

Chapitre 15

Valorisation et contrôle des plantes introduites

Carrière S.; Randriambanona H. & Randrianasolo E.

Résumé : A Madagascar, île de grande biodiversité et haut lieu d'endémisme, les acteurs de la conservation tirent la sonnette d'alarme face à la déforestation et aussi face au nombre de plantes introduites invasives qui menacent les espèces et les écosystèmes. En effet, les organismes vivants apportés par l'homme ont depuis fort longtemps contribué à façonner les paysages malgaches à travers les plantations fruitières, les cultures vivrières, la riziculture et les plantations industrielles visant à reboiser les Hautes-Terres centrales. Presque toutes naturalisées, ces espèces, parfois invasives, prennent le pas sur les espèces malgaches. Pourtant, le contact très ancien avec les populations rurales malgaches, a contribué à l'adoption massive d'un nombre important de ces espèces. Phénomène évident pour les plantes cultivées il l'est moins pour les essences de reboisement et *a fortiori* pour les espèces sauvages. Sur la base de l'étude écologique et ethnobotanique de l'utilisation de l'eucalyptus et du goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*, Myrtaceae) dans les villages en lisière du couloir RA, l'importance de ces espèces pour les communautés rurales qui les ont totalement adoptées (bois de chauffe, de construction, charbon, pharmacopée, marqueur, fruits, alcool...) sera mise en évidence. En effet, les espèces introduites adaptées aux conditions de vie malgaches pourraient, si elles sont bien gérées et contrôlées, ouvrir des perspectives industrielles de production de bois, de combustible, de carburants, de vitamines, de fibres... et ainsi contribuer au développement durable du pays.

Mots-clés : Madagascar, forêts, biodiversité, espèces introduites, invasions, reboisement, *Eucalyptus*, *Psidium cattleianum*, usages

Introduction

L'île de Madagascar subit à l'heure actuelle de nombreuses pressions liées à la présence de l'homme et à ses modes d'exploitation du milieu, qui ont des effets plus ou moins négatifs sur les écosystèmes. Les plus fréquemment cités sont : la déforestation et l'érosion de la biodiversité liée, les feux de brousse, l'érosion, les pollutions diverses, la destruction des récifs coralliens... Les politiques environnementales malgaches prennent en compte une majorité de ces facteurs de dégradation du milieu naturel, en particulier à travers la mise en œuvre de la Vision Durban, qui consiste à tripler la surface des aires protégées d'ici à 2008 (Carrière-Buchsenschutz, 2006). Pourtant, d'autres événements écologiques majeurs et néfastes sont à attendre, qui eux ne sont pas encore pris en compte par les gestionnaires de l'environnement. Ce sont les bioinvasions terrestres ou marines par des espèces animales ou végétales introduites (Binggeli, 2003 ; Carrière & Randrianasolo, soumis). Les effets attendus de ces bioinvasions apparaissent considérables à long terme aux yeux des spécialistes de la question (Binggeli, 2003). De plus, la création d'aires protégées n'aurait que peu d'effet sur cette menace interne aux écosystèmes, les espèces invasives étant également préservées au sein des aires protégées. Dans ce chapitre, il s'agira de comprendre en quoi les espèces introduites constituent une réelle menace pour la biodiversité malgache. En outre, la question de leur utilisation comme moyen de lutte intégrée ou comme alternative aux prélèvements des produits forestiers ligneux sera abordée. Pour illustrer cette réflexion, deux cas d'étude ont été choisis dans la région du couloir RA : l'*Eucalyptus* (Planche photographique 3c et Planche photographique 3a) et le *Psidium*.

Site d'étude

L'étude des usages de l'eucalyptus a été effectuée dans la Commune d'Androy (*fokontany* lambara) alors que l'étude des usages et de l'écologie d'envahissement de *P. cattleianum* a été mise en place à la fois

dans les Communes d'Androy et de Tolongoïna (région d'Ambalavero) (Figure carnet central 1).

