



Donnée
2000

**PROGRAMME D'EXPERIMENTATIONS FORESTIERES ET
AGROFORESTIERES A LA REUNION**



RAPPORT TECHNIQUE D'ACTIVITES 1999

*J. TASSIN (INGENIEUR CIRAD)
L. SCHMITT ((INGENIEUR CIRAD)
J.N. RIVIERE (TECHNICIEN CIRAD)
P. JOURDAIN (VAT CIRAD)
Y. DURAND ((VAT CIRAD)*

Mars 2000

AVERTISSEMENT

Ce rapport d'exécution regroupe, outre une courte synthèse en début de document, un ensemble de fiches et de références de rapports thématiques prévus selon les termes de la convention CIRAD-Forêt/ONF/Région-Réunion, année 1999.

Les rapports thématiques, distribués aux divers intéressés dès leur élaboration en cours d'année, n'ont pas été intégrés *in extenso* dans le présent document qui ne mentionne donc leur existence que par présentation de leur page de couverture.

De même, il reste bien évident que le « *Guide de choix d'espèces pour le reboisement* », achevé en 1999 et actuellement en cours d'édition, n'avait pas pour objet d'être intégré dans ce rapport annuel.

C'est donc un document plus court (ou, à proprement parler, plus éclaté) que les années précédentes qui dresse le bilan technique des activités de recherche conduites par le CIRAD-Forêt en 1999.

Jacques Tassin.
Mars 2000.

Résumé

Les efforts se sont essentiellement portés sur une capitalisation des données (rédaction de synthèses, préparation d'un guide de choix d'espèces pour le reboisement, constitution d'un fichier sur 90 espèces destiné à être présenté sur internet), à la veille d'un prochain PDR et d'un nouveau champ de programmation davantage tourné sur des problématiques d'environnement (invasions par des plantes exotiques, valorisation d'essences indigènes).

Les activités agroforestières se sont achevées par un bilan sur la période 1990-1999. Il apparaît qu'une structure compétente de coordination des actions relatives à l'agroforesterie reste à mettre en place, ceci en faveur d'une vulgarisation efficace de l'existant qui dépasse le seul cadre des incitations financières. L'utilisation de manchons de protection pour l'intégration de l'arbre dans les pâtures, bien que coûteuse, apparaît prometteuse dans la mesure où certaines essences (essentiellement exotiques) y croissent sans difficulté.

Les expérimentations conduites en zones sèches se sont également achevées par un bilan qui, au-delà du choix d'essences, met l'accent sur la nécessité de développer des plans de gestion pour les espaces non boisés (savanes herbeuses, arrière-plages). La gestion (et non la suppression) des feux reste à maîtriser pour le maintien d'une couverture herbeuse non embroussaillée en *Leucaena leucocephala*. Les arrière-plages nécessitent quant à elles une approche spécifique selon les 11 types stationnels auxquels elles se raccrochent.

Une hiérarchisation de l'impact des plantes envahissantes a été établie pour l'ensemble de La Réunion, puis pour des sous-régions. A l'échelle de la Réunion, les 5 espèces les plus menaçantes à l'égard du milieu naturel sont le troène, la liane-papillon, le goyavier de Chine et deux espèces de longoses. La zone littorale étant gravement menacée par l'extension de *Dichrostachys cinerea*, un important effort de communication (radio, presse, télévision) a été consenti pour attirer l'attention de chacun sur ce problème.

Les bambous traçants testés depuis 1996 à la demande du Conseil Régional se sont montrés rapidement envahissants, s'agissant notamment des espèces relevant du genre *Phyllostachys*. Des essais de lutte chimique ont été entrepris mais n'ont pour l'instant pas été concluants.

SOMMAIRE

Bilan des activités 1999 : synthèse

Annexe 1 : Premier rapport-bilan de l'action 1. (Appui au développement de l'agroforesterie : expérimentations pour l'intégration de l'arbre aux pâtures) :

Synthèse des expérimentations agroforestières conduites à La Réunion (période 1990-1999).

Annexe 2 : Deuxième rapport-bilan de l'action 1. (Appui au développement de l'agroforesterie : expérimentations pour l'intégration de l'arbre aux pâtures) :

Efficacité des manchons à effet de serre à La Réunion : Bilan 1996-1999.

Annexe 3 : Rapport-bilan de l'action 2. (Végétalisation et protection des zones sèches) :

Références issues d'expérimentations sur la végétalisation et la gestion de la végétation des zones sèches de La Réunion.

Annexe 4 : Maquette d'une fiche type de l'ouvrage en cours d'édition (cf. activités 3.1. et 3.2.) :

Guide de choix d'essences ligneuses pour le reboisement

Annexe 5 : Fiche-bilan de l'activité 3.3.

*Approche sociologique de *Acacia mearnsii**

Annexe 6. Fiche-bilan de l'action 4. (Plantations expérimentales pour un choix d'espèces et de variétés de bambous).

Annexe 7. Articles divers traitant des plantes envahissantes à La Réunion :

- TASSIN J., 1999. Mimosacées invasives dans l'océan Indien. *Le Flamboyant*, 51 : 22-24.
- TASSIN J., 1999. Plant invaders in Reunion Island (French Overseas Territory, Indian Ocean). *Aliens*, 9 : 10.
- TASSIN J., RIVIERE J.N., 1999. Plantes invasives à La Réunion. *Le Courrier de la Nature*, 177 : 28-33.
- TASSIN J., 1999. Introduction d'essences ligneuses et invasions biologiques dans les îles océaniques tropicales. VIIIèmes Journées de Géographie Tropicales, Saint-Denis de La Réunion, 13-17septembre 1999, 9 p.

BILAN DES ACTIVITES 1999 : SYNTHÈSE

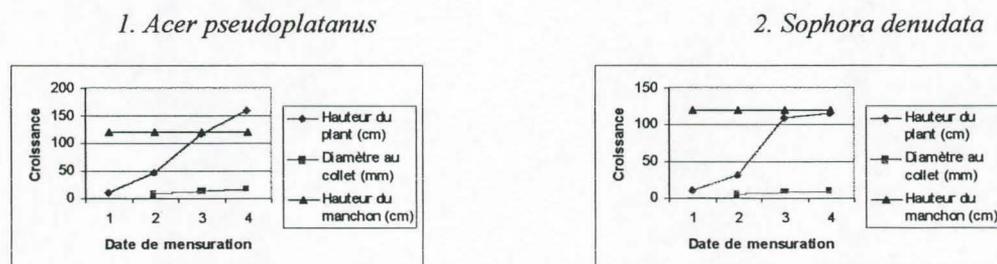
I. Introduction

Depuis 1997, l'ensemble des activités de recherche conduites au sein du département Bois et Forêt à la Réunion est regroupé au sein d'une même opération intitulée « *Végétation ligneuse et paysages* ». Ceci traduit une évolution en faveur de la mise en place d'outils et du recueil de références relatifs à la place de l'arbre et de la végétation ligneuse dans l'environnement, tout particulièrement à des échelles englobantes telle que celle du paysage. En 1999, année préparatoire à un nouveau PDR-CPER, un effort de synthèse et de capitalisation a tout particulièrement été consenti, avec la rédaction de 3 bilans spécifiques et la préparation d'un guide de choix d'espèces pour le reboisement.

II. Appui au développement de l'agroforesterie

II.1. Expérimentations pour l'intégration de l'arbre aux pâtures

Figure 1. Croissance des plants en manchon de type L de 1.20 m à Piton Rouge



Les essais multi-sites réalisés permettent de conclure comme suit :

- les manchons à effet de serre favorisent la croissance initiale en hauteur au détriment de la croissance en diamètre, notamment pour les manchons de type L ;
- les manchons de type L de 1,20 m ou 1.80 m de hauteur engendrent un développement disharmonieux pour les essences indigènes testées (*Acacia heterophylla*, *Dombeya reclinata*, *Sophora denudata* – figure 1 -, *Weinmania tinctoria*) ;
- à l'inverse, le même modèle de manchon (1.20 m ou 1.80 m) permet aux plants de *Acer pseudoplatanus* (figure 1) ou d'*Alnus acuminata* de croître rapidement sans présenter pour autant un élancement trop important ;
- de même, les manchons de type L et de 1.20 m de hauteur confèrent aux plants de *Castanea sativa* et *Acer pseudoplatanus* un bon comportement de croissance ;
- les manchons de type E réduisent l'élancement des plants par rapport aux manchons de type L, ce qui diminue leur sensibilité au vent et contribue probablement à favoriser un meilleur enracinement.

II.2. Synthèse agroforesterie

Les expérimentations conduites depuis 1990 en agroforesterie ont donné lieu à deux synthèses présentées sous forme de rapports et non d'un film comme initialement envisagé :

- « Synthèse des expérimentations agroforestières conduites à La Réunion (période 1990-1999) »,
- « Efficacité des manchons à effet de serre à La Réunion (Bilan 1996-1999) ».

III. Végétalisation et protection des zones sèches

III.1. Appui aux chantiers d'emplois verts pour la réhabilitation du littoral

Le CIRAD a été saisi dès 1997, puis à nouveau en 1998 et en 1999, pour fournir une expertise auprès de chantiers d'emplois verts, s'agissant essentiellement d'un choix d'espèces à recommander. Cependant, aucune liste de chantiers n'a été communiquée en 1999 au CIRAD-Forêt qui n'a donc pu engager des actions dans ce sens. En revanche, une étude du littoral a été entreprise (JOURDAIN, à paraître), permettant notamment de distinguer 11 types de stations sur l'Ouest, pour lesquelles des recommandations d'aménagement ont été émises (CIRAD-Forêt, 1999).

III.2. Poursuite de la diversification des espèces dans les zones sèches

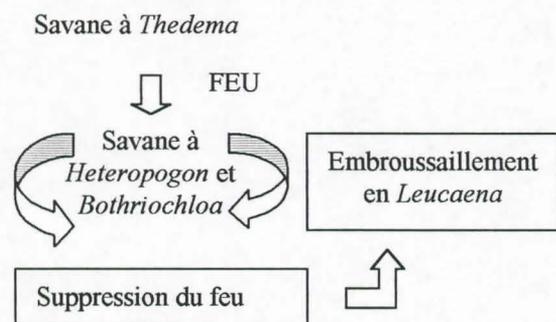


Figure 2. Dynamique des savanes herbacées à La Réunion

Un document de synthèse, intitulé « Références issues d'expérimentations sur la végétalisation et la gestion de la végétation des zones sèches de la Réunion » a été préparé. Outre les références données en matière d'utilisation d'arbres et arbustes indigènes ou exotiques, il confirme en s'appuyant sur une expérimentation suivie depuis 1993 qu'un arrêt des feux s'accompagne d'une invasion de *Leucaena leucocephala* et, par conséquent, d'un embroussaillage progressif des tapis herbacés (figure 2).

IV. Valorisation ligneuse des zones de moyenne altitude

IV.1. Poursuite de la diversification des espèces dans les zones de moyenne altitude

Les mensurations effectuées à un rythme annuel sur les parcelles expérimentales de moyenne altitude ont également été relevées au cours de cette année. Tout comme en zone sèche, les risques d'envahissement liés à de nouvelles introductions ont été investigués, à la faveur notamment d'un stage d'étudiante (M. Cazanove). Mais ce stage a surtout permis de hiérarchiser les plantes envahissantes de La Réunion selon leur niveau d'impact et selon la faisabilité de leur contrôle.

Il s'agit d'un apport important pour La Réunion qui, jusqu'à récemment, ne disposait pas de tels éléments.

