoological*, 250 : 193-200.
- Hanski I. & Gilpin M.E. (eds.), 1997 – *Metapopulation biology, ecology, genetics and evolution*. Academic Press. San Diego.
- Harris L.D. & Scheck J., 1991 – From implications to applications : the dispersal corridor principle applied to the conservation of biological diversity. In Saunders D.A. et Hobbs J. (eds.) « *Nature conservation 2 : the role of corridors* ». Surrey Beatty, Sons, Chipping Norton, pp.189-220.
- Harris L.D., 1984 – *The fragmented forest : island biogeographic theory and the preservation of biotic diversity*. University of Chicago Press, Chicago.
- Hess G.R. & Fischer R.A., 2001 – Communicating clearly about conservation corridors. *Landscape and Urban Planning*, 55 : 195-208.
- Hobbs R.J., 1992 – The role of corridors in conservation : solution at bandwagon. *Trends Ecol. Evolution*, 7 : 389-392.
- Langrand O. & Wilmé L., 1997 – 10. Effects of forest fragmentation on extinction patterns of the endemic avifauna on the central high plateau of Madagascar. In Goodman S.M. & Patterson B.D. (eds.) « *Natural change and human impact in Madagascar* ». Washington & London, Smithsonian Institution Press, pp.280-305.
- Levins R., 1969 – Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.*, 15 : 237-240.
- Levins R., 1970 – Extinction. In Grestenhaber M. (ed.) « *Some mathematical questions in biology : lectures on mathematics in the life sciences* ». American Mathematical Society, Providence, RI, pp.77-107.

- McArthur R.H. & Wilson E.O., 1967 – *The theory of island biogeography*. Princeton University press, Princeton, New Jersey.
- McCullough D.R. (ed.), 1996 – *Metapopulations and wildlife conservation*. Island Press, Washington, DC.
- Merriam G., 1991 – Corridors and connectivity : animal populations in heterogeneous environments. In Saunders D.A. et Hobbs J. (eds.) « *Nature conservation 2 : the role of corridors* ». Surrey Beatty, Sons, Chipping Norton, pp.133-42.
- Minten B. & Méral P., 2006 – *Commerce et environnement : impacts de l'exportation de maïs sur les forêts d'épineux du Sud-Ouest malgache*. Projet « Trade Liberalization », Rural Poverty and the Environment », WWF et Banque Mondiale.
- Myers N., 2003 – Conservation of biodiversity : how are we doing? *The Environmentalist*, 23 : 9-15.
- Ndubisi F., DeMeo T. & Ditto N.D., 1995 – Environmentally sensitive areas : a template for developing greenway corridors. *Landscape Urban Planning*, 33 : 159-177.
- Noss R.F., 1991 – Landscape connectivity : different functions at different scales. In Hudson W.E. (ed.) « *Landscape linkages and biodiversity* ». Island press, Washington DC, pp.27-39.
- Noss R.F., 1993 – Wildlife corridors. In Smith D.E. & Hellmund P.C. (eds.) « *Ecology of greenways : design and function of linear conservation areas* ». University of Minnesota Press, Minneapolis MN, pp.43-68.
- Pollini J. & Belvaux E., 2004 – *Note technique sur la mise en œuvre de l'approche « Territoires de Développement et de Conservation » à Madagascar*. Service de Coopération et d'Action Culturelle, Ministère des Affaires Etrangères Français, mimeo, Madagascar.
- Primack R.B. & Ratsirarson J., 2005 – *Principe de base de la conservation de la biodiversité*. Madagascar, Foundation MacArthur, ESSA, CITE.
- Pulliam H.R., 1988 – Sources, sinks, and population regulation. *Am. Naturalist*, 132 : 652-661.
- Razanaka S., Grouzis M., Milleville P., Moizo B. & Aubry C., 2001 – Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-ouest de Madagascar. Actes de l'atelier CNRE – IRD (8 au 10 Novembre 1999), Antananarivo.
- Rimmer P.J., 1995 – La nouvelle « scène infrastructurelle » de l'Asie Pacifique ; son émergence depuis le début des années soixante-dix. In Baye E. (ed.) « *Les corridors de développement dans la zone Asie Pacifique* ». Revue 2001 Plus, n°35, Centre de Prospective et de Veille Scientifique, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme, pp.7-43.
- Rosenberg D.K., Noon B.R. & Meslow E.C., 1995 – towards a definition of biological corridor. In Boissonette J.A. et Krausman P.R. (eds.) « *Integrating people and wildlife for a sustainable future* ». The Wildlife Society, Bethesda, MD, pp.436-439.
- Saunders D.A., Hobbs R.J. & Margules C.R., 1991 – Biological consequences of ecosystem fragmentation : a review. *Conservation Biol.*, 5 : 18-32.
- Simberloff D. & Cox J., 1987 – Consequences and costs of conservation corridors. *Conservation Biology*, 1(1) : 63-71.
- Simberloff D., Farr J.A., Cox J. & Mehlman D.W., 1992 – Movement corridors : conservation bargains or poor investments. *Conservation Biology*, 6 : 493-504.
- Thomas J.R., Middleton B. & Gibson D.J., 2006 – A landscape perspective of the stream corridor invasion and habitat characteristics of an exotic (*Dioscorea oppositifolia*) in a pristine watershed in Illinois. *Biological Invasions*, 8 : 1103-1113.

Wilson E.O., 1988 – The current status of biological diversity. In Wilson E.O. (ed.) « *Biodiversity* ». National Academy Press, Washington DC.