La présence de l'eucalyptus dans cette région est relativement ancienne et ne peut être datée avec précision par les habitants. Son adoption fut timide dans cette zone (Carrière & Randriambanona, 2007), contrairement à la région de Manjakandriana où sa diffusion à partir de la voie de chemin de fer fut assez rapide (Bertrand, 1999) dès le début du 20^{ème} siècle. Pourtant, en lisière forestière, les plantations villageoises d'eucalyptus ou les pieds isolés marquent très fortement les paysages ruraux tout comme le pin (Planche photographique 3c et Planche photographique 3d). Véritable marqueur foncier, l'eucalyptus fait partie intégrante de la vie des paysans au même titre que les ressources forestières du couloir (Carrière & Randriambanona, 2007). L'étude des usages de l'eucalyptus, comme bois pour la construction des maisons (Planche photographique 3f), a été abordée dans trois sites selon un gradient d'éloignement à la forêt naturelle (Carrière & Randriambanona, 2007).

Le goyavier de Chine a été introduit dans cette région nord du couloir RA au début du 20^{ème} siècle, par les exploitants miniers de l'or pour la Commune d'Androy et par les techniciens en charge de la construction de la voie de chemin de fer (FCE, Fianarantsoa-Manakara) pour la Commune de Tolongoïna (Blanc-Pamard *et al.*, 2005 ; Randrianasolo, 2006). On peut supposer que c'est à partir de ces centres primaires d'introduction que cette espèce a ensuite pu diffuser plus largement dans ces deux communes. Les deux zones d'étude comportent à la fois des formations végétales envahies (ou la proportion de tiges appartenant à *P. cattleianum* est supérieure à 50 %) et des formations végétales peu envahies (où la proportion de tiges de *P. cattleianum* est inférieure à 50%). C'est dans ces deux types de formation que les modes d'établissement et de reproduction de l'espèce ont été étudiés et comparés.

Matériel et méthodes

Pour le cas de l'eucalyptus (une partie de ces résultats sont tirés de Carrière & Randriambanona, 2007), une étude qualitative des matériaux employés pour la construction des maisons a été effectuée selon un gradient d'éloignement à la forêt : un village, Igodona, à quatre kilomètres de la forêt (10 maisons), deux villages en lisière forestière, Ambendrana et Sahambavy (20 maisons) et enfin un village au sein du couloir forestier, Anahipisaka et ses hameaux (10 maisons). Tous les matériaux utilisés pour la construction de la maison et du mobilier ont été recensés et identifiés sur la base du nom vernaculaire et classés par types (fenêtres, portes, pannes faîtières...) (Carrière & Randriambanona, 2007).

Pour le cas du *P. cattleianum* : une étude quantitative des divers usages et du fonctionnement de la filière goyavier de Chine a été effectuée dans les deux sites d'étude sur la base d'observations *in situ* dans les villages, les maisons, les marchés et les gares et grâce à des enquêtes directives et semi-directives (Randrianasolo, 2006). Pour la partie écologique, l'environnement propice à l'envahissement (caractérisation des formations végétales), le mode de reproduction et de dispersion des graines de *P. cattleianum* et enfin sa régénération (pour un descriptif détaillé des méthodes voir Randrianasolo, 2006) ont été étudiés.

Résultats

L'Eucalyptus : une ressource ligneuse au centre des matériaux pour l'habitation (Carrière & Randriambanona, 2007).

Un total de 791 items a été recensé dans les maisons des trois sous-zones. Les résultats présentés ci-dessous sont de nature qualitative et montrent comment se répartissent les items, c'est-à-dire les

usages en fonction des matériaux utilisés dans trois sous-zones. Dans la zone d'étude, 59,9% sont en bois d'eucalyptus et 40,1% en bois d'essences malgaches. Ce pourcentage équilibré sur des données qualitatives illustre la complémentarité des usages que se partagent les différentes essences. En effet, certains matériaux exigent un bois dense et dur que l'on ne peut trouver qu'au sein de la forêt. Le nombre d'items et donc d'usages pour les essences forestières décroît très vite, au profit de l'eucalyptus, en s'éloignant de la forêt (Carrière & Randriambanona, 2007).

