

DYNAMIQUES POST-CULTURALES ET PRATIQUES AGRICOLES EN LISIERE DU CORRIDOR RANOMAFANA-ANDRINGITRA-IVOHIBE

RANDRIAMALALA R. Josoa , Edmond ROGER, Stéphanie CARRIERE
B.P. 906. DBEV, Faculté des Sciences. Université d'Antananarivo.

RESUME

Les successions végétales post-culturelles en lisière du corridor Ranomafana-Andringitra ont fait l'objet de cette étude. Les objectifs sont de montrer l'évolution de la végétation des jachères de la zone d'étude du point de vue floristique, de dégager les principaux facteurs qui influencent ces évolutions. Une approche synchronique consistant à observer des jachères d'âges différents a été adoptée. Les critères de choix étaient : la physionomie et l'âge de la jachère. Vingt-neuf parcelles ont été ainsi choisies. Un relevé floristique précédé d'une recherche d'une Aire minimale a été effectué sur chacune d'elles. Des enquêtes sur les historiques des parcelles ont également été faites auprès des propriétaires. Des analyses factorielles ont été utilisées pour identifier les compositions floristiques et les historiques similaires. Les informations mutuelles entre les espèces et les facteurs retenus, d'ordre stationnel et culturel, ont été calculées pour mettre en évidence les facteurs efficaces. Les dynamiques de la composition floristique des jachères étudiées dépendent surtout de l'âge de la jachère, de l'intensité de remaniement du sol, de la pente, et de l'intensité d'usage agricole. Des évolutions progressives peuvent avoir lieu si les perturbations liées à la mise en culture de la parcelle considérée sont faibles si non les dynamiques régressives pouvant aboutir à une formation pseudo-steppique appelée localement *kilanjy* ont lieu.

Mots clés : Jachère, Dynamiques post-culturelles, pratiques agricoles, corridor forestier, Hautes-Terres, Madagascar

INTRODUCTION

Les principaux facteurs affectant l'installation et l'évolution de la végétation pionnière des jachères d'origine forestière en milieu tropical humide sont les modes de défrichement (MITJA & PUIG, 1993) et de préparation du sol (DE ROUW, 1991), les pratiques de coupes sélectives (MITJA & HLADIK, 1989 ; Carrière *et al.* 2002 (a) et (b)). L'environnement immédiat joue également un rôle prépondérant sur la vitesse de la reconstitution de la végétation en particulier la proximité aux sources de graines (MITJA & HLADIK, 1989).

A Madagascar, l'agriculture sur brûlis a toujours été considérée comme l'une des principales causes de la déforestation (HUMBERT, 1927). Jusqu'à présent, aucune solution durable n'a pu être proposée pour lutter contre cette pratique agricole jugée destructrice et anti-économique par l'administration et nombre d'observateurs extérieurs. D'où l'intérêt d'approfondir l'étude de l'influence de ces pratiques sur la végétation forestière primaire et en particulier sa reconversion en jachères. La littérature disponible sur la végétation secondaire (*savoka*) issue de cette pratique met généralement l'accent sur la description des différents stades de successions végétales post-culturelles (RAZAFIMAMONJY, 1987 ; RASOLOFOHARINORO *et al.* 1997 ; RAZANADRAVAO, 1997 ; PFUND, 2000). Les détails du passé culturel (modalité des différentes pratiques culturelles et leurs successions précises dans le temps) sont souvent négligés et les relations entre la végétation et les autres facteurs environnementaux restent qualitatives.

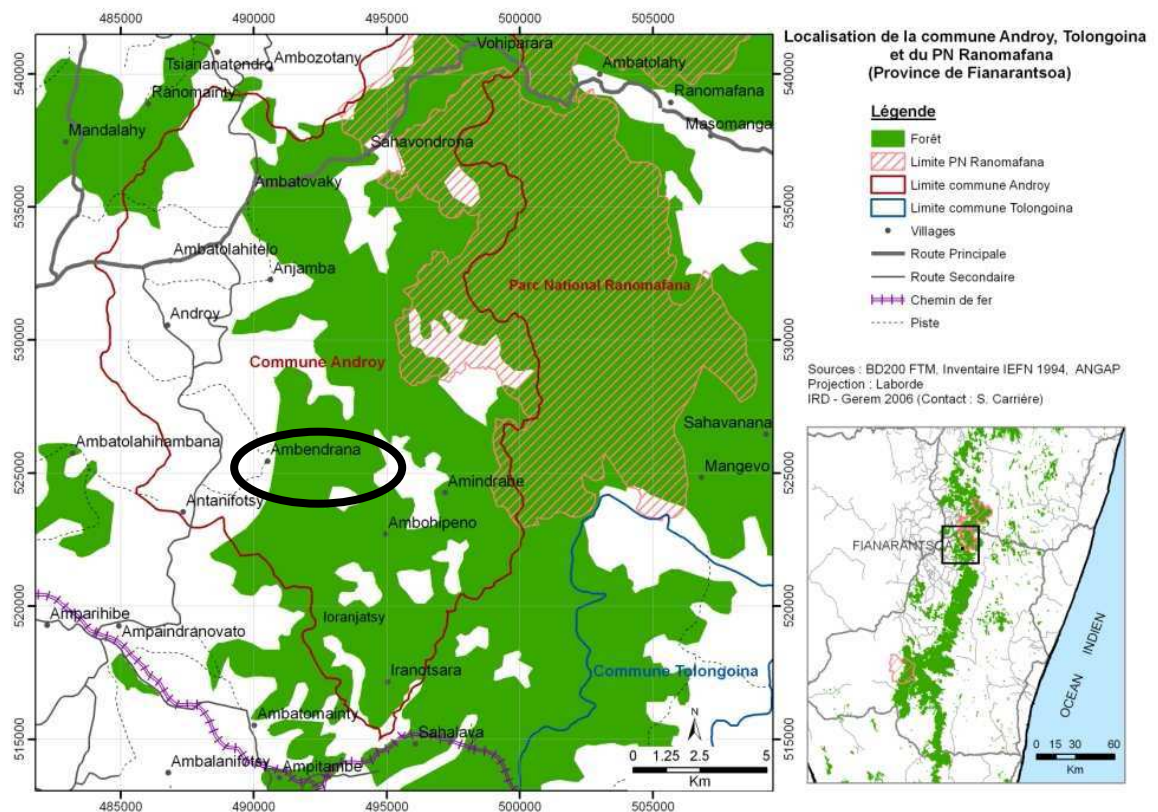
La présente étude s'intéresse aux facteurs déterminants de la régénération post-culturelle en zone de forêts humides sur les Hautes-Terres malgaches. Les objectifs sont (1) de mettre en évidence les effets des pratiques culturelles sur l'évolution de la composition

III- Ecologie et écophysiologie

floristique des jachères et (2) d'identifier les espèces indicatrices des différentes historiques culturelles et de conditions écologiques particulières.