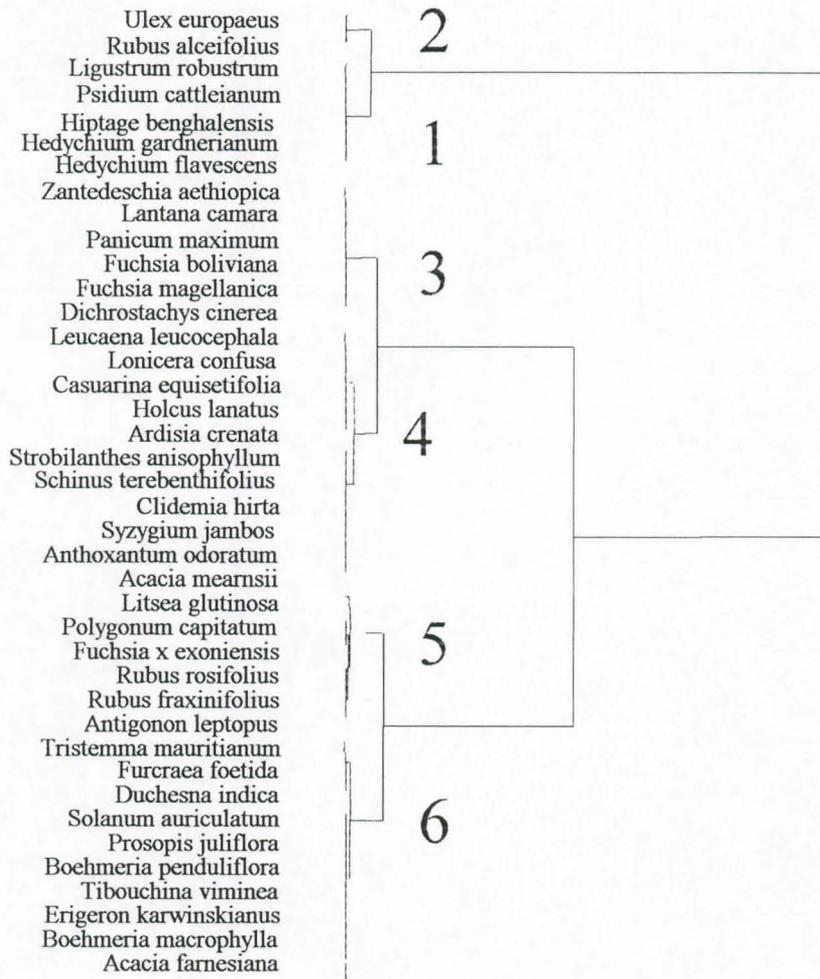


Figure 2. Dendrogramme de classification (CAH) des plantes envahissantes selon leur niveau d'impact.

Ce travail a porté sur une quarantaine d'espèces pressenties comme étant les plus nuisibles pour l'environnement. Le groupe d'impact le plus élevé est le groupe 1, qui réunit le troène (*Ligustrum robustum*, noté 93/100), la liane-papillon (*Hiptage benghalensis*, 92/100), le goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*, 92/100), et les longoses (*Hedychium flavescens* et *H. gardnerianum*, 90/100). Le groupe 2 associe la vigne marronne (*Rubus alceifolius*, noté 81/100) et l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*, 78/100). Les trois autres espèces figurant parmi les dix plantes envahissantes les plus menaçantes à l'égard du milieu naturel à La Réunion sont le strobilanthe (*Strobilanthes anisophyllum*, 71/100), le tabac marron (*Clidemia hirta*, 69/100) et le faux-poivrier (*Schinus terebenthifolius*, 68/100). Cependant, la faisabilité du contrôle de ces mêmes espèces apparaît souvent réduite. Ces données globales pour l'ensemble de La Réunion ont été affinées pour plusieurs sous-régions revêtant un intérêt environnemental majeur.

IV.2. Diagnostic de l'invasion des Hauts par *Acacia mearnsii*

La préparation d'un guide de choix d'espèces pour la végétalisation à La Réunion a représenté un très important effort de la part de l'ensemble de l'équipe. Ce travail a porté sur 120 espèces, dont 30 sont reprises dans le « Guide de choix d'essences pour le reboisement » dont l'édition est prévue pour le premier semestre 2000, et dont les 90 restantes seront présentées sur un site internet au cours de l'année à venir.

IV.3. Appui technique à la production de plants en pépinière

Un important suivi de pépinières a été mis en place en 1999 dans le but de disposer de références destinées à être intégrées au guide de choix d'essences.

IV.4. Diagnostic de l'envahissement des Hauts par *Acacia mearnsii*

Une étude sociologique a été réalisée à la faveur d'un stage d'étudiante pour analyser :

- l'appréciation portée par différentes catégories socio-professionnelles à l'égard de l'extension d'*Acacia mearnsii* dans le paysage,
- le rôle des pratiques agricoles dans cette extension.

La synthèse de ce travail est en cours.

IV.5. Autres plantes envahissantes

Une communication a été présentée dans le cadre des 8^{èmes} Journées de Géographie Tropicale (Saint-Denis) sur le thème des essences ligneuses envahissantes.

Un effort de communication a également été déployé pour faire connaître la menace écologique et économique largement sous-estimée de *Dichrostachys cinerea* à l'égard du littoral ouest-réunionnais (émission de radio, presse, émission télévisée sur LCI).

V. Plantations expérimentales pour un choix d'espèces et de variétés de bambous.

Les craintes manifestées en 1998 à l'égard des bambous traçants se sont hélas justifiées. Il est en outre apparu, au terme d'une enquête auprès de spécialistes asiatiques, que ces bambous posaient également des problèmes d'envahissement en Asie (ex : Japon).

Des essais de destruction par herbicides (Chlorate de soude, Glyphosate, Fusilade, Garlon, Ternet ABD combinés au surfactant Oura et à l'adjuvant Citowett) ont été réalisés, hélas jusqu'ici sans grand succès. De l'avis de spécialistes, la meilleure lutte consiste à épuiser les rhizomes en alternant coupe et pulvérisation d'herbicides systémiques. Ces essais sont maintenus dans l'espoir de pouvoir détruire les plantations expérimentales de bambous traçants.

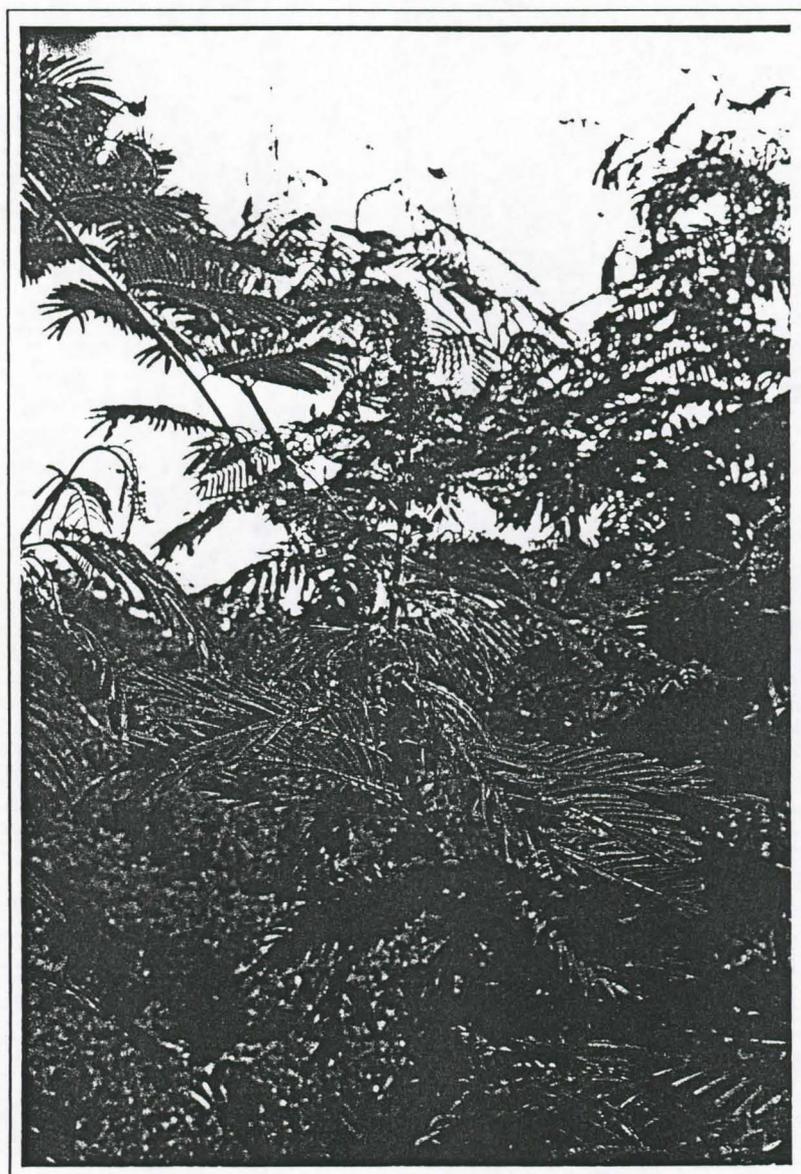
VI. Publications

- CAZANOVE M. , 1999. Hiérarchisation des plantes invasives à La Réunion. Mémoire de Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université Montpellier II, 39 p.
- CIRAD-FORET, 1999. Références issues d'expérimentations sur la végétalisation et la gestion de la végétation des zones sèches de La Réunion. Programme d'Expérimentations Forestières et Agroforestières, CIRAD-Forêt/ONF/REGION-REUNION, non paginé.
- TASSIN J., 1999. Mimosacées invasives dans l'océan Indien. *Le Flamboyant*, 51 : 22-24.
- TASSIN J., RIVIERE J.N., 1999. Plantes invasives à La Réunion. *Le Courrier de la Nature*, 177 : 28-33.
- TASSIN J., GAUVIN J., 1999. Synthèse des expérimentations agroforestières conduites à La Réunion (période 1990-1999). Programme d'Expérimentations Forestières et Agroforestières, CIRAD-Forêt/ONF/REGION-REUNION, 24 p.
- TASSIN J., GAUVIN J., 1999. Efficacité des manchons à effet de serre à La Réunion (Bilan 1996-1999). Programme d'Expérimentations Forestières et Agroforestières, CIRAD-Forêt/ONF/REGION-REUNION, 15 p.
- TASSIN J., BENARD V., RIVIERE J.N., GAUVIN J., 1998. Rapport technique d'activités 1998. Programme d'expérimentations forestières et agroforestières à la Réunion. CIRAD-Forêt/ONF/Région-Réunion, 88 p.

ANNEXE 1 : PREMIER RAPPORT-BILAN DE L'ACTION 1.
(APPUI AU DEVELOPPEMENT DE L'AGROFORESTERIE : EXPERIMENTATIONS POUR
L'INTEGRATION DE L'ARBRE AUX PATURES) :
SYNTHESE DES EXPERIMENTATIONS AGROFORESTIERES CONDUITES A LA REUNION
(PERIODE 1990-1999).