L'Eucalyptus est très fortement utilisé, mais seulement à proximité des zones de plantations. L'achat, la vente et le transport vers les villages de forêt semblent exclus. Le nombre moyen d'items par maison accorde une place plus importante aux reboisements en forêt qu'aux espèces forestières loin de la lisière (Carrière & Randriambanona, 2007). Les villageois ayant accès aux plantations peuvent se passer du bois issu de la forêt pour la construction de certaines parties de la maison, le contraire n'étant pas systématiquement vrai. Le nombre moyen d'items en eucalyptus par maison est toujours plus élevé à l'extérieur de la forêt (Carrière & Randriambanona, 2007). Le nombre d'items en essences de forêt en forêt, est équivalent en moyenne, voire inférieur, au nombre d'items en reboisements à l'extérieur de la forêt. Il est seulement possible d'avancer que les usages des espèces issues de la forêt sont plus diversifiés dans les villages de forêt, mais en aucun cas que ces villages consomment une plus grande quantité de bois de forêt. La taille des maisons et le niveau de vie des habitants de la forêt sont beaucoup moins élevés que dans les villages de lisière et éloignés de la forêt (Carrière & Randriambanona, 2007). Pour les villages de lisière, où les paysans disposent à la fois d'essences forestières malgaches grâce à la proximité de la forêt et d'essences de reboisement, leur choix se tourne préférentiellement vers ces dernières, représentant une alternative à l'exploitation des bois forestiers malgaches (Carrière & Randriambanona, 2007).

***Psidium cattleianum* : entre peste et richesse (Carrière & Randrianasolo, soumis)**

P. cattleianum est utilisée comme bois de service, de construction de clôture ou d'abris et comme bois de coffrage ou pour la construction d'échafaudage. La région d'Ambendrana est connue pour la fabrication de manches d'*angady* et de pilons dont c'est d'ailleurs la principale activité rémunératrice (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004). *P. cattleianum* fait partie des matières premières utilisées. De plus, le bois de *P. cattleianum* est également utilisé pour la fabrication de manche de couteau, manche de hache, de canne... Depuis la mise en place de la GCF en 2003, l'exploitation des ressources ligneuses forestières malgaches endémiques à des fins commerciales est interdite (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004). Seule l'exploitation pour les besoins ménagers est tolérée. Dans ce contexte d'interdiction et de contrôle, les villageois attribuent une valeur croissante au *P. cattleianum*. Il est abondant et de collecte autorisée. L'espèce est appréciée pour sa dureté, sa résistance et sa faible tension.

Pourtant, son noircissement suite au contact avec l'eau la rend difficilement commercialisable sous forme de manche d'*angady*. Pour la fabrication de pilon, de manche de hache et de couteaux, les populations locales classent cette espèce au même niveau que les meilleurs bois, tels que *Dalbergia* spp., *Weinmannia* spp., *Nuxia* spp. Sa dureté permet de gagner quelques mois d'utilisation par rapport à certaines espèces, comme *Mapouria* spp. et *Psychotria* spp. A Andrambovato, l'usage de *P. cattleianum* en tant que bois de service est un phénomène récent. Depuis deux ans, face à la limitation de la collecte des espèces locales, les gens se tournent également vers cette espèce exotique. L'utilisation de ce bois est semblable dans les deux zones. Mais les villageois d'Andrambovato utilisent, en plus, ce bois dans l'édification des maisons et des clôtures. En outre, l'exploitation est uniquement destinée à l'autoconsommation, excepté la fabrication des gaulettes de clôtures. L'étude statistique a révélé que qu'environ 15% des hommes produisent régulièrement des gaulettes et qu'ils utilisent tous le *P. cattleianum* pour ce faire.