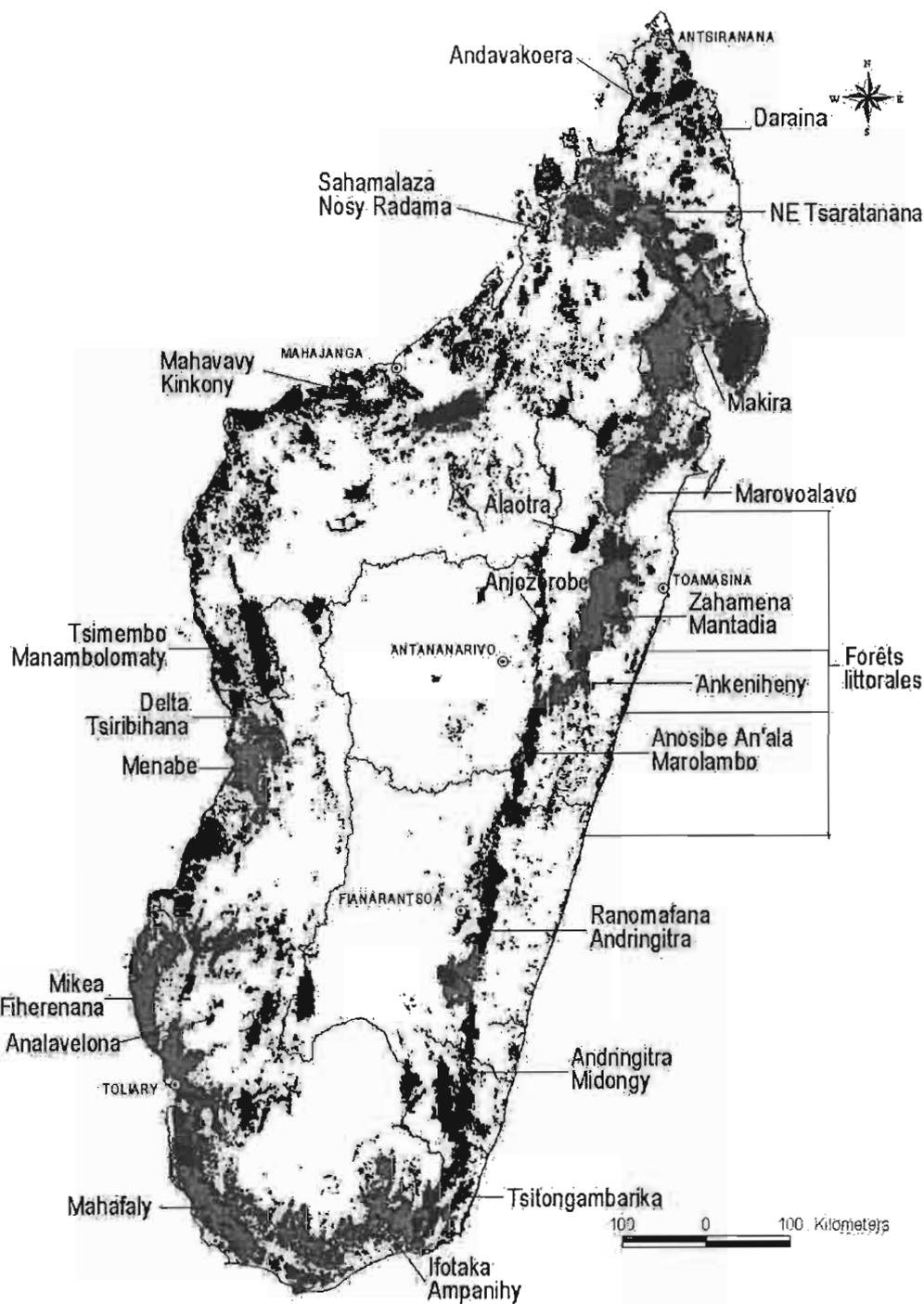
WWF, 2005 – *Rapport intermédiaire du Territoire de Conservation et de Développement Onilahy*. Rapport pour le Fonds de Solidarité Prioritaire Gestion Décentralisée des Ressources Naturelles, Service de Coopération et d'Action Culturelle, Ambassade de France à Madagascar.

Yu K, Li D. & Li N., 2006 – The evolution of Greenways in China, *Landscape and Urban Planning*, 76 : 223-239.

Zube E.H., 1995 – Greenways and the US National Park System. *Landscape and Urban Planning*, 33 : 17-25.

Carte 1 : Les forêts malgaches restantes et les aires protégées actuelles (en bleu) et à venir (Groupe Vision Durban. En rouge les prioritaires pour les futurs sites de conservation à Madagascar.

LES ZONES RESERVEES POUR SITES DE CONSERVATION



- ⊙ Chef lieu de Province
- Aires Protégées actuelles (AP)
- Zones réservées pour Sites de Conservation (SC)
- Habitat naturel en dehors des AP et SC

Sources : FTM, CI, WWF, WCS, ANGAP
Réalisation : Groupe Vision Durban, 16 sept. 2004.

Carrière Stéphanie M., Méral Philippe, Andriamahefazafy F.,
Hennenfent J., Hervé Dominique (2006)

"Corridors" à la une de la politique environnementale
malgache : quelle pertinence pour la conservation de la
biodiversité et le développement durable ?

In : Aubertin Catherine (ed.), Pinton Florence (ed.), Rodary
Estienne (ed.). Les aires protégées, zones d'expérimentation
du développement durable : recueil des contributions

Orléans : IRD, 28 p. multigr.

Séminaire de Clôture de l'ATI : Action Transdépartementale
Incitative Aires Protégées, Arvieux (FRA), 2006/11/28-30.