MILIEU D'ETUDE

Le site d'étude (Carte 1) est localisé dans la région nord-ouest du corridor forestier de Fianarantsoa, dans et autour du terroir villageois d'Ambendrana (21°22'46''S ; 47°18'34''E; Alt. 1132 m), Fivondronana Fianarantsoa II, Commune d'Androy, Fonkontany d'Iambara. Le paysage de la zone se caractérise par la coexistence de parcelles de jachères, d'îlots de forêts primaires préservés (tombeaux, anciens villages), de plantations de pins et d'eucalyptus et de lisières forestières entre le terroir agricole et la forêt naturelle du corridor à l'Ouest. Cette forêt est de type dense ombrophile de moyenne altitude caractérisée entre autres par la série à *Weinmannia* sp. (Cunoniaceae) et à *Tambourissa* sp. (Monimiaceae).



Carte 1 : Localisation du milieu d'étude

MATERIEL ET METHODE

La méthode synchrone adoptée consiste à observer au même moment des parcelles d'âges différents. Les âges approximatifs des jachères et leur physionomie ont été utilisés pour le choix des parcelles d'étude. Des enquêtes informelles auprès des propriétaires des parcelles choisies ont permis de connaître leurs âges approximatifs et leurs histoires. Ainsi, 29 parcelles ont été retenues. Les relevés des 14 premières parcelles (P1 à P14) proviennent des données de RANDRIAMALALA *et al.* (2005) et les 15 dernières (R1 à R15) ont été sélectionnées en 2006. Il s'agit ici d'une étude approfondie qui regroupe toutes les données acquises par les auteurs jusqu'à aujourd'hui.

- Relevés floristiques

Les méthodes de relevé appliquées pour les deux catégories d'échantillons sont les mêmes, à savoir, la détermination d'une aire minimale (GOUNOT, 1969, FRONTIER & PICHOD VIALE, 1998) précédant l'inventaire floristique. Cette aire variait de 4 à 100 m², selon la physionomie de la jachère et la diversité floristique de sa végétation.

III- Ecologie et écophysologie

Les paramètres de relevé ont ensuite permis de calculer des descripteurs biotiques de la végétation : la richesse spécifique (S), la densité des ligneux de plus de 1,30 m rapportée à l'hectare (D), le pourcentage de plantes annuelles (%Ann.), et la hauteur maximale (Hm). L'indice de régularité R a également été calculé selon la formule suivante (FRONTIER & PICHOD VIALE, 1998) :

$$R = -[\sum (n_i/N) \log_2(n_i/N)]_{(i=1 \text{ à } S)} / \log_2 S$$

Avec, n_i l'abondance de l'espèce i et $N = \sum n_i$ ($i=1$ à S) l'abondance totale.

Une AFC sur le tableau (relevé $\times$ espèces) sera effectuée pour mettre en évidence les variations de la composition floristique des jachères. Elle concerne les espèces de fréquence spécifique au moins égale à 40%. La fréquence spécifique étant égale à :

$$Fi = (\text{Nbr. de carrés où l'espèce est présente}) \times 100 / (\text{Nbr. total de carrés})$$

Le nombre total de carrés correspond à une surface égale au double de l'aire minimale. Chaque espèce est pondérée par les fréquences spécifiques correspondantes. Au total on a 29 relevés $\times$ 130 espèces.

Des analyses de variances avec des tests de TUKEY ont été utilisées pour apprécier le degré de signification de la différence entre les valeurs de S et Hm tandis que des tests non paramétriques de KRUSKAL-WALLIS l'ont été pour D, R et % Ann. Le risque d'erreur accepté est $\alpha < 0,05$.

- Enquêtes sur l'historique des parcelles

Les enquêtes s'adressaient aux propriétaires des jachères sélectionnées et concernaient la date du premier défrichement, l'âge des jachères, les pratiques culturales (mode de préparation du sol, nature des plantes cultivées, leurs successions dans le temps). Les résultats ont permis l'estimation des valeurs des paramètres culturels suivants : (1) la durée depuis le premier défrichement, (2) l'âge de la jachère, (3) le nombre de cycles culture-jachère, (4) l'intensité d'usage agricole (IUA) qui est le rapport du temps de culture sur la durée totale d'exploitation, jachère comprise (SERPANTIE, 2003) et (5) l'intensité de remaniement du sol. Ce dernier présente 3 modalités : (1) faible remaniement, semis direct ; (2) remaniement moyennement fort, KOBOKAKA (préparation du sol consistant à l'ameubler sans retourner les mottes), (3) fort remaniement du sol par le labour. Les résultats sur les historiques des parcelles et sur les pratiques culturales ont fait l'objet de recoupement par enquêtes sur le terrain avant d'être saisis.

Une ACP couplée avec une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) à lien complet, avec une distance euclidienne (LEGENDRE & LEGENDRE, 1984) sera effectuée sur le tableau (relevés $\times$ paramètres culturels) afin de caractériser les principaux types d'historiques culturels.

- Identification des facteurs discriminants et des espèces indicatrices : entropie facteur, entropie espèce et information mutuelle

Les facteurs pris en compte sont des paramètres culturels et stationnels dont le codage des modalités, sous forme de classes, est présenté ci-dessous :

- Durée depuis le premier défrichement (1^{er} Défr.) : 1=<10 ans, 2=10 à 20 ans, 3=>20 ans ;
- Age de la jachère (Age jach.) : 1=<6 ans, 2=6 à 12 ans, 3=14 à 22 ans ;
- Nombre de cycles culture-jachère (Nbr cj) : 1=1, 2=2, 3=3 et 4 ;
- Intensité d'usage agricole (IUA) : 1=<0,21, 2=0,21 à 0,5, 3=>0,5 ;
- Intensité de remaniement du sol (I de rem.) : 1=1, 2=2, 3=3 ;
- Altitude (Alt.) : 1=<1150 m, 2=1150 à 1200 m, 3=>1200 m ;
- Pente (Pte) : 1=faible (<20°), 2=forte (21 à 30°), 3=très forte (>30°) ;
- Exposition (Exp.) : 1=bien exposé au soleil (N), 2=mal exposé (S), 3=autre (E et W) ;
- Position topographique (Pos. Topo) : 1= Bas-Versant, 2=Mi-Versant, 3=Haut-Versant et Sommet.