Les fruits de *P. cattleianum* sont très appréciés par les populations rurales de ces deux villages. Généralement, les fruits sont consommés frais. La vitamine C contenue dans les fruits renforce probablement l'état de santé des enfants qui mangent environ 20 fruits par jour en moyenne. Ces fruits sont également vendus dans les marchés et les gares alentours. Certains habitants utilisent ces fruits dans la fabrication de confiture et de vin traditionnel qui serait semble-t-il de très bonne qualité. Lors de la transformation, la fermentation de 7 litres de jus de fruits et 300 g de sucre pendant 6 jours produit 2 à 3 litres de vin. Les vins produits sont consommés par les ménages. Durant la période de fructification, la commercialisation des fruits de cette espèce fait partie des activités rémunératrices pour les habitants des hameaux d'Ambalanonoka, d'Ambalavao Antsinana et d'Iambara, ce qui correspond à environ de 9,1% des ménages. Les produits sont vendus dans les deux marchés les plus proches et parfois évacués au marché de Fianarantsoa. En pays tanala, ce sont les habitants de Ranomena et de ses environs qui s'intéressent à la vente des fruits de *P. cattleianum*. La vente est pratiquée par 23,6% de la population active. Le pourcentage des personnes qui s'intéressent à la filière est plus élevé qu'à Ambendrana. La présence de la gare facilite l'écoulement des produits. *P. cattleianum* est également utilisé comme plante médicinale. Les populations utilisent les feuilles, les racines ou les fruits comme antidiarrhéique. La région dispose d'une grande potentialité en matière de plantes médicinales selon les études effectuées par Blanc-Pamard & Ralaivita (2004) et plusieurs essences autochtones ont les mêmes vertus que *P. cattleianum* mais ne sont pas toujours autorisées à la collecte. Cette espèce exotique peut de ce fait constituer un excellent substitut.

P. cattleianum compte également parmi les plantes mellifères de la région. Les fleurs sont visitées par les abeilles pendant les mois de novembre et de décembre. L'espèce fleurit pendant le *vakilalona*, durant lequel *Weinmannia rutenbergii* (Cunoniaceae), une essence mellifère importante pour la région, fleurit également. D'ailleurs l'un des sites envahis, Ambohimalaza, était un ancien lieu de collecte de miel (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004).

Enfin, en pays tanala, les formations à tendance mono spécifique de *P. cattleianum* font l'objet de culture sur brûlis. Suite à l'interdiction de l'extension des terres cultivées par le tavy dans les forêts naturelles par la COBA, les villageois d'Andrambovato défrichent ces formations envahies. Les sols couverts de cette espèce sont riches en matières organiques de part la dégradation des fruits et des feuilles mortes. De plus, la densité très importante de tiges dans ces formations procure une fois brûlées une grande quantité de cendres directement utilisable par les espèces cultivées et plus particulièrement le riz. Ces formations envahies constituent, selon les paysans tanala, un endroit idéal pour la culture sur brûlis. Une formation fortement colonisée par l'espèce étudiée peut avoir selon eux, le même rendement que la forêt naturelle, *ala gasy*. Cette pratique paysanne contribue au ralentissement de l'envahissement de l'espèce dans la région tanala, mais également à la limitation de la déforestation des forêts naturelles dans et autour du parc national de Ranomafana.

L'écologie d'invasion de *Psidium cattleianum* (Carrière & Randrianasolo, soumis)

Environnement propice à l'espèce et caractéristiques écologiques

La présence, dans les deux sites étudiés, de genres caractéristiques comme *Weinmannia* et *Tambourissa*, mais également d'espèces pionnières et de lianes, montre que l'on se trouve dans des forêts denses humides perturbées de moyenne altitude. Le Tableau 42 indique que les formations peu colonisées par *P. cattleianum* sont moyennement riches en espèces.

Tableau 42. Richesse et diversité floristiques des forêts pauvres en *P. cattleianum*

Site	Ambendrana (Betsileo)			Andrambovato (Tanala)		
	1≤D<5	5≤D<15	15≤D	1≤D<5	5≤D<15	15≤D
Diamètre (cm)						
Nombre de familles	26	24	12	39	36	27
Nombre d'espèces	56	41	18	86	81	56
Nombre de tiges	933	634	256	369	446	245

Par contre, le Tableau 43 indique que le nombre d'espèces recensées dans la formation colonisée par le *P. cattleianum* est encore plus faible. De plus, il semblerait que les espèces des formations d'Andrambovato soient plus sensibles à l'envahissement.