PROGRAMME D'EXPERIMENTATIONS FORESTIERES
ET AGROFORESTIERES



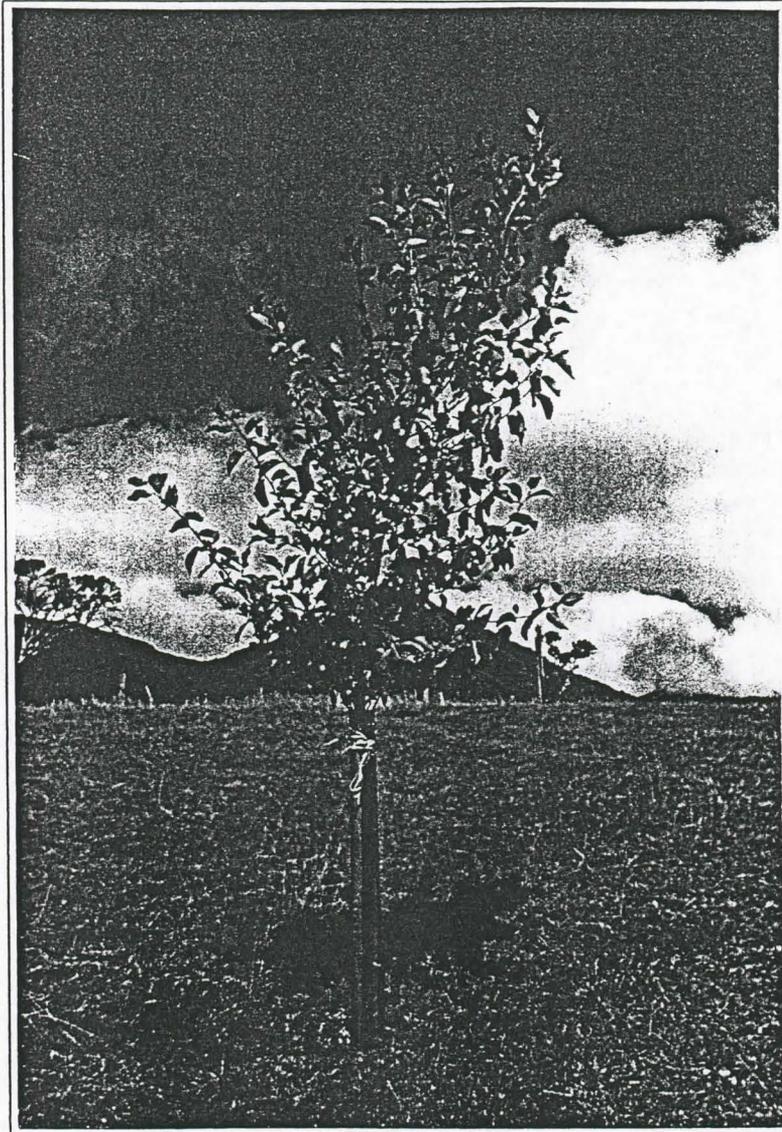
SYNTHESE DES EXPERIMENTATIONS
AGROFORESTIERES CONDUITES A LA REUNION
(PERIODE 1990-1999)

Jacques TASSIN
Jacques GAUVIN
Jun 1999

ANNEXE 2 : DEUXIEME RAPPORT-BILAN DE L'ACTION 1.
(APPUI AU DEVELOPPEMENT DE L'AGROFORESTERIE : EXPERIMENTATIONS POUR
L'INTEGRATION DE L'ARBRE AUX PATURES) :
EFFICACITE DES MANCHONS A EFFET DE SERRE A LA REUNION : BILAN 1996-1999.



PROGRAMME D'EXPERIMENTATIONS FORESTIERES ET AGROFORESTIERES



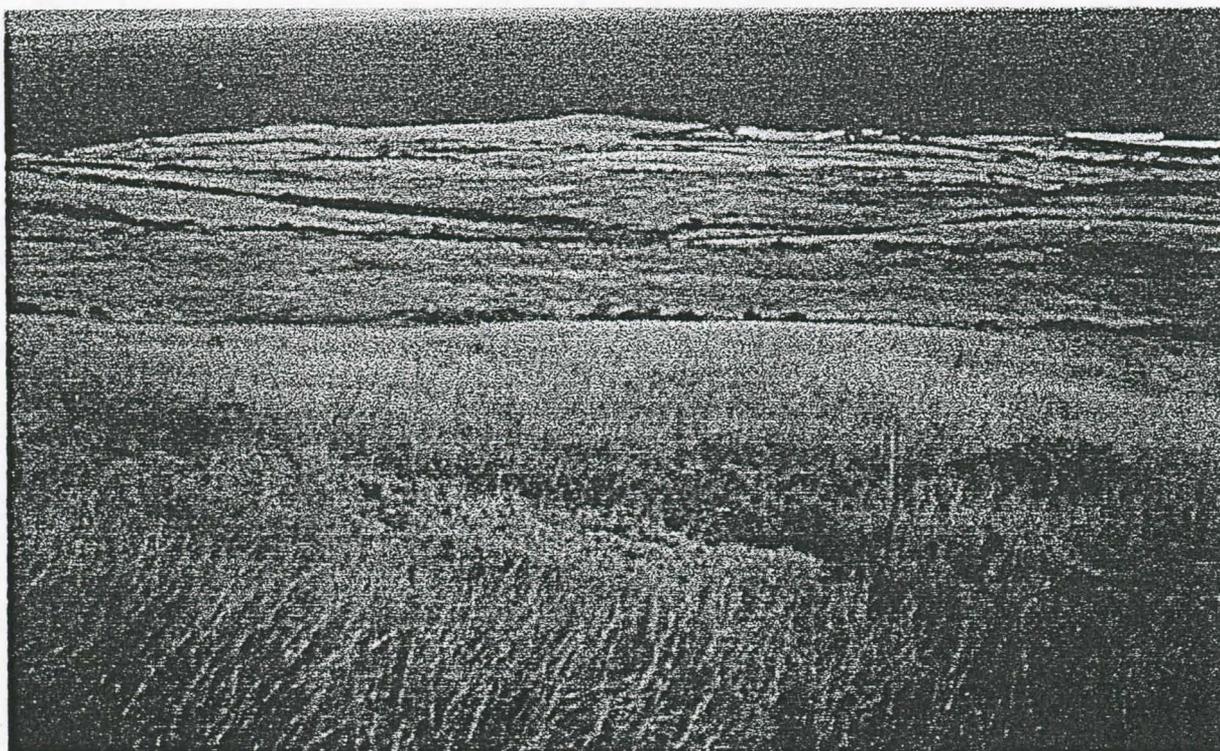
EFFICACITE DES MANCHONS A EFFET DE SERRE A LA REUNION (Bilan 1996-1999)

Jacques TASSIN
Jacques GAUVIN
Mai 1999

**ANNEXE 3 : RAPPORT-BILAN DE L'ACTION 2.
(VEGETALISATION ET PROTECTION DES ZONES SECHES) :
REFERENCES ISSUES D'EXPERIMENTATIONS SUR LA VEGETALISATION ET LA GESTION
DE LA VEGETATION DES ZONES SECHES DE LA REUNION.**



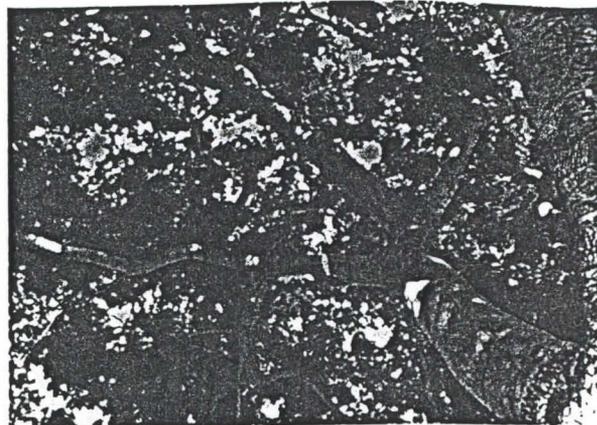
PROGRAMME D'EXPERIMENTATIONS FORESTIERES ET
AGROFORESTIERES A LA REUNION



**REFERENCES ISSUES D'EXPERIMENTATIONS SUR LA
VEGETALISATION ET LA GESTION DE LA VEGETATION
DES ZONES SECHES DE LA REUNION**

CIRAD-FORÊT
Décembre 1999

**ANNEXE 4 : MAQUETTE D'UNE FICHE TYPE DE L'OUVRAGE EN COURS D'EDITION
(CF. ACTIVITES 3.1. ET 3.2.) :
GUIDE DE CHOIX D'ESSENCES LIGNEUSES POUR LE REBOISEMENT**

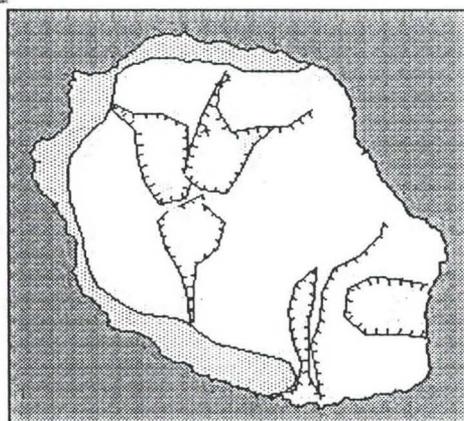
Albizia lebeck (L.) Benth.**Présentation**

Nom local : Bois noir des bas, Bois noir, Banoir.

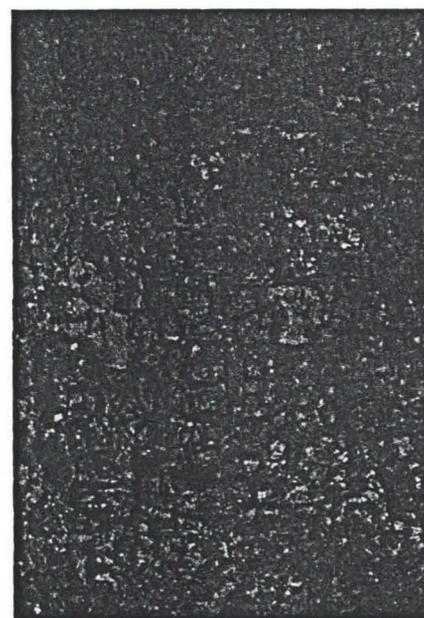
Famille : Mimosacées.

Origine : Zone regroupant l'Inde, le Bangladesh, le Pakistan ; introduit en arbre d'ombrage pour le caféier de l'Inde à Maurice par Cossigny en 1767, mais d'après une affirmation de J. Hubert, M. Cresle l'avait déjà à cette date introduit à Bourbon.

Statut : Naturalisé sur l'Ouest jusqu'à 600 m d'altitude ; utilisé en reboisement en Forêt d'Etang-Salé à la fin du siècle dernier.

**Risques d'invasion**

Espèce envahissante aux Caraïbes et au Venezuela ; à La Réunion, l'espèce est particulièrement présente dans les reliques forestières semi-xérophiles.

**Description**

Type : Arbuste ou parfois arbre à l'état naturalisé dans les cultures ou zones sèches ; arbre lorsque planté dans les jardins ou se développant naturellement dans les ravines.

Port : En parasol dans les zones les plus sèches, en boule ailleurs.

Tronc : Court et généralement droit, bas branchu.

Houppier : Cime ronde, étalée et bien fournie, souvent déportée par rapport à l'axe du tronc ; branchaison diffuse.

Ecorce : Epaisse et grise, rugueuse, parfois crevassée verticalement, se desquamant en écailles rectangulaires, rappelant celle du Tamarin des Hauts (*Acacia heterophylla*) ; plis horizontaux à la base des charpentières.

Enracinement : Superficiel.

Hauteur : De 3 à 15 m selon la profondeur et les conditions hydriques du sol.

Feuillage : Caduc, aéré à dense selon les stations ; feuilles opposées imparipennées.

Fleurs : Floraison de décembre à mars ; fleurs blanc crème groupées en capitules ; longues étamines vertes.

Fruits : Très caractéristiques, en gousses de couleur vert tendre, puis paille à maturité, d'environ 20 cm de long, contenant 8 à 12 graines, demeurant très longtemps sur l'arbre.

Graines : Brunes et rondes, brillantes, aplaties. N graines/kg : 8.000-10.000.

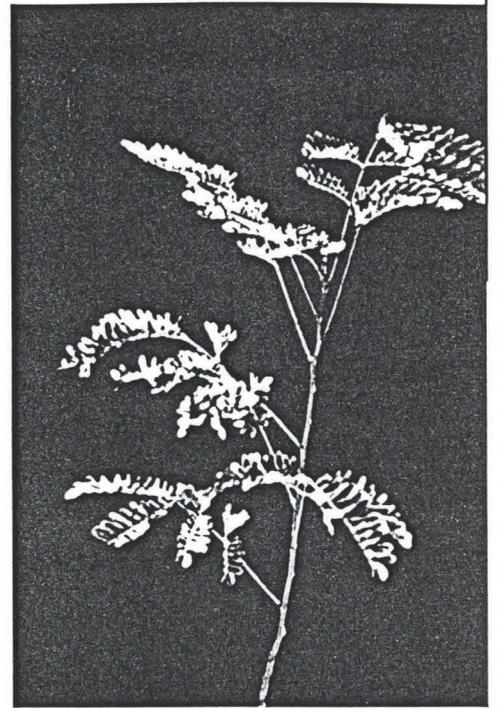
Bois : Aubier blanc jaunâtre ; bois parfait de couleur beige-brun cuivré à marron, avec des zébrures d'un bel effet ; grain moyen à moyennement grossier ; maille très fine, indistincte ; résine rougeâtre apparente ; contre-fil présent mais rarement fort ; moyennement dur et lourd (densité : 0.55-0.75), veiné brun à noir et d'éclat velouté.