III- Ecologie et écophysologie

L'entropie d'une espèce i , qui est la quantité d'information qu'elle apporte (FRONTIER & PICHOD VIALE, 1998) est fournie par la relation :

$$E_{sp.} = -p_i \log_2 p_i - a_i \log_2 a_i$$

Avec, p_i le taux de présence de l'espèce i et a_i le taux d'absence ($p_i + a_i = 1$).

Une espèce à faible entropie est soit rare ($p_i \sim 0$), soit présente dans tous les relevés ($p_i \sim 1$).

L'entropie facteur, qui indique la quantité d'information apportée par un facteur (FRONTIER & PICHOD VIALE, 1998), est donnée par la relation :

$$E_F = -\sum q_i \log_2 q_i \quad (i=1 \text{ à } m)$$

Avec, q_i la proportion de relevés dans la classe i et m le nombre de classes.

Une valeur élevée de E_F signifie une répartition équitable des relevés à l'intérieur des différentes classes du facteur F , autrement dit, les valeurs q_i sont égales.

L'information mutuelle entre les espèces et un facteur permet d'identifier les espèces les plus liées aux différents états du facteur (LEGENDRE & LEGENDRE, 1984) et donc de mettre en évidence les espèces indicatrices correspondantes pourvue qu'elles présentent une entropie convenable (DAGET & GODRON, 1982). Cette information est calculée comme suit :

$$I(sp., F) = (1/(U+V)) [\sum u_i \log_2((u_i/r_i)((U+V)/U)) + \sum v_i \log_2((v_i/r_i)((U+V)/V))] \quad (i=1 \text{ à } n)$$

Avec U le nombre de relevés où l'espèce est présente ;

V le nombre de relevés où l'espèce est absente ;

u_i le nombre de relevés de la classe i où l'espèce est présente ;

v_i le nombre de relevés de la classe i où l'espèce est absente ;

n le nombre de classes du facteur ;

i représente les différentes classes du facteur.

3- RESULTATS- Dynamique de la végétation

La liste des espèces et les familles correspondantes par relevé est donnée en Annexe 1. La Figure 1 issu de l'AFC montre que la composition floristique des jachères arborées et arbustives (A et Ab) se distinguent nettement de celle des jachères herbacées (H).

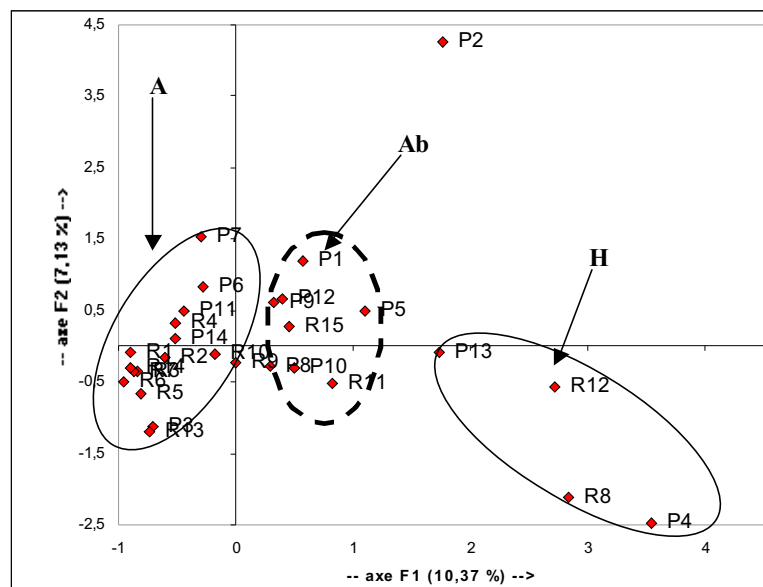


Figure 1 : projection de toutes les parcelles d'étude dans le premier plan factoriel.

Les jachères herbacées (H) se caractérisent par des espèces annuelles et/ou subligneuses telles que *Torenia stolonifolia* (Scrophulariaceae), *Sporobolus subulatus* (Poaceae), *Desmodium frutescens* (Fabaceae), *Sida rhombifolia* (Malvaceae) et *Psiadia salviaefolia* (Asteraceae).

Les jachères arbustives sont dominées par des arbustes anémochores telles que *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) et *Psiadia altissima* (Asteraceae) et des fougères comme

III- Ecologie et écophysologie

Pteridium aquilinum.(Pteridaceae). Des espèces herbacées et/ou sub-ligneuses que l'on retrouve dans les jachères herbacées (H), telles que *Ageratum conyzoides* (Asteraceae), *Erigeron naudinii* (Asteraceae) et *Philippia floribunda* (Ericaceae) s'y rencontrent également.

Les jachères arborées (A) sont caractérisées par des espèces essentiellement zoochores que l'on retrouve dans la forêt mature du corridor, comme : *Weinmannia bojeriana* (Cunoniaceae), *Pachytrope dimepate* (Moraceae) et *Rhus taratana* (Anacardiaceae) en plus d'autres espèces zoochores qu'elles partagent avec les jachères arbustives (*Eugenia emirnensis* (Myrtaceae), *Passiflora incarnata* (Passifloraceae), *Phytolacca dodecandra* (Phytolaccaceae) et *Carissa edulis* (Apocynaceae)).

Le tableau 1 montre les valeurs moyennes des caractéristiques phytosociologiques des trois groupes de jachères.

Tableau 1 : Caractéristiques phytosociologiques des groupes de relevés.