 Tableau 43. Richesse et diversité floristiques des formations colonisées par *P. cattleianum*

Site	Ambendrana		Andrambovato	
	1≤D<5	5≤D	1≤D<5	5≤D
Diamètre (cm)				
Nombre de familles	23	18	16	20
Nombre d'espèces	44	35	27	31
Nombre de tiges	2603	719	860	286

Les deux formations colonisées par le *P. cattleianum* ont une tendance monostrate engendrée par les perturbations liées à l'envahissement. La formation colonisée par *P. cattleianum* est occupée majoritairement par des espèces pionnières. La diminution du recouvrement de la formation favorise l'établissement du goyavier. La formation d'Ambendrana qui présente le plus faible degré de fermeture du couvert, compte le plus grand effectif de tiges de *Psidium*. *P. cattleianum* domine au niveau de l'étage inférieur et sa taille est comprise entre deux et huit mètres. Cette espèce parvient à développer un peuplement dont les tiges représentent environ 80% (78,6% pour Andrambovato et 80,6% pour Ambendrana) du total des tiges de la formation végétale.

La structure verticale de la formation illustre la dominance de *P. cattleianum*. Cette espèce impose une population très dense qui contribue à supplanter les autres espèces. Le recouvrement de la formation varie entre 75 et 85%. La densité en *P. cattleianum* induit un ombrage important qui entraîne une concurrence pour la lumière. *P. cattleianum* empêche ainsi l'installation des espèces pionnières natives héliophiles.

La fréquence relative du *P. cattleianum* dans la forêt d'Ambendrana montre que cette espèce est présente dans la formation peu colonisée. Elle est recensée dans 3 parcelles sur les 6 étudiées (Tableau 44). L'abondance de *P. cattleianum* diminue avec la distance à la formation colonisée. Il apparaît que l'installation de cette espèce est liée à la distance par rapport à la formation monospécifique, considérée, qui est une source de diaspores. La parcelle 5, plus proche des formations colonisées par *P. cattleianum*, possède un plus grand nombre de tiges, tandis qu'elle est absente de la parcelle 12, plus éloignée. La forêt d'Andrambovato n'est pas encore envahie par *P. cattleianum*. De par son caractère pionnier, cette espèce héliophile supporte mal les milieux ombragés (Figier & Souleres, 1991). Cela peut expliquer son absence dans la forêt d'Andrambovato qui dispose d'un bon recouvrement par les houppiers.

 Tableau 44. Fréquence relative du *P. cattleianum* dans la formation pauvre en *P. cattleianum*

Site Parcelle	Ambendrana						Andrambovato						
	5	6	7	10	11	12	1	2	5	6	9	10	
Tiges de <i>P. cattleianum</i> /ha	272	144	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fréquence relative				50%									0%

L'abondance relative de *P. cattleianum* dans la formation colonisée est très élevée (Tableau 45). Cette espèce dispose d'une vitesse de propagation remarquable. Le nombre de tiges s'accroît pour dominer son nouvel habitat. Seules les tiges de grand diamètre déjà installées avant résistent à la concurrence. La formation colonisée a une tendance monospécifique. Les tiges de faible diamètre sont très abondantes par rapport aux tiges de gros diamètre. *P. cattleianum* est un arbuste de petite taille, les tiges dépassent rarement 5 cm de diamètre. L'abondance des tiges de petite taille montre que la population est très dynamique. Même en dehors de son aire naturelle, l'espèce possède une grande faculté de développement.

A Ambendrana, les formations qui entourent la formation colonisée par *P. cattleianum* ont un faible degré de fermeture de couvert et éclairant ainsi le sous-bois, favorable au développement de cette espèce.

Tableau 45. Abondance relative du *P. cattleianum* dans les formations riches

Site	Ambendrana		Andrambovato	
Diamètre (cm)	1≤D<5	5≤D	1≤D<5	5≤D
Abondance relative (en %)	84,0	31,0	82,4	31,8

Régénération naturelle

Les résultats sont similaires aux tiges adultes : la formation d'Andrambovato n'est pas encore envahie par *P. cattleianum*. A Ambendrana, 4 placettes sur les 6 étudiées sont envahies, soit 66,7% des placettes. Les deux zones d'études sont favorables aux familles des Myrtaceae et Rubiaceae. A Ambendrana, ces dernières constituent respectivement 93,4% et 4,3% des tiges inventoriées. A Andrambovato elles sont de 95,0% et 4,3%. *P. cattleianum* domine la formation en régénération. A Ambendrana, la formation colonisée par *P. cattleianum* est caractérisé par : *Schismatoclada psychotrioides* (1,0%), *Mapouria angustifolia* (0,9%), *Syzygium emirnense* (0,8%), *Psychotria subcapitata* (0,8%). L'inventaire a révélé la présence des genres témoins de la dégradation de la formation végétale (*Macaranga*, *Aphloia*).