Autoécologie

Climat : Précipitations moyennes annuelles : 500-2500 mm avec 2 à 7 mois secs (chute des feuilles de février à septembre dans les zones les plus sèches) ; température annuelle moyenne : 20-24°C. ; moyenne des minima du mois le plus froid : 10-14°C.

Sols : Préfère les sols frais et bien drainés, mais convient sur terrains sableux et latéritiques ; tolère moyennement l'acidité.



Comportement

Tempérament : Essence de demi-lumière, exigeant un ombrage atéral dans le jeune âge.

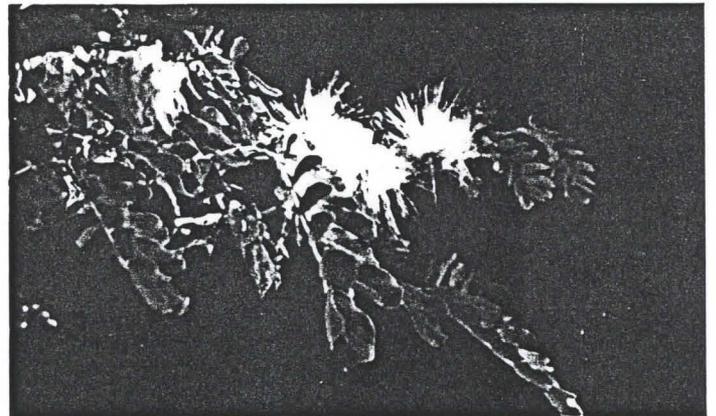
Croissance : Les essais réalisés sans ombrage en Forêt d'Etang-Salé ont connu en moyenne une reprise de 40 % et une croissance annuelle de 0.55 m jusqu'à 3 ans ; sur sables profonds, les provenances réunionnaises sembleraient mieux convenir sur sols superficiels que les provenances indiennes.

Aptitude à rejeter : Bonne.

Sensibilité : Faible tolérance à l'enherbement durant les deux premières années ; résiste au feu ; jeunes plants très appréciés par le bétail divaguant ; dégâts fréquents causés par le lièvre à collier noir (*Lepus nigricollis*) ; tolérant au vent (note de 7/10 attribuée par Rivals, mais sans doute de manière légèrement excessive) et aux salins.

Aspects phyto. : Attaques sur feuilles par un champignon irédiomycète *Sphaerophragmium acaciae*, produisant des pustules ocre ou brunes à la face inférieure des feuilles qui chutent prématurément, et la cochenille *Coccus hesperidum* ; très sensible au pourridié des racines ; jeunes pousses parfois attaquées par une chenille de noctuelle.

Divers : Trouaison soignée sur sols lourds sans lissage des parois, qui compromettrait le drainage ; essence plutôt recommandée en sous-étage ; taille de formation pour éviter un port en parasol dès les premières années ; enracinement traçant ; drageonne vigoureusement à l'emplacement de blessures sur les racines.



Utilisation

Qualité du bois : Élastique et souple ; assez difficile à travailler manuellement ; sciage moyennement aisé ; bien valorisé au polissage (évoque le bois de rose), mais l'utilisation d'un mastic est alors nécessaire ; ponçage et rabotage délicats ; séchage assez difficile (tendance à se fendre) ; bonne tenue aux colles, peintures et cires ; bois moyennement durable, traitement de préservation indispensable (peu résistant aux termites et attaques de champignons) ; tubier perméable, mais bois de cœur très imperméable aux produits de préservation ; sciure irritante pouvant causer des maux de tête.

Utilisation du bois : Placage de luxe, ébénisterie, marqueterie, menuiserie fine,

tranchages décoratifs, construction légère, charronnage ; charbon de bois ; bon bois de feu (5200 Kcal/kg).

Autres usages : Ornement ou ombrage (fréquemment planté en bord de route en Inde) ; fourrage (feuilles et gousses) de bonne qualité, dont la valeur nutritive croît au fur et à mesure que l'on avance dans la saison sèche ; très mellifère ; utilisation traditionnelle du feuillage qui, par dégagement d'éthylène, accélère la maturation des fruits (bananes, mangues).

Multiplication

Récolte : Janvier-février, voire plus tard, les gousses restant longtemps sur l'arbre.

Prégermination : Tégument très dur nécessitant un traitement prégerminatif par trempage des graines durant 3 mn dans de l'eau frémissante immédiatement retirée du feu.

Conservation : A température ambiante pendant 4 à 5 ans.

Semis : A la volée ou en ligne.

Levée : Dès 40 jours, étalée sur 1 mois.

Repiquage : Environ 2 mois après levée.

Délai de plantation : 4 mois après semis.

ANNEXE 5 : FICHE-BILAN DE L'ACTIVITE 3.3.
APPROCHE SOCIOLOGIQUE DE *ACACIA MEARNSII*

APPROCHE SOCIOLOGIQUE DE *ACACIA MEARNsii* : FICHE-BILAN

1. CADRE CONCEPTUEL

Les invasions biologiques, terme pourtant chargé d'une lourde connotation culturelle, n'ont été pour l'essentiel abordées que dans un seul cadre biologique. Or, sans devoir exagérément privilégier un débat « politico-économico-social », toute question forestière mérite que l'on s'intéresse à sa dimension sociale. Leur approche est à ce titre en retard sur d'autres domaines pour lesquels la perception très « écocentrée » de l'environnement et de sa préservation, a cédé le pas à une position plus « anthropocentrée » reconnaissant la légitimité du développement économique et social et cherchant à concilier les exigences de ce développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels. En termes sociaux, l'envahissement de *A. mearnsii* renvoie à la double problématique de l'enfrichement, vécue comme le déclin d'une société rurale, et de la transformation durable des espaces agricoles ou forestiers, notamment des milieux primaires. S'y entrecroise un débat sur l'altération du patrimoine biologique, dont la valeur est tout aussi sociale que biologique, et renvoyant à des références philosophiques relevant de la dualité homme/nature.

La terminologie utilisée, tirée du langage courant ou de celui de la xénophobie (*pestes, invasions, envahissants*), fait référence à une demande sociale et, plus particulièrement, à un système de représentation de la nature. Par souci d'objectivité, les écologues ont dû inventer le terme invasif, néologisme qui a le privilège d'être *a priori* dépourvu de connotation subjective forte.

2. PROBLEMATIQUE

Evaluer l'impact de l'envahissement d'*A. mearnsii* dans les Hauts de La Réunion suppose d'en soupeser la composante biologique, mais de déterminer également la valeur sociale de cet envahissement, que l'on ne peut elle-même approcher qu'au terme d'une approche historique. Il s'agit en d'autres termes de préciser dans quelle mesure *A. mearnsii* et son envahissement ont une importance et laquelle aux yeux des usagers, et comment ces derniers ont pu éventuellement infléchir, au fil des pratiques et des usages, et dans leur diversité culturelle et économique, l'extension de cet arbre dans l'espace rural et forestier. En particulier, il s'agit d'examiner dans quelle mesure l'extension de *A. mearnsii* a échappé à l'intention humaine.

3. METHODE

L'enquête relève de l'analyse de discours mais également de celle de documents. La difficulté est de capter dans le discours des personnes interrogées ce qui relève des faits et ce qui se rapporte aux valeurs. Aussi, une grande attention est accordée à la description des usages et des pratiques qui constituent des éléments d'expression mais également de construction d'un regard social.

4. MATERIEL : LES FAITS (Y COMPRIS LA FACILITATION D'UN PROCESSUS D'INVASION)

4.1. Histoire du peuplement humain des Hauts

Occupée durablement à partir de 1665, l'île de La Réunion, alors Ile Bourbon contrôlée par la Compagnie des Indes, est découpée en grandes concessions orientées « du battant des lames au sommet des montagnes » et octroyées aux premiers occupants. La culture du café au 18^{ème} siècle irrigue l'île en main d'œuvre servile d'origine indienne, africaine ou malgache. Esclaves fugitifs et petits exploitants (« Petits Blancs ») évincés des partages successoraux vont, à partir de 1735, peupler les Hauts et les Cirques de l'île. Apparaît à la fin du siècle un système dit de colonat partiaire régissant la valorisation des parties hautes des grandes propriétés. Les cyclones successifs de 1806 et 1807, les maladies sur caféiers, et la perte des îles de production sucrière de Saint-Domingue et Maurice favorisent ensuite le développement de la canne à sucre qui va repousser le front de défrichement jusqu'à 800-900 m d'altitude. L'abolition de l'esclavage en 1848 ruine certains propriétaires qui migrent vers les Hauts tandis que s'enclenche l'arrivée massive d'une main d'œuvre libre d'origine indienne, placées au service des grandes propriétés. La première guerre mondiale va dynamiser l'économie sucrière en relançant les exportations vers la France : les sociétés cannières vont délaisser les terres difficiles à mettre en valeur, qu'elles revendent : colons et travailleurs journaliers vont alors pouvoir accéder à la terre et se consacrer

directement à l'agriculture. La départementalisation, décrétée en 1946, engage l'île dans un vaste programme d'aménagement qui profitera cependant essentiellement aux zones littorales. Jusque dans les années 1960 subsiste une dualité très marquée entre les grands pôles sucriers d'une part, une multitude de petites structures en colonage ou en faire valoir direct rattachée à la valorisation des terres marginales. Le Sud voit subsister quelques grandes propriétés mais reste marqué par une masse de propriétés moyennes occupées par une population majoritairement blanche. Le versant ouest est au contraire en majorité de peuplement noir mais marqué par d'immenses domaines aux mains de quelques blancs. Petits et moyens propriétaires, associés à la culture du géranium qui incite à la petite exploitation familiale, occupent des terres situées entre 900 et 1400 m.

4.2. Evolution institutionnelle, réforme foncière et évolution des structures.

La réforme foncière s'engage en 1965 avec la création de la S.A.F.E.R. (Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural) qui marque la disparition progressive du colonage. On assiste depuis à l'émergence de nouvelles exploitations agricoles reposant sur la vente de grands domaines en difficulté économique.

4.3. Perturbations du milieu prédisposant l'invasion

Jusqu'au développement du géranium, les Hauts restent le domaine de la forêt primaire mésotherme hygrophile, à l'exception de la Plaine des Caffres qui est déjà habitée par de Petits Blancs devenus concessionnaires. La culture du géranium démarre à la Plaine des Caffres à la suite de la mise au point d'un procédé simple de distillation par Bois Joly potier, déclenchant un engouement massif entre 1900 et 1913. De 1910 à 1920, des « blancs » originaires du Tampon s'installent dans les Hauts de l'Ouest en remontant vers le Nord pour y cultiver le géranium après avoir racheté presque toutes les terres et en s'installant vers 1200 m d'altitude, puis en redescendant à 900 m entre 1920 et 1930 où l'on assiste à un véritable floraison de villages.

4.4. Introduction de la plante et émergence d'une pratique normative

La présence d'*A. mearnsii* à La Réunion est mentionnée pour la première fois par Auguste de Villèle, créateur de La Revue Agricole de La Réunion qui, publiant en 1921 la traduction d'un article de Jared G. Smith (Smith, 1906), alors Directeur de la Station Expérimentale du Gouvernement d'Hawaii, consacré à *Acacia mearnsii* (alors nommé *A. decurrens*), précise en note de bas de page que les premiers pieds d'*A. mearnsii* qu'il avait observés à La Réunion se trouvaient dans le domaine de M. Armand de Chateaufieux, aux Colimaçons, Saint-Leu. Emile Trouette évoque une introduction plus récente, consistant en un lot de graines envoyées par M. Raoul, Pharmacien de la Marine, et reçues en février 1887 par la Chambre de Commerce, confiées à Julien Potier, alors directeur du Jardin de l'Etat. Aucun document ne subsiste sur l'utilisation de *A. mearnsii* pour le tannage des peaux mais les témoignages rapportent qu'au moins trois tanneries ont existé, à Saint-Denis, à Saint-Pierre et à Saint-Louis jusqu'à la seconde guerre mondiale. Les écrits de François et Goffard laissent penser qu'aucune industrie de la tannerie n'était développée à La Réunion et dans les colonies françaises de l'océan Indien avant cette date. Ce même auteur note que des semences de *A. mearnsii* provenant de la Réunion et semées en 1921 à Madagascar avaient donné des *A. mearnsii* légèrement hybridés, les glandes secondaires étant groupées seulement dans la partie inférieure du pétiole, l'écorce étant moins épaisse et l'indument jaune de la terminaison des rameaux n'apparaissant plus.