Groupes	N	Age jachS (année)	(aire minimale)	Hmax (m)	D (n/ha)	R	%Ann.
Arborées (A)	11	11,73 (a)	47,36 (a)	9,91 (a)	17038,05 (a)	0,86 (a)	0,17 (a)
Arbustives (Ab)	12	5,62 (b)	26,23 (b)	4,86 (b)	13526,87 (a)	0,78 (b)	0,28 (a)
Herbacées (H)	5	2,00 (b)	13,20 (b)	0,71 (b)	-	0,61 (c)	0,82 (b)
Degré de signification p						0,014 (a-b)	
		0,008	0,001	0,005	0,192	0,020 (a-c)	0,002
						0,026 (b-c)	

Les jachères arbustives (Ab) et herbacées (H) forment un groupe homogène pour ce qui est de l'âge ($p = 0,357$), de la richesse spécifique ($p = 0,156$) et de la hauteur maximale ($p = 0,082$) même si les valeurs associées à Ab sont plus élevées. Par contre, les jachères arborées (A) sont significativement plus âgées ($p = 0,008$), plus riches en espèces ($p = 0,001$) et présentent des canopées nettement plus hautes ($p = 0,005$). Les densités des ligneux des deux premiers groupes (A et Ab) ne sont pas significativement différentes ($p = 0,192$). Il en est de même pour le pourcentage des plantes annuelles ($p = 0,156$). Les individus des jachères arborées se répartissent plus équitablement que ceux des arbustives ($p = 0,014$) et des herbacées ($p = 0,020$).

- Historiques de parcelles et pratiques agricoles

Le premier défrichement consiste à couper tous les arbres d'une parcelle, à les laisser sécher pendant une période d'une semaine à trois mois, selon les conditions atmosphériques et le consistance de la biomasse végétale, et à les brûler. Les souches des grands arbres, difficiles à enlever sont laissées sur place et même lors des cultures successives, seules les souches mortes en voie de décomposition font l'objet de déssouchage.

La Figure 2 montre que l'historique des parcelles peut être classé en trois groupes :

- G 1 : très jeunes jachères (<5 ans), fortement remaniés, labourées et fortement exploitées (cycles culture-jachère et IUA élevés), regroupant P2, P12, P13, P4, P5, R15, R11 et R12 ;
- G 2 : jeunes jachères (<10 ans) récemment défrichées, moyennement remaniées (*kobokaka*), n'ayant généralement fait l'objet que d'un seul cycle culture-jachère, et avec une faible IUA, regroupant R1, P1, P7, P11, R4, P6, R12, R2, R10 et R9 ;
- G3 : vieilles jachères (>10 ans) défrichées il y a plus de 15 ans, faiblement remaniées (semis direct) et faiblement exploitées (faible IUA).

III- Ecologie et écophysiologie

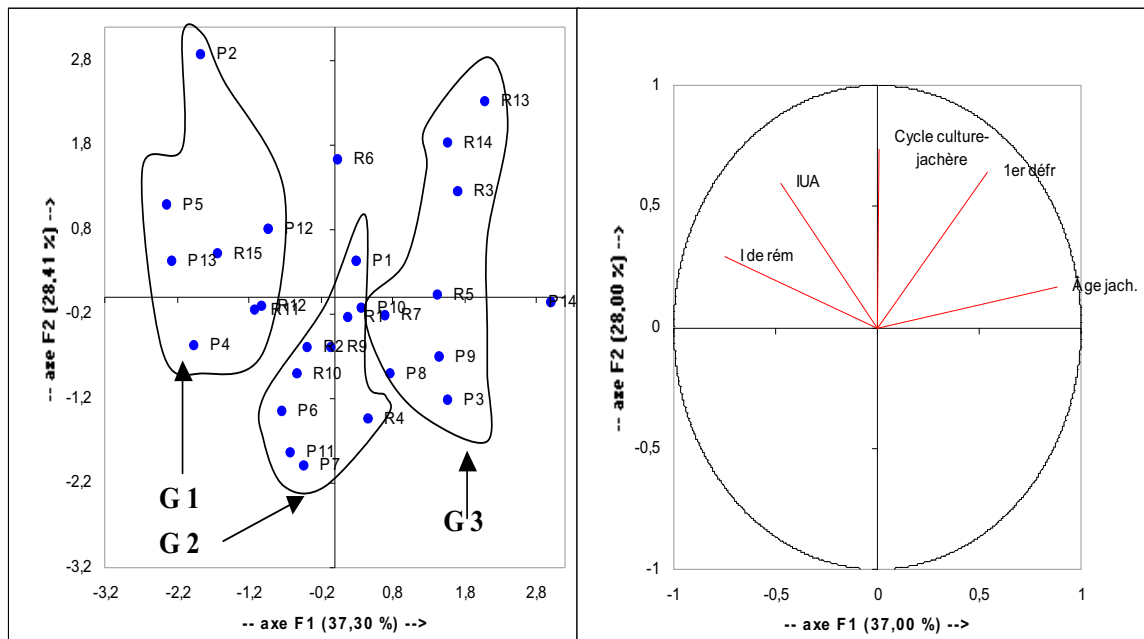


Figure 2 : Projection des parcelles d'étude (a) et des paramètres cultureux (b) dans le premier plan factoriel.

- Facteurs efficaces

L'efficacité des facteurs a été estimée à l'aide des informations mutuelles moyennes des espèces présentes. La Figure 3 montre que les facteurs les plus aptes à rendre compte de la répartition des espèces dans les différents relevés sont : l'âge de la jachère (Âge jach.), l'intensité de remaniement du sol (I de rém.), l'intensité d'usage agricole (IUA), la pente (Pte) et dans une moindre mesure le nombre de cycles culture jachères (Cycle cj.). Les facteurs expositions (Exp.), altitude (Alt.), position topographique (Pos.topo) et la durée depuis le premier défrichement (1^{er} défr.) ne sont pas efficaces car même si certains d'entre eux sont associés à des informations mutuelles élevées, leurs entropies facteurs sont faibles.