A Andrambovato, *P. cattleianum* partage son habitat avec *Mapouria angustifolia* (2,0%), *Saldinia* sp. (0,5%), *Chassalia ternifolia* (0,4%) et *Tambourissa purpurea* (0,3%). Les genres indicateurs de formations perturbées sont présents, à savoir *Aphloia*, *Dombeya* et *Macaranga*.

Le résultat montre que contrairement à la formation pauvre en *P. cattleianum*, la formation colonisée par *P. cattleianum* à Ambendrana est riche en espèces par rapport à celle d'Andrambovato (Tableau 46). Il semble que les espèces des zones moins perturbées sont plus sensibles à la concurrence imposée par *P. cattleianum*. Privées du micro-climat forestier, certaines espèces ont du mal à se régénérer.

Tableau 46. Richesse floristique des plantules de la formation colonisée par *P. cattleianum*.

Site	Ambendrana	Andrambovato
Nombre de familles	25	22
Nombre d'espèces	47	34
Nombre de tiges	10946	5549
CM	1/233	1/163

La formation colonisée par *P. cattleianum* a un nombre de plantules à l'hectare très élevé par rapport à la formation pauvre en *P. cattleianum*. Ce nombre de plantules élevé montre l'important dynamisme de régénération de cette espèce (Figure 32).

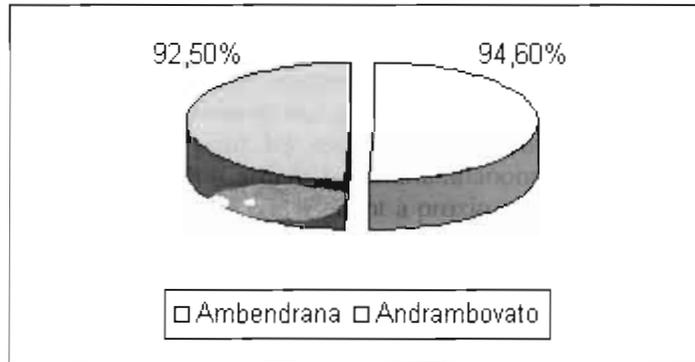


Figure 32. Abondance relative des plantules de *P. cattleianum* de la formation colonisée

Le nombre de plantules de *P. cattleianum* à Ambendrana est élevé par rapport à celui d'Andrambovato. Ce grand nombre de plantules confirme l'état dégradé de la formation. Les ouvertures occasionnées par l'exploitation de la forêt sont favorables à la régénération.

Les résultats complètent les observations précédentes sur les jeunes tiges de *P. cattleianum* (très dynamique). Une fois installée, l'espèce colonise l'espace. Les plantules de *P. cattleianum* entrent directement en compétition avec les jeunes tiges des essences autochtones pour bloquer les successions végétales (Randrianasolo, 2006).

De par son caractère héliophile et pionnière, elle s'installe facilement dans les endroits dégagés et les ouvertures de la forêt causées par les perturbations naturelles ou d'origine anthropique. Dans les zones d'étude, l'espèce s'implante essentiellement dans les endroits dégagés : autour des villages, au bord des routes, des pistes et du chemin de fer. Elle parvient même à s'implanter entre les ballastes de la voie ferrée. *P. cattleianum* semble mieux se développer à la lumière dans les villages et les pistes abandonnées localisées en lisières de forêt où elle peut générer un peuplement à tendance mono spécifique (Randrianasolo, 2006).

Si l'on considère les paramètres topographiques, il apparaît que *P. cattleianum* s'accommode des différentes altitudes et positions topographiques : sur les versants, sur les crêtes et dans les bas-fonds (Randrianasolo, 2006). Ces résultats permettent de constater que *P. cattleianum* a une large faculté d'adaptation. Elle affectionne en particulier les lisières de forêt où les tiges sont abondantes et relativement de grande taille. Cependant, la prolifération de l'espèce demande un bon accès à la lumière (héliophile). Aucune des formations colonisées par l'espèce étudiée n'est exposée au Sud. En effet, Madagascar est situé dans l'hémisphère sud, les sites exposés au Nord sont donc plus ensoleillés que ceux au Sud.