De même, les origines de l'utilisation de cette essence, avec celle de *A. dealbata*, comme plante de jachère, demeurent floues. C'est vraisemblablement sous l'action conjuguée des grands propriétaires désireux de maintenir la fertilité de leurs terres, et des petits blancs en manque de ressources ligneuses nécessaires à la cuite du géranium, que cet arbre a été installé après culture. La mémoire a disparu sur ce point : « *je sais qu'il y avait une station agronomique dirigée par M. Kopp, ancêtre de la DDA ; peut-être que l'acacia a été introduit par lui* ». L'intégration de cette plante au système de culture du géranium a semble-t-il été rapide car elle offre de nombreux avantages : restauration de la fertilité, apport de bois pour la cuite du géranium mais également la cuisson des aliments et le chauffage, occupation de la terre pendant les périodes de déclin des cours des huiles essentielles. « *L'acacia, ça a été une aubaine pour nous ; nos terrains étaient complètement érodés. On a été contents de trouver l'acacia qui avait le mérite de couvrir le sol, de l'enrichir parce que c'est une légumineuse, et de fournir du bois pour la distillation du géranium après* ». La durée du cycle est très variable et répond aux cours du marché du géranium, mais les auteurs donnent des informations remarquablement homogènes : 7-10 ans, ce qui montre le caractère normatif de cette pratique. L'avantage manifeste était que les propriétaires « *n'ont eu besoin de planter qu'une fois* » cette plante dont les semences se conservent longtemps dans le sol.

Les défrichements ont dépassé la ligne des 1500 m mais ces terrains sont rapidement repartis en friches. La structure foncière de la société de plantation, structurant l'espace en grandes parcelles établies « du battant des

lames au sommet des montagnes » et mettant en scène de grands propriétaires recourant au colonat, garantit cette possibilité de mise en jachère, liée à une mobilité permanente des soles cultivées.

Après 1950, la culture de géranium connaît un nouvel essor et vers 1950, les Hauts vivent une pénurie de bois, accentuant très vraisemblablement les plantations de *A. mearnsii* qui vont dès lors se généraliser dans le paysage.

5. PRATIQUES ET VALEURS

5.1. Pratiques

↳ tanneries

Les acteurs mentionnant l'utilisation des écorces prélevées sur des acacias de jachère font référence à la guerre. « *On épluchait les arbres, on envoyait les écorces par charettes aux tanneries de Saint-Pierre. Ça ne nourrissait pas son homme mais ça complétait* ».

↳ plantations/plants

Les services forestiers rachetaient des graines à des privés, produisaient des plants en pépinière, qu'ils donnaient ensuite.

↳ plantations / sauvageons

Les plantations étaient réservées aux gros propriétaires : « *eux, ils plantaient ; ils faisaient du semis, ils arrachaient des plants dans des ravines ; c'était les seuls arbres qu'on trouvait dans les ravines* ». En l'absence de pépinières, l'acacia représentait une forme d'accès aisée au plant. On retrouve cette même démarche aujourd'hui puisque les agriculteurs vont souvent prélever des sauvageons de filaos pour installer leur brise-vent.

↳ plantations / semis

Une partie des plantations était réalisée par semis, surtout chez les petits propriétaires : « *pour reproduire, c'est simple, c'est par les graines, on met le feu, le semis lève tout de suite* ».

↳ graines pour la volaille

Les semences d'acacia sont une ressource pour les volailles, mais non exploitée comme telle. « *Si on les lâche en dessous l'acacia, les poules aiment bien les graines* ».

5.2. Valeurs

↳ L'attachement au géranium

La crise du géranium fut vécue comme une perte d'identité, un véritable arrachement. Ainsi, lorsque l'on a encouragé le recours à la diversification, les primes à l'arrachage et aux reconversions ont été parfois perçues comme des perversions « *on payait les gens à enlever le géranium ; on payait les gens à faire du maraîchage et de l'élevage* ».

↳ Un produit du tan lointan

A. mearnsii est rattaché à une époque : « *dans les années 1950, il y avait de l'acacia* ». « *Anciennement, c'était un arbre qui servait à beaucoup de choses, mais il ne sert plus* ». C'était une période de pleine activité puisque « *on coupait, on allait chercher l'eau pour distiller ; il y avait beaucoup de choses à faire* ». C'est l'arbre nourricier qui est utilisé « *pour distiller, pour faire à manger* », stigmatisant les liens propriétaires/colons, sachant que « *le propriétaire fournissait la terre et le bois* ».

↳ L'arbre parfois façonné...

A. mearnsii est associé au travail manuel : « *on faisait des bardeaux à la main A. mearnsii est essentiellement rattaché à l'arbre sur pied, arbre vivant : pas bien pour les meubles, survit peu à la coupe (brûlé). Le bois sert à des usages relativement immédiats : il ne dure pas longtemps, il pique, c'est pas durable* ».

↳ Un produit marchand

Une charrette de bois, qui permet 12 cuites, coûte 500 F. L'acacia ayant une valeur marchande ne pourra jamais être considérée au même titre que les autres plantes envahissantes ; il fallait en effet souvent déboursier de l'argent pour l'acquérir : « *on a acheté de l'acacia pour distiller ; il y avait des vendeurs qui passaient et qui vendaient* ».

↳ L'arbre marque d'appropriation foncière

« *Sur les terrains épuisés, on plantait de l'acacia. On avait des colons. Il appartenait à la propriété, mais il servait aux colons* » (Avril).

↳ L'arbre facile à produire

L'acacia est un bois « *facile à produire ; en 2-3 ans, il est énorme* » (Damour), mais réservé aux gros propriétaires.

↳ Une ressource parfois manquante

« Avant, à la plaine des Caffres, c'était que du géranium, y avait pas assez d'acacias, ça suffisait pas, y avait moins de monde mais beaucoup plus de cultures ». L'agriculteur explique ainsi que l'acacia manquait par rapport aux surfaces en géranium. « Le cryptoméria est planté dans les forêts où il y a des gardes ». « Sur les terrains cultivés avant, c'était les seuls arbres qu'on trouvait ».

↳ L'arbre restaurateur de la fertilité

« L'acacia, il ne gêne pas beaucoup, je le trouve joli, il fait une bonne couverture, il ramène beaucoup d'humus à un terrain (...) si on abandonne un terrain 2 ou 3 ans, on retrouve un terrain fertile, il donne de l'ombrage ». Mais cette option de jachère n'est envisageable que dans le cadre du géranium : « c'est pas rentable pour moi de faire une rotation de l'acacia parce que moi, je ne l'exploite pas », confie un maraîcher. Pour les grands propriétaires, qui disposaient de bois, l'alternative était la canne et le maïs jusqu'à 1000 m. Au-dessus de 1000 m, « on ne pouvait plus faire de la canne, alors on a planté de l'acacia ». Ces propriétaires, responsables de la gestion d'un patrimoine, se présentent comme des personnes interpellées par les problèmes d'érosion : « on a commencé à défricher pour planter du géranium, mais le géranium ne couvrait plus, alors les sols partaient à la mer ».

↳ L'arbre régulateur des écoulements hydriques

On se demande si le développement de l'acacia, aux yeux des grands propriétaires, n'a pas été un moyen de se racheter aux yeux des détracteurs du défrichement. Les mérites environnementaux des acacias sont alors fermement défendus, en fonction de thèmes aussi âgés que les personnes qui les évoquent. Ainsi, « l'un des mérites de l'acacia, c'était de retenir l'eau des pluies après cyclones avec les racines, (...) ça permettait à l'eau de s'infiltrer dans le sol et ça la libérait au fur et à mesure (...); ça maintenait l'eau dans les ravines; elles coulaient 1 mois ½ après le cyclone. Maintenant, ça coule pendant 3 jours ».

6. DES ESPACES SCINDES : FORET, ELEVAGE, GERANIUM, CANNE

6.1. L'élevage

L'élevage est vécu comme un produit de la modernité. Autrefois, « les gens soignaient quelques bœufs, quelques poules, mais ils ne soignaient pas des troupeaux comme maintenant ». L'écart à la recommandation technique est banni : *A. mearnsii* agit comme un révélateur, voire un délateur. La confrontation élevage/géranium-acacia est inscrite dans le discours : « en haut, il y a des pâturages, il y a plus de bois ». L'acacia semble, au travers du discours, se dresser parfois contre la modernité. Ainsi, un ancien propriétaire, après avoir exposé le rôle peu efficace des prairies sur le régime des eaux en période cyclonique, précise que « maintenant, on a beau avoir fait des prairies, l'acacia repousse tout le temps, c'est devenu une plaie pour les éleveurs, on est obligé de passer à la machine tous les ans. Sinon, au bout de trois ans, c'est de nouveau en acacia, malgré le kikuyu, et lui est connu pour empêcher l'installation de toute plante concurrente dans la terre mais il y a que l'acacia qui arrive ».

6.2. La friche

Les friches à *A. mearnsii* sont un paysage construit par l'homme, produit d'une histoire commune. La convergence de ces valeurs est une caractéristique remarquable. L'une d'elles se fonde sur le caractère ancien de la présence de cet arbre dans les Hauts, « que l'on a toujours vu là ». Contrairement au Galabert (*Lantana camara*) ou à la Vigne maronne (*Rubus alceifolius*), deux plantes invasives qui auraient été toutes deux introduites par des prêtres, l'introduction d'*A. mearnsii* n'est rattachée à aucun anecdote. Pour l'essentiel des personnes interrogées, cet acacia est rattaché à la culture du géranium et a été introduit pour cette raison, l'hypothèse de l'introduction par des services agricoles étant logiquement parfois avancée.

A. mearnsii représente le retour de la forêt lorsque l'agriculture cesse. Ainsi, « quand on ne travaille plus un terrain, l'acacia pousse dessus, ça devient une forêt ». L'acacia marque l'abandon de la terre : pour réaliser un projet personnel, un particulier déclare qu'il lui « faudrait arrêter de cultiver la terre, laisser l'acacia pousser », bref, renier son passé, trahir le géranium. C'est d'ailleurs dans l'état de friche que les terrains sont acquis : « le dernier que j'ai acheté était en friche, complètement en forêt (...), ça servait à rien ».

7. L'ARBRE QUE L'ON PRATIQUE.

La culture du géranium constituant le berceau de la plupart des exploitations des hauts de La Réunion, ce qui relève de son système de culture est érigé en valeur et, de ce fait, les discours sur *A. mearnsii* trahit un fort

attachement de la part des sociétés des Hauts. *A. mearnsii* est pratiqué régulièrement, au rythme des distillations qui ont lieu généralement tous les trois mois.

↳ « Au tan lontan... »

Arbre du quotidien, *A. mearnsii* est peu à peu devenu arbre du « *tan lontan* », voire même arbre de la forêt. Il semble qu'il y ait en effet « *toujours eu de l'acacia* ». « *Depuis que je suis au monde, je vois de l'acacia pousser ; il doit y avoir de l'acacia depuis le commencement du monde, certainement* ».

↳ L'entretien

La reconquête d'un terrain enrichi passe par une phase d'élimination des repousses : « *quand on entretient, il faut détruire les acacias parce que ça va pas avec le géranium* », l'*A. mearnsii* passant alors dans un autre système de valeur où, sur le terrain cultivé, il est envisagé comme une mauvaise herbe. « *Si on n'entretient pas, l'acacia pousse* ».