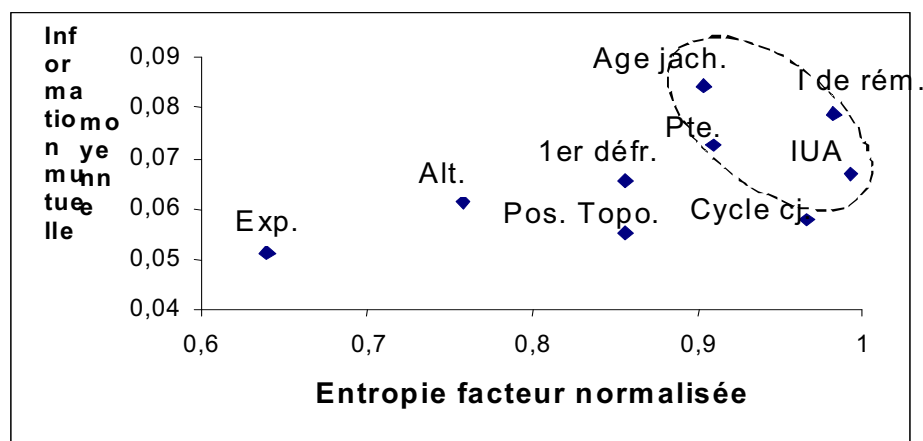


Figure 3 : Les facteurs les plus aptes pour la répartition des espèces dans les différents relevés

- Espèces indicatrices

Une espèce est considérée comme indicatrice vis à vis d'un facteur si leur information mutuelle est élevée et à condition que l'entropie espèce soit aussi appréciable (dans notre cas $E_{sp} > 0,80$ soit une fréquence spécifique de 25% au moins).

III- Ecologie et écophysiologie

Les informations mutuelles des 5 premières espèces, relativement aux 5 facteurs retenus ainsi que les profils des fréquences relatives correspondantes, figurent dans le Tableau 2.

La présence de *Smilax kraussiana* (Smilacaceae), *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) et *Ilex mitis* (Aquifoliaceae) indique un faible remaniement du sol (pas de labour). Par contre, *Helichrysum cordifolium* (Asteraceae) et *Erigeron naudinii* (Asteraceae) ont une affinité marquée pour les parcelles fortement remaniées (classe 3).

Weinmannia rutenbergii (Cunoniaceae), *Maesa lanceolata* (Myricaceae) et *Harungana madagascariensis* (Clusiaceae) s'établissent préférentiellement dans les parcelles faiblement (classe 1) et/ou moyennement (classe 2) exploitées. *Dianella ensifolia* (Liliaceae) se développe sur des parcelles moyennement exploitées (classe 2). Par contre, *E. naudinii* prolifère sur des parcelles fortement exploitées.

Tableau 2 : Entropie et information mutuelle de quelques espèces

Genres et espèces	Entropie espèce	Information mutuelle	Fréquences spécifiques relatives (ui x 100/ri)		
		Intensité de remaniement	Classe 1	Classe 2	Classe 3
<i>Smilax kraussiana</i>	1,00	0,45	83	63	0
<i>Helichrysum cordifolium</i>	0,86	0,35	17	0	75
<i>Erigeron naudinii</i>	0,91	0,26	8	25	75
<i>Psidium cattleianum</i>	0,97	0,26	58	50	0
<i>Ilex mitis</i>	0,91	0,20	42	50	0
		IUA	Classe 1	Classe 2	Classe 3
<i>Dianella ensifolia</i>	0,99	0,32	13	82	22
<i>Weinmannia rutenbergii</i>	0,81	0,17	38	36	0
<i>Maesa lanceolata</i>	1,00	0,09	63	55	22
<i>Erigeron naudinii</i>	0,91	0,09	25	18	56
<i>Harungana madagascariensis</i>	0,99	0,09	63	73	33
		Âge jachère	Classe 1	Classe 2	Classe 3
<i>Psidium cattleianum</i>	0,97	0,43	7	60	100
<i>Tambourissa purpurea</i>	0,94	0,35	36	100	75
<i>Pachytrophe dimepate</i>	0,81	0,20	7	30	75
<i>Halleria ligustrifolia</i>	1,00	0,18	36	40	100
<i>Smilax kraussiana</i>	1,00	0,18	36	60	100
		Pente	Classe 1	Classe 2	Classe 3
<i>Pachytrophe dimepate</i>	0,81	0,28	0	47	0
<i>Rubus rosaefolus</i>	0,94	0,23	0	47	60
<i>Scleria baronii</i>	0,94	0,22	50	87	20
<i>Dianella ensifolia</i>	0,99	0,19	38	60	0
<i>Panicum maximum</i>	1,00	0,18	13	67	60

P. cattleianum, *Pachytrophe dimepate* (Moraceae), *Halleria ligustrifolia* (Scrophulariaceae), *S. kraussiana* et, dans une moindre mesure, *Tambourissa purpurea* (Monimiaceae) s'épanouissent dans les vieilles jachères (classe 3).

Les pentes moyennes (classe 2) sont favorables au développement de *P. dimepate*, *Rubus rosaefolus* (Rosaceae), *Scleria baronii* (Cyperaceae), *Dianella ensifolia* et *Panicum maximum* (Poaceae).

III- Ecologie et écophysiology

DISCUSSIONS

Les dynamiques post-culturelles de la végétation des jachères sont résumées dans la figure 4.

La majorité des parcelles arbustives sont des jeunes jachères (<10 ans) récemment défrichées, moyennement remaniées (*kobokaka*) appartenant au groupe G2 d'historique des parcelles, tandis que les jachères herbacées sont généralement de très jeunes jachères (<5 ans) fortement exploitées appartenant au groupe G1. Enfin, les jachères arborées sont des vieilles jachères (>10 ans) faiblement exploitées (IUA < 0,21). Les facteurs liés aux pratiques culturelles sont généralement les plus efficaces pour expliquer la structure (Hmax), la diversité floristique (S et R) et la répartition des espèces de la végétation des jachères.