Le taux de régénération permet d'apprécier la vitesse de propagation (Tableau 47). Ce taux est supérieur à 1000 dans les 2 sites, ce qui confirme le dynamisme de ces populations. La régénération de *P. cattleianum* est très élevée d'après l'échelle de Rothe (1964).

Tableau 47. Taux de régénération du *P. cattleianum* de la formation colonisée par *P. cattleianum*

Site	Ambendrana	Andrambovato
Taux de régénération (%)	1008,1	1894,6

D'autre part, le taux de régénération de la formation d'Andrambovato est nettement supérieur à celui d'Ambendrana. La région tanala semble plus favorable à la régénération de *P. cattleianum*.

Un grand potentiel de fructification et un mode de dispersion diversifié et efficace

P. cattleianum a un grand potentiel de fructification. La récolte effectuée au mois d'avril 2005 a révélé qu'un pied de cette espèce produit en moyenne 90 fruits par saison (± 37). Cette valeur peut atteindre jusqu'à 162 fruits pour certaines tiges. La production d'une grande quantité de fruits et de graines fait partie des conditions favorables à l'envahissement. Chaque fruit de *P. cattleianum* produit en moyenne 21 graines (± 5 ; N=200). L'étude effectuée par Pier en 2002 a montré que l'espèce peut produire jusqu'à 70 graines par fruit dans de bonnes conditions. Chaque pied produit donc en moyenne 1890 graines dans la zone d'étude.

La reproduction de l'espèce est doublement assurée par les graines issues de la reproduction sexuée et par la multiplication végétative. La faune participe activement ainsi à la dispersion de ces graines et constitue un important facteur favorisant son établissement. L'homme joue tout au long des périodes de fructification un rôle important dans la dispersion du *P. cattleianum*. En outre, l'absence de latrines dans les villages favorise la dispersion. Les habitants se soulagent autour des villages dans les zones justement propices au développement de cette espèce où elle a d'ailleurs été observée en grand nombre.

La majorité des lémuriens recensés dans le couloir RA se nourrissent de fruits de Myrtaceae (Birkinshaw & Colquhoun, 2003). Au total, 14 espèces d'oiseaux identifiées dans la région sont frugivores (Viano, 2004), mais l'observation sur le terrain permet d'avancer que les principaux consommateurs de fruit de *P. cattleianum* restent *Coua caerulea*, *Hypsipetes madagascariensis* et *Alectroenas madagascariensis* qui effectuent également des allers-retours entre la forêt et les terroirs villageois de la zone périphérique.

Les forêts monospécifiques de *P. cattleianum* sont éloignées des zones habitées. Ces zones à l'abri de l'homme constituent un habitat idéal pour les sangliers (*Potamochoerus larvatus*). Cette espèce introduite fait partie des animaux consommateurs de fruits de *P. cattleianum* et participe à la dispersion des graines dans la forêt. De plus, les perturbations induites par les activités de fouissages pourraient favoriser l'établissement du *P. cattleianum* (Huenneke & Vitousek, 1990). *Eidolon dupreanum* est le seul Mégachiroptère présent lors de l'étude effectuée par Picot en 2005 dans cette région (Ambendrana et Andrambovato). Les fruits de *P. cattleianum* comptent parmi les fruits les plus consommés par cette espèce frugivore (Picot Manuel *et al.*, 2007).

Enfin, les bovins font partie des principaux consommateurs de fruit de *P. cattleianum* dans la zone d'étude. C'est à certaines saisons, une alimentation courante. A Ambendrana, sur les 15 fèces récoltées dans 5 parcs à bœufs différents, 30% des graines appartiennent à *P. cattleianum*. Les fèces comportent en moyenne 45 graines (± 62) de *P. cattleianum* qui sont dispersées dans les pâturages et dans les terrains agricoles fertilisés par l'apport de fumier de ferme. Durant la période de fructification de *P. cattleianum*, les bovins pâturent dans les bas fonds et les versants des vallées. Ainsi, les bovins disséminent ces graines des alentours des villages vers les bas fonds et les versants. L'observation des pâturages fréquentés par les bovins pendant la période de maturation des fruits de *P. cattleianum* confirme le résultat de l'analyse de fèces. Ces espaces sont peuplés de *P. cattleianum* à l'inverse des sites qui ne sont pas fréquentés par les bœufs pendant cette période.