8. UN ARBRE DANS LE PAYSAGE

↳ Une nature nécessairement arraisonnée et marchande ?

L'acacia fait paysage, mais en opposition à une dynamique d'aménagement du territoire, de ce fait mal perçu par les Services Forestiers. « *On l'a pas mal à la Grande Ferme, sur pas mal de pitons ; on commence à enlever l'acacia, pour mettre du Tamarin des Hauts* ». Le problème ressenti porte effectivement sur la concurrence avec le tamarin : « *il est dans des zones où il y a du Tamarin* » (Decoud). Une valorisation est alors recherchée car l'ONF « *ne veut pas couper de l'acacia à perte ; le but, c'est de créer de l'emploi (...); on essaie de développer la profession de charbonnier. Il y a une ressource qui est perdue et on a même des gens qui bricolent, ce serait bien de les mettre en musique* ». L'acacia est perçu comme peuplement inorganisé : « *en dessous, c'est un foutoir monstrueux, sous les vieux acacias* ».

↳ Un objet d'esthétisme

C'est parfois le massif boisé qui est analysé comme objet d'esthétisme, d'autant plus qu'il est lointain « *C'est quand il y en a beaucoup que c'est joli. Quand on va au Maïdo, on sait qu'il y a beaucoup d'acacias. Le nombre, c'est ça qui fait joli. C'est tout jaune. C'est comme un coquelicot : quand il n'y en a qu'un ou deux, c'est perdu, ça ne se voit pas. Quand on voit un champ de coquelicots, c'est beau* ». L'objet se rétrécit parfois à l'arbre « *C'est joli, le feuillage, les fleurs* ».

↳ Un lieu de loisirs

Le bois d'acacia est un lieu pratiqué pour la chasse (hémipodes, tourterelles, tangles), où l'on va également parfois pique-niquer, comme la forêt : « *ça aère* ».

↳ L'acacia : arbre de pâtures

Aux grands espaces boisés d'acacia viennent s'adjoindre des acacias isolés dans les parcelles pâturées, en lignes autour des prés, en bosquets sur des promontoires au sein des pâtures. Il est aujourd'hui une composante des terroirs de l'élevage. Là encore, son développement n'est que contrôlé.

↳ Un arbre de jardin

« *C'est joli dans une cour, un arbre* ». Il a été vraisemblablement initialement perçu comme un arbre de collection, que l'on ne rencontrait que dans quelles grandes propriétés, au même titre que les collections d'eucalyptus réunies par le même Armand de de Chateaueux qui, en 1867, en cultivait 28 espèces.

9. DE L'ARBRE UTILE A L'ARBRE ENVAHISSANT

↳ Nuisibilité

A. mearnsii n'est pas une plante à détruire, contrairement à d'autres espèces (« *Le bringellier, ça, c'est un arbre qu'il faut tuer* » ; « *le bringellier, c'est un arbre nuisible, il faut enlever* », mais son comportement invasif n'échappe pas : « *bien sûr que c'est une espèce envahissante ; si un terrain est abandonné, il pousse* ». Cependant, le fait qu'il s'agisse d'un arbre plutôt que d'un arbuste ou d'une liane change le regard : « *des arbres, il n'y en a jamais trop* ». Pour les Services Forestiers, en dehors des Hauts de l'Ouest, « *on est pas trop embêté avec l'acacia. Si on a quelques acacias dans les cryptomérias, j'aime bien, ça fait un peu de diversité* ».

↳ Contrôle facile

A. mearnsii est une plante qui, contrairement à bien des espèces envahissantes, passe pour facile à contrôler « *C'est facile à détruire, l'acacia : on arrache, on passe avec le tracteur ou on passe avec le bull (...) c'est pas une contrainte, ça me gêne pas* ». L'acacia est perçu comme une forme passagère d'occupation de l'espace.

↳ **Accessibilité compromise**

Le concept de plante envahissante est rattaché, dans le langage commun, à la non maîtrise de son contrôle et à une gêne physique « *Une plante envahissante, ça se propage trop vite, on peut plus rentrer dedans* ». Ce sont souvent les plantes épineuses qui sont alors citées. *A. mearnsii* n'est pas cité comme tel car il est toujours facile de circuler dans un bois d'acacia. Il le devient si le critère de gêne physique n'est pas pris en compte, c'est-à-dire souvent par les femmes qui n'effectuent pas le travail de défrichage. « *Les gens vont se promener en dessous, de chaque côté de l'acacia, même si c'est pas nettoyé, on peut circuler autour* ». L'acacia permet « *d'éviter que les ronces, les mauvaises herbes, prennent la place* ».

↳ **Nuisibilité liée à modernité**

La nuisibilité, certes perçue, est associée à un changement de système agricole dans le monde rural. « *Avant, il y avait beaucoup d'acacias ; maintenant, avec l'élevage, l'acacia devient quelque chose de nuisible dans les pâtures* ». La contrainte liée à la réduction de la flore sous peuplement d'acacia, non problématique dans le SC à géranium, devient préoccupante pour l'élevage. Un ancien producteur de géranium explique : « *où l'acacia pousse, en dessous, il y a plus d'herbe, plus pour l'élevage* ».

**ANNEXE 6. FICHE-BILAN DE L'ACTION 4.
(PLANTATIONS EXPERIMENTALES
POUR UN CHOIX D'ESPECES ET DE VARIETES DE BAMBOUS).**

Commentaires sur le comportement fin 1999 des espèces de bambous sur différents sites d'expérimentations (Eric Rivière)

- *Bambusa glaucescens* var. **Golden**

Contrairement à ce qui était observé en 1998, la croissance est spectaculaire sur le site de Grand Etang. Le nombre, la hauteur et le diamètre des chaumes sont beaucoup plus importants que sur les autres sites sur lesquels le comportement reste néanmoins satisfaisant, excepté sur la parcelle de Stella Matutina (Grand-Fond), en raison probablement d'une sécheresse importante et de nombreux problèmes d'irrigation (pannes et baisses de pression).

- *Bambusa glaucescens* var. **Wang Tsai**

On relève sur cette autre variété de *B. glaucescens* les mêmes comportements et les mêmes problèmes que pour *Bambusa glaucescens* Golden.

- *Bambusa vulgaris* var. **vittata**

On observe un excellent taux de survie et, contrairement à 1998, une croissance spectaculaire sur le site de Grand Etang. La croissance reste moyenne et quelques cas de mortalités sont enregistrés sur la parcelle de Stella (sécheresse importante et problèmes d'irrigation).

- *Chimonobambusa marmorea*

L'espèce a complètement disparu sur le site de Liberia (sols très pauvres et concurrence herbacée). Sur les sites de la Caroline et de Maingard, le comportement traçant de ce petit bambou est à surveiller.

- *Dendrocalamus strictus*

Cette espèce maintient sans surprise un excellent taux de survie, une croissance et une production de chaumes importants sur Pt St Leu, seul site d'expérimentation. Les problèmes de braconnage des tiges ont pour le moment cessé (ces derniers étant maintenant trop gros pour en faire des cannes à pêches).

- *Phyllostachys bambusoides* var. **mazelli**

Les résultats médiocres de 1998 sont confirmés. On relève notamment une très forte mortalité sur le site de Stella (forte sécheresse et problèmes d'irrigation). Sur la parcelle de la Caroline l'espèce a complètement disparu.

- *Phyllostachys viridis* var. **glaucescens**

A Piton St Leu, seul site d'expérimentation, l'espèce présente un risque élevé d'envahissement (comportement très traçant et très forte production de tiges). Des essais de destruction chimique ont été engagés, mais les résultats ne sont pas pour le moment très probants.

- *Phyllostachys flexuosa*

Cette espèce est à surveiller de près sur tous les sites d'expérimentation. Elle a cessé de fleurir et on peut observer une importante reprise de vigueur et un comportement traçant assez inquiétant.

- *Phyllostachys nidularia*

Sur Piton, St Leu des essais de destruction chimique ont été engagés, l'espèce étant devenu dangereusement envahissante à proximité de champs de canne. L'élimination de ce bambou semble pour le moment assez difficile.

Sur la parcelle de la Caroline on observe un bon développement des plants, mais le comportement traçant de cette espèce demande d'être très prudent, et est à surveiller de près.

Sur le site de Grand Etang, ce bambou prolifère dangereusement et a un comportement très traçant : la destruction du plateau est fortement recommandée.

- *Phyllostachys nuda*

L'espèce a été détruite dès sa deuxième année car son comportement traçant devenait très préoccupant.

- *Phyllostachys pubescens*

L'espèce a connu un taux de mortalité très élevé et ne subsiste que par un exemplaire sur les sites de Grand Etang et Piton St Leu. Sur le site de la Caroline, on note un excellent taux de survie mais les plants sont pour le moment peu vigoureux.

- *Phyllostachys violescens*

Sur Stella, seul site d'expérimentation pour cette espèce, on note un bon taux de survie, mais ce bambou ne produit que très peu de chaumes et ces derniers sont chétifs et petits.

- *Phyllostachys bambusoides subvariegata*

Sur le site de Stella, l'espèce présente un très fort taux de mortalité, le feuillage des plants est jaune et à moitié desséché par le vent ; les rares pousses sont petites et chétives.

A Piton St leu, le Plateau fait actuellement l'objet d'essais de destruction chimique avec différents types d'herbicides.

- *Phyllostachys viridimitis*

A Maingard on observe un excellent taux de survie, ainsi qu'une production plus abondante et de nouveaux chaumes plus grands et plus vigoureux que ceux de l'année précédente, sans pour le moment s'éloigner des plants mères.

Sur le site de Piton St Leu, les plants sont extrêmement vigoureux et produisent des chaumes plus grands et plus gros que ceux de l'année précédente et en très grand nombre, ces derniers commencent à s'éloigner dangereusement des plants mères.

- *Phyllostachys bambusoides var. mazelli*

A Stella, seul site d'expérimentation on n'observe qu'un très faible taux de survie, les nouvelles pousses restent rares et chétives.

- *Sassa cerna* var. *nebulosa*

Sur l'ensemble des sites d'expérimentations l'espèce présente un comportement très médiocre, ne produisant que de très rares pousses, et ayant un feuillage jauni et légèrement desséché.

- *Sinobambusa tootsik*

Sur l'ensemble des sites d'expérimentation, le comportement traçant et très prolifique de cette espèce devient préoccupant. Des essais de destruction ont été engagés à Piton St Leu.

- *Tyrsostachys siamensis*

Sur Piton St Leu, seul site d'expérimentation de cette espèce, le comportement est très satisfaisant (chaumes plus nombreux, plus grands et plus gros que ceux de l'année précédente, excellent taux de survie).

- *Semiarundinaria kagamiana*

A Grand Etang, seul site où est présente cette espèce, la vigueur et le comportement très traçant de ce bambou devient préoccupant. Le nombre très important de nouveaux chaumes rend le plateau pratiquement impénétrable.

LA MULTIPLICATION REUSSIE DU CALUMET

1. Expérimentations

Début septembre 1996, nous avons tenté de multiplier le Calumet en partant des nœuds situés sur la partie inférieure des tiges, que nous avons placés en chambre de culture à Saint-Pierre, mais sans succès. Ayant entendu parler de semblables échecs dans la tentative de multiplier le calumet, nous en sommes d'abord restés là.

Puis, connaissant mieux la physiologie des bambous en général, nous avons tenté de reconduire l'expérience en décembre 1999, à une période où, contrairement à la précédente, les réserves accumulées dans les rhizomes durant l'hiver migraient à nouveau dans les tiges feuillées. Toutes les boutures ont été réalisées à 900 m d'altitude, en pépinière O.N.F. des Makes, en utilisant un substrat composé d'1/3 d'avoune, 1/3 de terre végétale et 1/3 de tourbe.

Plusieurs modalités ont été suivies :

- bouturage de segments de tiges de 3 à 4 nœuds,
- bouturage de nœuds enfouis d'1/3 dans le substrat,
- culture d'éclats de touffes,
- boutures de rhizomes.