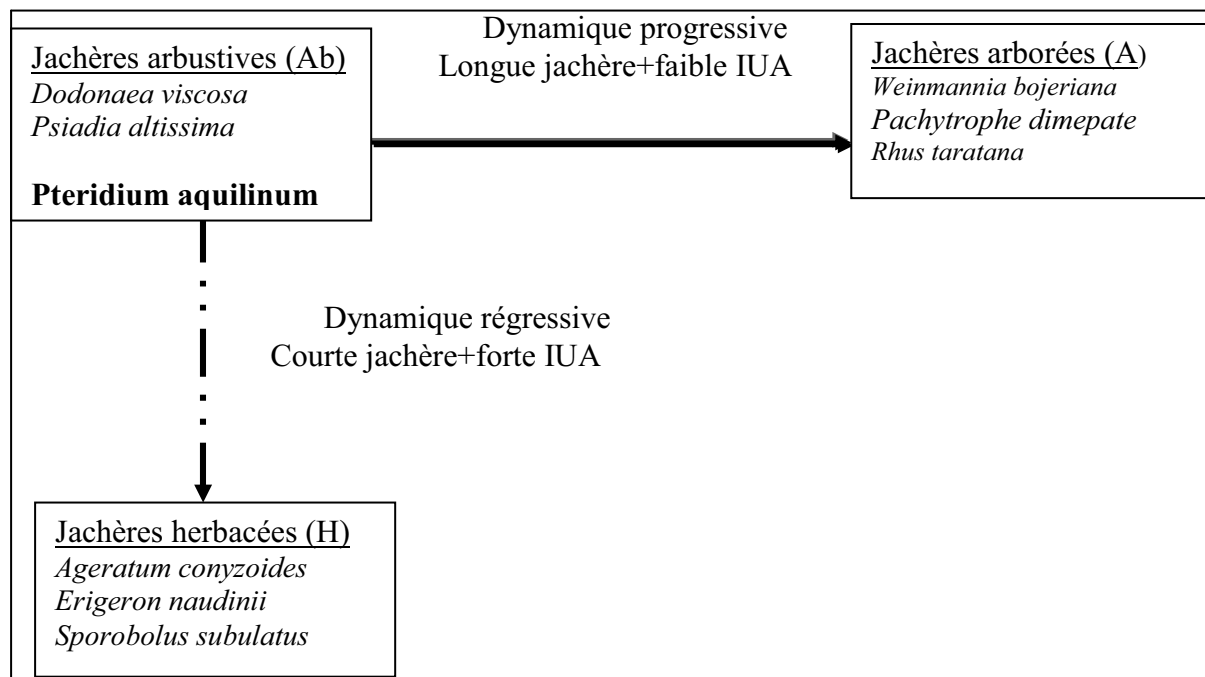


Figure 4 : Processus des successions végétales post-culturelles des jachères

Après l'abandon de la parcelle, les espèces pionnières essentiellement anémochores, herbacées et/ou ligneuses telles que *E. naudinii*, *H. cordifolium*, *Ageratum conyzoides* (Asteraceae) et *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) occupent rapidement le terrain et sont particulièrement fréquentes pendant les 6 premières années de jachère. La régénération des espèces provenant de la forêt mature du corridor, est retardée par une forte exploitation caractérisée par une IUA élevée (>0,5) et/ou un fort remaniement du sol (labour). C'est notamment le cas de *S. kraussiana*, *I. mitis*, *W. rutenbergii* et de *P. dimepate*. Il est probable que les perturbations récurrentes liées aux mises en culture détruisent au moins partiellement la banque de graine de ces espèces, généralement zoochores et les souches épargnées lors du premier défrichement. Après, 14 années de jachère, les espèces herbacées disparaissent pratiquement tandis que les arbustes pionniers comme *Dodonaea viscosa* persistent encore et les espèces de forêt primaire font un timide retour. C'est à partir de cette période que la diversité et la richesse spécifique explosent et se démarquent de celles des jachères plus jeunes. La progression régressive aboutissant à une pseudo-steppe (*kilanjy*, dominée par *Sporobolus subulatus*, Poaceae) semble être plus liée au labour du sol et à l'IUA qu'au nombre de cycles culture-jachère. En effet, les *kilanjy* s'observent sur des jachères anciennement cultivées de façon quasi-continue et labourées.

III- Ecologie et écophysiology

Les dynamiques de la végétation des jachères forestières d'Ambendrana s'intègrent dans les successions végétales post-culturelles observées dans les zones tropicales humides. En effet, les mêmes stades herbacé, arbustif et arboré ont été constatés à Andasibe Perinet (RASOLOFOHARINORO *et al.* 1997), à Beforona (PFUND, 2000), au Nigéria (AWETTO, 1981), en Guyane (SARRAILH, 1991), au Togo (GUELLY, 1993) et en Amazonie (TOLEDO & SALICK, 2006).

CONCLUSIONS

Les pratiques culturelles sont les principaux facteurs qui conditionnent la vitesse de régénération de la végétation des jachères. Le caractère restreint de la zone d'étude (un terroir d'environ 6 km² de surface) n'a pas permis de faire varier l'altitude, tandis que la position topographique dominante est le mi-versant.

Une gestion durable des espaces contenant les jachères en lisière du corridor Ranomafana-Andringitra-Ivohibe devrait trouver un compromis entre, d'une part, une faible exploitation des terres (semis direct ou zéro labour, faible nombre de récoltes, IUA < 0,5 et longue période de jachère, t > 10 ans), d'autre part, la nécessité de produire des denrées alimentaires en quantité suffisante.

Il serait pertinent de poursuivre l'évaluation de l'importance des usages non agricoles de ces jachères déjà initiée par Carrière *et al.* (2005) et d'estimer leur utilité réelle (diversité des usages et fréquences et/ou quantités prélevées correspondantes), par opposition à l'utilité potentielle (diversité des usages seulement).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AWETTO, A.O., 1981. Secondary succession and soil fertility restoration in South-Western Nigeria, I- Succession. *Journal of Ecology*, 69: 601-607.
- CARRIÈRE, S., ANDRIANOTAHIANANAHARY, H., RANAIVOARIVELO, N. & RANDRIAMALALA, R., J., 2005. Savoirs et usages des plantes dans les recrus post-agricoles du Betsileo : valorisation d'une biodiversité oubliée à Madagascar. *VertigO*, 6(1): 1-14.
- CARRIÈRE, S.M., ANDRE, M., LETOURMY, P., OLIVIER, P. & MCKEY, D.B., 2002a. Seed rain under isolated trees in a slash and burn agricultural system in southern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 353-374.
- CARRIÈRE, S.M., LETOURMY, P. & MCKEY, D.B., 2002b. Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and burning agricultural system in Southern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 375-396.
- DAGET, Ph. & GODRON, M., 1982. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. Masson, *collection d'écologie*, Paris, 164 p.
- DE ROUW, A., 1991. The invasion of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (ex. *Eupatorium odoratum*), and competition with the native flora, in a rain forest zone, South-west Côte d'Ivoire. *Journal of Biogeography*, 18: 13-15.
- FRONTIER, S. & PICHOD VIALE, D., 1998. Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. Dunod, Paris.
- GOUNOT, M., 1969.- *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson, Paris.
- GUELLY, K. A., 1993. Les jachères de savane sur le plateau Akposso au Sud-Ouest du Togo, pp.367-375, in FLORET C. et SERPANTIE G. (eds.) « *Les jachères en Afrique de l'Ouest* », ORSTOM, Montpellier, 493 p.
- HUMBERT, M., 1927. La destruction d'une flore insulaire par le feu. Principaux aspects de la végétation à Madagascar. Mémoire de l'Académie malgache Fasc.V(XLI), Antananarivo.