Discussion - conclusion

Ces divers résultats montrent l'importance du *P. cattleianum* et de l'*Eucalyptus* dans l'économie des ménages (Carrière & Randriambanona, 2007), en particulier dans le contexte d'interdiction de collecte, suite à la mise en place des GCF (Blanc-Pamard *et al.*, 2005 ; Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004). Déjà organisée en filière, la vente et l'exploitation de ces ressources peuvent représenter une

alternative pertinente dans le contexte de conservation des espaces et des espèces (Carrière & Randriambanona, 2007). La littérature montre que les capacités d'invasion de l'*Eucalyptus* à Madagascar sont relativement limitées par rapport à d'autres espèces, comme entre autres *Psidium cattleianum* (Binggeli, 2003). Les lémuriens dispersent les graines de *P. cattleianum* dans leur territoire forestier notamment dans le parc national de Ranomafana. Or de nombreux lémuriens ont été observés se nourrissant au sein des zones envahies de *P. cattleianum* dans la zone périphérique, parfois assez loin des limites du parc. Ces sites semblent attirer la faune du parc et pourraient contribuer à l'accroissement des populations de cette espèce invasive dans l'aire protégée. Les propositions de lutte nécessitent donc des méthodes raisonnées en vue de ne pas pénaliser les espèces menacées du parc national de Ranomafana. En outre, l'utilisation du fumier dans la fertilisation constitue un facteur favorisant la dispersion des graines dans les terroirs agricoles, le fumier issu des parcs de bovins étant épandu dans les rizières et les *tambina* (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004). En revanche, le pâturage étant interdit en forêt, il y a moins de chances pour que les bovins contribuent à la dispersion. C'était le cas autrefois (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004) avant la mise en place du décret de protection et cela pouvait ainsi contribuer à l'établissement du *P. cattleianum* dans des zones forestières perturbées, assez reculées en forêt. En effet, il est important de noter que notre site d'étude envahi du côté betsileo, Ambohimalaza, était autrefois, une zone d'exploitation aurifère (Blanc-Pamard *et al.*, 2005). Le *mpanarivo* (contremaître) qui gérait ce chantier dans les années 1920 possédait un troupeau de plus de 50 têtes (Blanc-Pamard & Ralaivita, 2004), ce qui pourrait en partie expliquer l'efficacité de l'envahissement dans ce site. En effet, à la faveur de perturbations, cette espèce pionnière, à croissance rapide, impose une population très dense de par ses facultés de reproduction végétative et sexuées importantes (Randrianasolo, 2006 ; Huenneke & Vitousek, 1990). Elle parvient à concurrencer les espèces autochtones pour l'accès aux ressources et à la lumière, mais surtout en dominant les formations empêchant ainsi la régénération des espèces naturelles. De plus, *P. cattleianum* sécrèterait des substances allélopathiques (Da Lage & Métailié, 2000) ce qui empêche le développement des autres espèces (Mauremootoo & Rodriguez, 2005). Ces résultats corroborent ceux de la littérature sur le sujet, à savoir que *Psidium* constitue une menace d'invasion dans les écosystèmes perturbés. Il se trouve que ces derniers dominent dans la zone (Cf. chap. 3) (Goodman & Razafindratsita, 2001). Une lutte intégrée, augmentant l'utilisation rationnelle et raisonnée par les populations locales dans le but d'apporter un revenu de substitution, pourrait contribuer à limiter l'expansion de cette espèce dans les zones où la biodiversité se trouve menacée comme dans les aires protégées. Détourner le caractère invasif au profit d'une production économiquement rentable reviendrait à envisager des solutions à la fois pour la conservation et le développement durable des populations rurales des Hautes-Terres malgaches (Carrière & Randrianasolo, soumis). C'est une piste de recherche à creuser.