Cette fois, les résultats ont été beaucoup plus probants, avec un taux de réussite avoisinant les 100% pour les boutures et les éclats de touffe, mais à peu près nuls pour les boutures de rhizomes. Les boutures se sont enracinées et ont produit de nouvelles pousses. Le choix de la période est fondamental car le fonctionnement des bambous de ce type est très lié à la température.

Il s'agit du premier succès enregistré dans la multiplication du Calumet, les pépinières Perrussot n'y étant elles-mêmes pas parvenues malgré la haute compétence technique de leur personnel.

2. Perspectives

De la multiplication à la culture du Calumet, il y a bien sûr un grand fossé à franchir. Mais cela vaudrait la peine, dorénavant, de tester la culture du Calumet en plein champ. S'agissant d'une plante de pleine lumière (qui s'étend probablement à la suite des incendies, comme le supposait Thérésien Cadet), la tâche paraît beaucoup moins ardue que la culture d'espèces forestières indigènes. La plupart de ces dernières, celles de zones sèches mises à part, nécessitent en effet une ambiance forestière pour se développer. Ce n'est pas le cas du Calumet.

Si la culture de ce « bambou-pays » réussissait, il y aurait alors rencontre de concepts forts : valorisation de la biodiversité (le Calumet de la Réunion – *Nastus borbonicus* - est une espèce unique au monde), utilisation d'un savoir-faire traditionnel lié à l'artisanat du Calumet (confection de panneaux tressés), et mise sur le marché d'un produit spécifiquement réunionnais.

L'étude de Y. Crouzet en 1993 avait montré que le tressage de panneaux en calumets était une réelle opportunité, se heurtant toutefois à un manque de ressources et au caractère aléatoire de la multiplication... qu'il s'agissait en somme de tester. Y. Crouzet n'avait sans doute pas eu la curiosité de goûter les pousses de Calumet qui se révèlent meilleures que celles produites dans le cadre de nos expérimentations avec des espèces exotiques.

En tout état de cause, il apparaît que cette espèce offre de surcroît l'avantage énorme de ne pas poser de risques d'envahissement, contrairement à un grand nombre de bambous exotiques dont on s'aperçoit qu'ils causent également d'importants problèmes en Asie (voir ci-après le message d'un spécialiste japonais du bambou).

En somme, le Calumet apparaît à nos yeux comme l'une des espèces indigènes réunionnaises les plus intéressantes à multiplier et valoriser.

Objet: RE:Phyllostachys

Date: Tue, 7 Dec 1999 22:49:57 +0900

De: "M.Watanabe" <bamboo.watanabe@nifty.ne.jp>

A: tassin@cirad.fr

Dear Mr. Tassin,

As well as you have experience, we have also big problems of invasion with Phyllostachys sp. or Phyllostachys pubescens in particular. For example, this bamboo is invading to the plantation area and covering the crown of planted trees which are going to die. //

Despite we tried to apply many kinds of herbicides, no effective result has obtained so far. It means that there is no herbicides to be able to control the growth of Phyllostachys pubescens at present. //

Even though, we know only way that is usefull to protect the invasion by cutting off the rhizome systems while we have to spend lot of money for the man-power. If you have enough labourers, please dig up the ditch between bamboo area and other side where you do not want to expand bamboo.

Then, I could not open your attached file "tassin.vcf". I would like to ask you what is "tassin.vcf"?

Sincerely,

Masatoshi Watanabe

Address : 97-2, Ichihara-cho, Shizuichi, Sakyo-ku,

Kyoto 601-1123 Japan

Tel. +81 75 741-2695 //

Fax.+81 75 741-1106

E-Mail : bamboo.watanabe@nifty.ne.jp

especes	Etat vegetatif	traitements	resultats
Ph.nuda	sortie des jeunes pousses	round'up (0,250l pour 10l d'eau)	Jeunes pousses mortes,feuillage des anciens chaumes legerement brulés.
	sortie des jeunes pousses	round'up (0,250l pour 10l d'eau) + chlorate de sodium (350g pour 10 l d'eau)	mort des plants
Ph.nidularia	"Arret de vegetation" (descente de seve)	round'up (0,250l pour 10l d'eau)	Le feuillage est légerement brulé, le plant est vivant,les rhizomes et les chaumes eloignés sont intacts.
	"Arret de vegetation" (descente de seve)	chlorate de sodium à differnte concentration (25-100 et 350g/litre (saturation) pulverisation sur le feuillage.	le feuillage et les chaumes touchés sont completement dessechés, le reste du plant est vivant.
	"Arret de vegetation" (descente de seve)	chlorate de sodium à differnte concentration (25-100 et 350g/litre (saturation) application au pinceau sur chaumes et rhizomes blessés .	les chaumes touchés, ainsi que ceux les plus proches sont completement dessechés, les plus eloignés sont vivants.
	"Arret de vegetation" (descente de seve)	round'up (0,250l pour 10l d'eau) + chlorate de sodium (350g pour 10 l d'eau)	Toutes les parties aeriennes sont mortes,les rhizomes sont vivants et de nouvelles pousses apparaissent.
	sortie des jeunes pousses	round'up (0,250l pour 10l d'eau)	Les pousses touchés sont mortes,celles qui etaient sous terre continuent leur croissances; Le rhizome est intact.
	sortie des jeunes pousses	round'up (0,250l pour 10l d'eau) + chlorate de sodium (350g pour 10 l d'eau)	Toutes les parties aeriennes sont mortes,les rhizomes sont vivants et de nouvelles pousses apparaissent.
	sortie des jeunes pousses	Ternet ABD + sulfate d'amonniaque	Les feuilles jaunissent et tombent, Mais les chaumes sont toujours vivants et refont leur feuillage.
Sinobambus a tootsik	nouveaux chaumes	round'up (0,250l pour 10l d'eau) + chlorate de sodium (350g pour 10 l d'eau)	Le feuillage est légerement brulé, le plant est vivant,les rhizomes et les chaumes eloignés sont intacts.
	nouveaux chaumes	Ternet ABD 0,3 l pour 10l d'eau(2 traitement en 15 jour).	la plupart des feuilles jaunissent et tombent, Mais les chaumes sont toujours vivant et refont leur feuillage. la plupart des feuilles jaunissent et
Ph.viridis-glaucsesens	sortie des jeunes pousses	Ternet ABD 0,3 l pour 10l d'eau(2 traitement en 15 jour).	tombent, Mais les chaumes sont toujours vivants et refont leur feuillage.
	sortie des jeunes pousses	round'up (0,250l pour 10l d'eau) + chlorate de sodium (350g pour 10 l d'eau)	Le feuillage est légerement brulé, le plant est vivant,les rhizomes et les chaumes eloignés sont intacts.

Essais de destruction des touffes envahissantes de bambous tempérés.

Produits utilisés : **Espec:** Phyllostachys bambusoides subvariegata

Etat vegetatif: sortie des jeunes pousses

4 herbicides :

- un désherbant foliaire systémique non sélectif : **Roundup Bioforce (R)** (pulvérisation sur feuillage).
- un herbicide systémique contre les graminées annuelles et vivaces : **Fusilade (F)**
- un herbicide systémique sélectif des graminées : **Garlon 4 E (G)** (applications sur blessures de tiges).
- un désherbant total foliaire et racinaire : **Ternet ABD**

un adjuvant : **Citowett** qui diminue la tension superficielle des bouillies et s'utilise sur des surfaces foliaires cireuses ou très velues.

surfactant : **Oura** qui accélère la pénétration de l'herbicide dans la plante.

engrais azoté : **sulfate d'ammoniaque**, mis avec le Roundup et permettant de réduire les doses de glyphosate.

inducteur de floraison : **nitrate de potassium** pouvant peut-etre favoriser la floraison des tiges de bambous qui meurent normalement après floraison.

5 traitements sont réalisés:

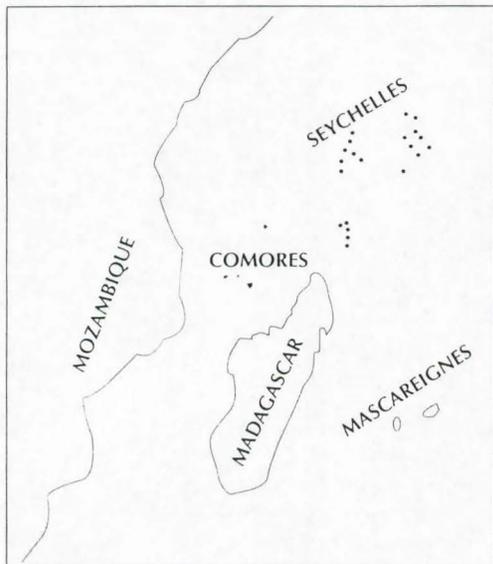
	Herbicide utilisé	Adjuvant	Surfactant	Engrais azoté	Inducteur de floraison	Resultats			
						feuillage	tiges	chaumes éloignés	rhizomes
5l d'eau	(0,5 l)	(1,5 ml)	(2,5 ml)	(300 g)	(150 g)				
Dosage 1	R	x	x			desseché	desseché	intact	intact
Dosage 2	R	x	x	x	x	desseché	desseché	intact	intact
Dosage 3	F	x	x		x	desseché	intact	intact	intact
Dosage 4	G	x	x		x	desseché	desseché	intact	intact
Dosage 5	T	x	x		x	tombé	intact	intact	intact

ANNEXE 7. ARTICLES DIVERS TRAITANT DES PLANTES ENVAHISSANTES A LA REUNION :

- TASSIN J., 1999. Mimosacées invasives dans l'océan Indien. *Le Flamboyant*, 51 : 22-24.
- TASSIN J., 1999. Plant invaders in Reunion Island (French Overseas Territory, Indian Ocean). *Aliens*, 9 : 10.
- TASSIN J., RIVIERE J.N., 1999. Plantes invasives à La Réunion. *Le Courrier de la Nature*, 177 : 28-33.
- TASSIN J., 1999. Introduction d'essences ligneuses et invasions biologiques dans les îles océaniques tropicales. VIIIèmes Journées de Géographie Tropicales, Saint-Denis de La Réunion, 13-17septembre 1999, 9 p.
-

MIMOSACÉES INVASIVES DANS L'OcéAN INDIEN OCCIDENTAL

Prosopis juliflora, espèce invasive du littoral réunionnais. Photo : J. TASSIN.



Les mimosacées (Légumineuses) regroupent environ soixante genres largement répandus dans les régions subtropicales. De croissance rapide, dotées d'un caractère pionnier, fournissant bois, tannins ou fourrage, certaines espèces ont été expérimentées en de nombreux endroits du monde pour y être utilisées en sylviculture, en agroforesterie ou pour des actions de végétalisation. Elles ont notamment été largement diffusées dans l'ouest de l'Océan Indien, dont une cinquantaine d'espèces dans les seules Îles Mascareignes (La Réunion, Maurice, Rodrigues). Bonnes colonisatrices, elles se sont cependant naturalisées dans leur site d'accueil en posant parfois des problèmes écologiques majeurs. Un contrôle des introductions des mimosacées est nécessaire, particulièrement en milieu insulaire où les espèces invasives constituent la première menace à l'égard de la biodiversité (Clout, 1998).

Quelques définitions

Importée dans une nouvelle entité biogéographique, une espèce y acquiert le statut d'introduite si on la rencontre dans le milieu naturel, même de manière très ponctuelle. Elle s'y naturalise si elle s'y reproduit sous la forme de populations stables. Dans la mesure où on la rencontre dans un milieu où elle n'était pas présente auparavant, elle peut également être qualifiée d'envahissante ou d'invasive, traduction mieux appropriée de l'anglo-saxon *invader*. Cela ne préjuge alors en rien de son comportement à l'égard de son milieu. Par contre, si l'impact économique de cette naturalisation est globalement négatif, l'espèce peut être qualifiée de *pest* en anglo-saxon, ce que l'on traduit parfois par peste, le terme de nuisible convenant cependant davantage. Ces espèces nuisibles sont en général des espèces invasives fortement colonisatrices.