III- Ecologie et écophysiologie

- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P., 1984. Ecologie numérique. 2^{ème} édition, Masson, Paris, Vol. 2, 335p.
- MITJA, D. & HLADIK, A., 1989. Aspects de la reconstitution de la végétation dans deux jachères en zone forestière africaine humide (Makokou, Gabon). *Acta Oecologica*, 10(1): 75-94.
- MITJA, D. & PUIG, H., 1993. Essartage, culture itinérante et reconstitution de la végétation en savane humide de Côte d'Ivoire (Booro – Borotou – Touba). Pp. 376-392, in : C. Floret & G. Serpantié (Eds). *Les jachères en Afrique de l'Ouest*. ORSTOM, Montpellier.
- PFUND, J.L., 2000. Culture sur brûlis et gestion des ressources naturelles, évolution et perspectives de trois terroirs ruraux du versant est de Madagascar. Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Département Sciences forestières et Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Laboratoire de gestion des écosystèmes, 323p..
- RANDRIAMALALA, R. J., ANDRIANOTAHIANANAHARY, H. ,& CARRIÈRE, S., 2005. Influence des pratiques agricoles sur l'évolution des jachères (*savoka*) et sur la diversité des usages des plantes inféodées à ces espaces (Ambendrana, lisière du corridor Ranomafana-Andringitra-Ivohibe), communication orale au Forum de la recherche « recherche performante : secteur prioritaire et moteur de développement », du 1^{er} au 4 mars 2005 à Toamasina, Madagascar, 20 p.
- RASOLOFOHARINORO, BELLAN, M. & BLASCO, F., 1997.- La reconstitution végétale après agriculture itinérante à Andasibe-Périnet (Madagascar). *Ecologie*, 28(2):149-165.
- RAZAFIMAMONJY, D., 1987. Contribution à l'étude de la dynamique du savoka dans la région de Ranomafana-Ifanadiana. DEA Sciences Biologiques Appliquées, option Ecologie Végétale. Université d'Antananarivo.
- RAZANADRAVAO, M. J., 1997. Etude phytoécologique des savoka dans la réserve de biosphère de Mananara-Nord. Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo.
- SARRAILH, J. M., 1991. L'évolution du milieu après déforestation : bilan de 14 années de recherche en Guyane française. *Bois et Forêts des Tropiques*, 227: 31-35.
- SERPANTIE, G., 2003. Persistance de la culture temporaire dans les savanes cotonnières d'Afrique de l'Ouest : étude de cas au Burkina Faso. Thèse de doctorat, INA-PG, Paris.
- TOLEDO, M. & SALICK, J., 2006. Secondary succession and indigenous management in semi-deciduous forest fallows of the Amazon basin, *Biotropica* 38(2): 161-170 2006.

III- Ecologie et écophysiologie

ANNEXE 1 : *Tableau floristique servant à l'AFC*

Familles	Genres et espèces	Autorités	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
Acanthaceae	<i>Hypoestes sp.</i>												1		1	1	1				1										
	<i>Hypoestes sp. 1</i>															1															
	<i>Justicia sp.</i>																							1			1				
Adiantaceae	<i>Pteris</i> <i>aff.</i> <i>Pseudolonchitis</i>	Bory															1											1			
Anacardiaceae	<i>Rhus taratana</i>	(Baker) H. Perrier			1					1																					
Aphloiaceae	<i>Aphloia sp.</i>																1												1		
Apocynaceae	<i>Carissa edulis</i>	(Forrsk.) Vahl.			1					1			1																		
Aquifoliaceae	<i>Ilex mitis</i>	(L.) Radlk.						1								1		1	1			1	1		1				1	1	
Araliaceae	<i>Polyscias repanda</i>	(DC.) Baker																							1				1		
	<i>Schefflera longipedicellata</i>	(Lec.) Bern																											1		
	<i>Dypsis sp.</i>																												1		
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	L.		1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1						1	1		1	1			1
	<i>Bidens pilosa</i>	L.	1	1					1																			1			1
	<i>Emilia citrina</i>	A. DC.													1										1	1	1	1			
	<i>Erigeron naudinii</i>	(Bonnet) Humbert		1			1		1	1				1	1									1			1	1			1
	<i>Helichrysum cordifolium</i>	A. DC.					1	1				1	1		1	1											1			1	
	<i>Helichrysum faradifani</i>	Scott Elliot																										1			
	<i>Helchrysum attenuatum</i>	Humbert									1	1		1													1		1		
	<i>Lactuca indica</i>	L.		1				1	1																						
	<i>Psiadia altissima</i>	(DC.) Drake			1			1			1	1	1	1	1	1	1				1		1		1	1	1	1	1		1
	<i>Psiadia salviaefolia</i>	A. DC.	1				1			1	1	1			1									1	1			1			
	<i>Vernonia appendiculata</i>	Less.																1													
	<i>Vernonia exserta</i>	Baker																												1	
	<i>Vernonia lastellei</i>	Drake																					1								
	<i>Vernonia moquinoïdes</i>	Baker	1							1				1						1											
	Asteraceae	<i>Vernonia secundifolia</i>	Boj.											1						1					1						
	Balsaminaceae	<i>Impatiens lyallii</i>	Baker															1													
Blechnaceae	<i>Blechnum microbasis</i>	(Baker) C. Chr.																				1									

III- Ecologie et écophysiologie

Familles	Genres et espèces	Autorités	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	
Celastraceae	<i>Gymnosporia senegalensis</i>	cf.(Lam.) Loes.																			1	1										
	<i>Polycardia libera</i>	O. Hoffm.													1																	
Clusiaceae	<i>Harungana madagascariensis</i>	Choisy	1					1	1	1	1	1	1		1		1	1			1	1			1	1	1		1			
	<i>Psorospermum fanerana</i>	Baker						1	1	1	1		1												1	1			1	1	1	
Commelinaceae	<i>Commelina madagascariensis</i>	C.B.Clarke						1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	<i>Commelina</i> sp.																1												1			
Cucurbitaceae	<i>Raphidiocystis brachypoda</i>	Baker			1																											
Cunoniaceae	<i>Weinmannia bojeriana</i>	Tul.			1																1						1		1	1		
	<i>Weinmannia decora</i>	Tul.			1								1													1						
	<i>Weinmannia rutenbergii</i>	Engl.	1		1								1			1				1						1	1					
Cyperaceae	<i>Cyper</i> sp.																							1				1				
	<i>Scleria baronii</i>	C.B.Clarke						1																								
	<i>Scleria</i> sp.																				1		1									
	<i>Scleria</i> sp.		1	1	1				1	1			1	1		1	1		1	1			1		1	1	1		1	1	1	
Davalliaceae	<i>Arthropteris monocarpa</i>	(Cordem.) C. Chr.)															1															
	<i>Nephrolepis tuberosa</i>	Presl.																	1									1				
Ericaceae	<i>Philippia floribunda</i>	Benth.								1														1		1	1					
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum firmum</i>	Baker																							1				1			
	<i>Erythroxylum pervillei</i>	Baker																1		1			1									
Euphorbiaceae	<i>Macaranga alnifolia</i>	Baker							1													1						1	1			
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>	L.																											1			
	<i>Albizia gummifera</i>	(J.F. Gmel.) C.A.Sm.								1								1				1						1	1			
	<i>Desmodium barbatum</i>	(L.) Benth.in Miq.									1		1	1																		
	<i>Desmodium frutescens</i>	Schindler		1																												
	<i>Desmodium incanum</i>	A. DC.													1									1	1						1	
	<i>Rhynchosia</i> sp.										1		1	1												1						
Flacourtiaceae	<i>Aphloia theiformis</i>	(Vahl) Benn.etR.Br.			1				1				1			1			1	1		1	1						1			
Icacinaceae	<i>Cassinopsis madagascariensis</i>	Baillon																	1						1					1		

III- Ecologie et écophysiologie

[illegible]

III- Ecologie et écophysiologie

Familles	Genres et espèces	Autorités	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>																				1										
Poaceae	<i>Anadinella cylindrica</i>								1																						
Poaceae	<i>Eulalia villosa</i>	(Thunb.) NEES									1																				
	<i>Imperata cylindrica</i>	(L.) Raeush.	1	1							1												1								
	<i>Panicum brevifolium</i>	L.																							1	1		1			
	<i>Panicum maximum</i>	Jacq.										1	1				1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1
	<i>Paspalum commersonii</i>	Lam.													1																
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	(Willd.) C.E. Hubbard																						1				1			
	<i>Sporobolus subulatus</i>	Hack.				1									1								1				1	1			
	<i>Stenotaphrum oostachyum</i>	Baker										1																			
Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>										1	1																	1		
	<i>Pellaea viridis</i>	(Forrsk.) Prantl.														1	1					1									
	<i>Pteridium aquilinum</i>	(L.) Kuhn	1			1		1		1	1					1								1	1	1	1	1		1	1
Ranunculaceae	<i>Clematis mauritiana</i>	Lam.				1																	1						1		
Rosacea	<i>Rubus mollicanus</i>		1					1			1																				
	<i>Rubus rosaefolus</i>	Sm.				1						1					1	1				1	1		1	1	1		1		
Rubiaceae	<i>Antherospermum emirnense</i>	Baker									1																				
	<i>Canthium variistipula</i>	Arenes ex Cavaco																	1											1	
	<i>Danais cernua</i>	Baker														1															
	<i>Danais fragrans</i>	(Comm.ex Lam.) Pers.																			1	1	1								
	<i>Danais rhamnifolia</i>	Baker				1										1												1			
	<i>Gaertnera macrostipula</i>	Baker						1	1																				1		
	<i>Mussaenda vestita</i>	Baker																										1			
	<i>nd*</i>																						1								
	<i>Oldenlandea herbacea</i>	(L.) Rox																						1							
	<i>Pauridiantha pauciner subsp. lyalli</i>	Brem.																												1	
	<i>Psychotria homolleae</i>	Brem. Speenoa																													
	<i>Psychotria sp.</i>					1																	1								

III- Ecologie et écophysiologie

Familles	Genres et espèces	Autorités	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
	<i>Psychotria subcapitata</i>	Bremekamp.															1		1		1								1	1	
		(Lam. Ex Poir.)																													
	<i>Saldinia axillaris</i>	Bremek.											1							1											
	<i>Schismatoclada psychotroïdes</i>	Baker						1	1												1			1					1	1	
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Baker	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1			1		1
Schizeaceae	<i>Sticherus flagellaris</i>	(Bouy) Ste John																											1		
Scrophulariaceae	<i>Halleria ligustrifolia</i>	Baker			1			1	1		1		1			1			1	1			1			1			1	1	1
	<i>Radamaea montana</i>	Benth																		1											
Scrophulariaceae	<i>Torenia stolonifera</i>	Bojer.ex. Benth.																						1							
Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>	L						1																							
	<i>solanum auriculatum</i>	Aiton						1	1				1				1	1			1										
Taccaceae	<i>Tacca leontopetaloides</i>	(L.) Kuntze			1																										
Ulmaceae	<i>Trema orientalis</i>	(L.) Blume					1	1	1				1	1			1					1	1								1
Urticaceae	<i>Pilea longifolia</i>	Baker																			1										
Vaccinaceae	<i>Vaccinium secundiflorum</i>	Hook.																											1		
Verbenaceae	<i>Clerodendrum putre</i>	Shau.						1									1	1								1					



TOHIRAVINA

2

RECUEIL DE DOCUMENTS POUR SUIVI ECOLOGIQUE DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL

Editeurs scientifiques:

**ROGER Edmond
RAJERIARISON Charlotte
RAKOUTH Bakolimalala**

-2007-

TOHIRAVINA

2

**RECUEIL DE DOCUMENTS
POUR LE SUIVI ECOLOGIQUE
DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL**

Editeurs scientifiques :

**ROGER EDMOND
RAJERIARISON Charlotte
RAKOUTH Bakolimalala**

- 2007-