Les espèces importées ne deviennent évidemment pas toutes nuisibles : Williamson (1996) évoque une règle statistique des

10% selon laquelle un dixième des espèces importées deviennent introduites, parmi lesquelles un dixième se naturalisent, et un dixième de ces dernières deviennent nuisibles. Il semblerait que pour les mimosacées, ce taux d'évolution d'un statut vers un autre soit plus élevé, s'agissant d'espèces fortement colonisatrices. À La Réunion notamment, onze des vingt-six mimosacées importées s'y sont naturalisées et six peuvent être considérées comme plutôt nuisibles (*Acacia farnesiana*, *Acacia mearnsii*, *Dichrostachys cinerea*, *Leucaena leucocephala*, *Mimosa diplotricha*, *Prosopis juliflora*). Le nombre d'espèces introduites non naturalisées n'est pas connu.

Le délai séparant l'importation d'une mimosacée de sa naturalisation est de l'ordre, semble-t-il, de quelques dizaines d'années. À La Réunion, *Acacia mearnsii*, importé en 1887, n'est devenu invasif que vers la fin des années 1950. L'extension de l'espèce peut ensuite être rapide : à La Réunion toujours, *Acacia mearnsii* a recouvert plus de 5 000 ha en quarante ans à peine, et *Dichrostachys cinerea* recouvre des fourrés impénétrables sur plusieurs centaines d'hectares à l'ouest de l'île, dans une zone où les photographies aériennes montrent qu'il en était absent en 1950.

Des espèces parfois fortement colonisatrices

Les mimosacées sont capables de fructifier abondamment, les semences étant alors dispersées par le vent (ex : *Albizia lebeck*), les eaux de ruissellement (ex : *Acacia mearnsii*), mais aussi les grands herbivores (ex : *Prosopis* sp.) et les oiseaux (ex : *Acacia cyclops*). Certaines espèces drageonnent également (ex : *Acacia dealbata*). Les semences peuvent entrer en dormance dans le sol sous forme de réserve de semences (*seed-bank*) et conserver un pouvoir germinatif pendant plusieurs dizaines d'années (plus de cinquante ans chez *Acacia mearnsii*). Le passage d'un feu peut ensuite lever cette dormance et induire la germination.

Ce pouvoir de colonisation est parfois confiné à des environnements particuliers. À La Réunion, *Leuceana leucocephala* et *Albizia lebbek* restent inféodés aux ravines et versants à sols ferrugineux rocailloux. *Dichrostachys cinera* n'est présent que sur une large poche de sols bruns vertiques. *Acacia farnesiana* n'occupe que les sols argilo-rocailloux à tendance vertique*, *Acacia mearnsii* se rencontre préférentiellement sur andosols désaturés*, et localement sur substrats rocailloux en bordure de ravine. L'étendue de chacune de ces espèces dépend donc en particulier de la distribution d'ensembles pédologiques qui leur conviennent.

Pour une même espèce, les situations demeurent très contrastées d'une région à une autre, où les dates d'introduction, les provenances génétiques et les types de milieu rencontrés diffèrent. Une même espèce peut ainsi se montrer très fructifère sous sa forme colonisatrice, et beaucoup moins lorsqu'elle n'est pas naturalisée. Ainsi, *Acacia dealbata* massivement planté au début du siècle sur les Hauts Plateaux malgaches comme source de combustible pour les transports ferroviaires, y colonise vigoureusement les terrains de parcours du fait notamment d'une fructification très abondante. À l'inverse, importé en 1842 à La Réunion, cet acacia ne s'y est naturalisé que ponctuellement, sous forme de peuplements assez lâches et assez peu fructifères. Autre exemple : *Adenanthera pavonina*, importée comme plante d'ombrage au caféier, n'est jamais observée dans le milieu naturel réunionnais alors qu'elle constitue une menace à l'égard des espèces forestières indigènes des îles de Mahé et Silhouette, aux Seychelles.

Impacts sur l'environnement

Dans les Îles Mascareignes notamment, le groupe des mimosacées diffère fondamentalement des espèces indigènes¹, et les mimosacées invasives sont de ce fait capables d'altérer profondément le fonctionnement des écosystèmes qu'elles investissent. À l'ouest de La Réunion et en basse altitude, les peuplements de *Leucaena leucocephala* constituent aujourd'hui des formes de blocage dans les successions végétales. De même, on observe une inhibition de l'activité biologique des sols due à l'importante production de tannins sous peuplements d'*Acacia mearnsii*, ainsi que des effets allélopathiques chez *Acacia dealbata*. Dans les *fynbos* («fine bush», désigne des formations végétales buissonnantes très riches en espèces endémiques) d'Afrique du Sud, où la biodiversité reste exceptionnelle, les processus écologiques

sont bouleversés par le développement de certains acacias. *Acacia longifolia* et *A. cyclops* augmentent la teneur en azote du sol, au détriment notamment du développement des éricacées. *Acacia longifolia* produit une litière inflammable qui modifie le régime des feux. Dans la province du Natal, *Acacia mearnsii* peuple les bords de cours d'eau de manière si dense qu'il en modifie le régime.

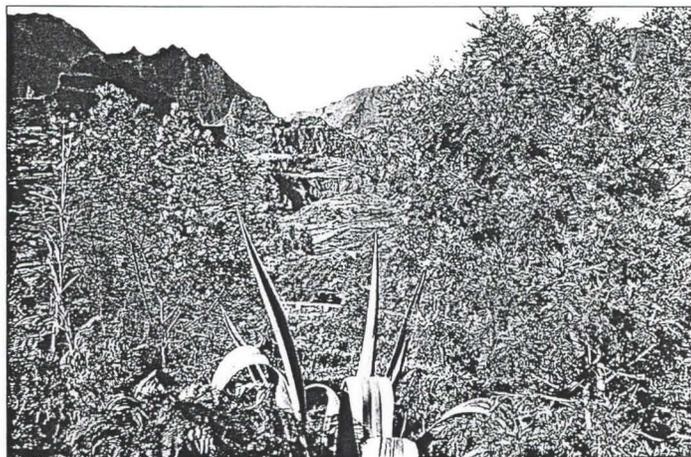
De telles modifications semblent durablement compromettre la régénération des espèces indigènes lorsqu'il s'agit de milieux naturels. La présence localisée de jeunes plantules d'essences indigènes ne doit pas laisser penser que ces mimosacées invasives leur offrent systématiquement une ambiance forestière favorable. En 1942, Egler avait ainsi émis l'hypothèse qu'au sein d'espaces dégradés des îles Hawaii, les espèces colonisatrices seraient progressivement remplacées par des espèces indigènes. Cinquante ans plus tard, on a pu montrer que cet auteur s'était hélas trompé (Cuddihy et Stone, cités par Woods, 1997). Perrier de la Bâthie avait formulé lui-même la même hypothèse dès la fin des années 1920 pour le contexte malgache. Mais cela n'a pas davantage été confirmé. À la Réunion, une étude conduite sur la flore des sous-bois d'*Acacia mearnsii* (Médoc, 1998) montre que les espèces indigènes ne s'y rencontrent qu'à des stades de développement très peu avancés, et presque exclusivement dans des peuplements âgés de moins de vingt ans. Il s'agit en outre uniquement d'espèces indigènes d'origine afro-malgache non endémiques* de la Réunion. **Au demeurant, il est délicat de tirer des généralités à partir de situations qui sont souvent très contrastées les unes des autres.**

Dans les espaces agricoles, les mimosacées invasives peuvent s'intégrer avantageusement aux systèmes de cultures. Dans la région d'Antsirabe (Madagascar), *Acacia dealbata* enrichit localement les jachères dans les sites où l'espèce est présente sous la forme d'une banque de semences importante. À La Réunion, dans les années 1960 à 1970, *Acacia mearnsii* colonisait systématiquement les jachères après géranium. Il fournissait alors le bois nécessaire à la distillation de l'essence de géranium. En plus basse altitude, *Leucaena leucocephala* est coupé en fin de saison sèche comme fourrage pour les chèvres. L'évaluation économique de la colonisation des terrains agricoles par des

1. Trois mimosacées seulement sont indigènes des Mascareignes : *Gagnebina pterocarpa* à Maurice, également présent à Madagascar et aux Comores, *Albizia vauhanii* à Maurice et *Acacia heterophylla* à La Réunion.

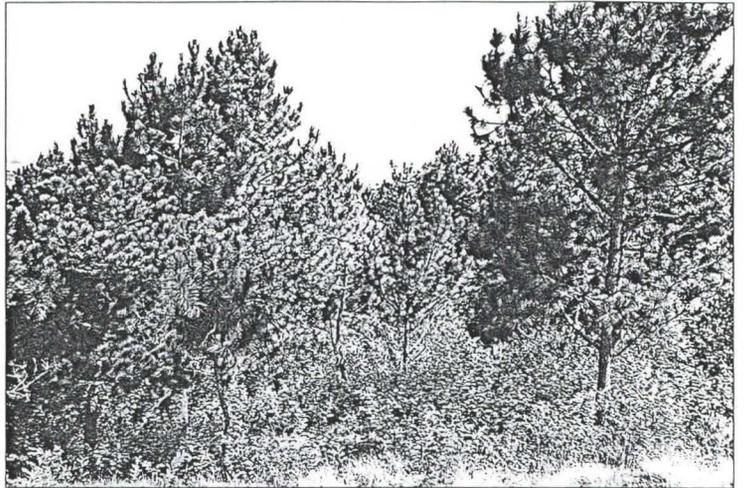


Terrains de parcours envahis par *Acacia dealbata*, dans la région d'Antsirabe (Madagascar). Photo : J. TASSIN.



Acacia mearnsii dans le cirque de Cilaos (Île de la Réunion). Photo : J. TASSIN.

Embroussaillage d'un boisement de pins par *Acacia dealbata* dans la région d'Antsirabe (Madagascar). Photo : J. TASSIN.



mimosacées reste donc à entreprendre, même si à l'opposé, certaines espèces ne représentent que des adventices gênantes des cultures (ex : *Mimosa pudica*, *Desmanthus virgatus*). Les méthodologies permettant de conduire ce type d'évaluation restent à mettre au point et là encore, il faut se garder de généraliser : l'île de La Réunion offre avec *Acacia mearnsii* un exemple où une mimosacée invasive, autrefois intéressante pour l'agriculture, est devenue une plante nuisible avec l'évolution des systèmes de cultures et, notamment, la conversion d'une partie des soles à géranium en pâtures, de fait aujourd'hui envahies par cet acacia.

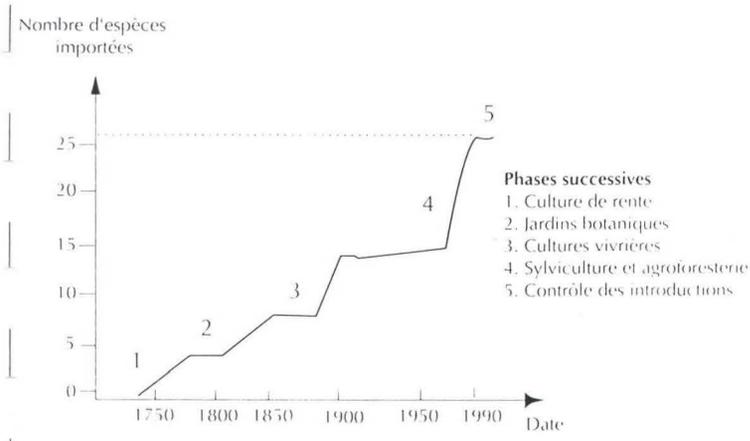
Chaque constat portant sur l'impact d'une mimosacée à l'égard du milieu naturel ou des espaces agricoles n'a donc qu'une valeur locale, appelée à être corrigée au fil des années.

Le contrôle des introductions de mimosacées

La figure 1 ci-dessous illustre l'évolution du nombre d'espèces de mimosacées importées à La Réunion depuis le début du 18^{ème} siècle. Quatre vagues d'importations y apparaissent, correspondant successivement au développement des cultures de rente, au rayonnement des jardins coloniaux, à l'extension des cultures vivrières, puis à de récents programmes d'agroforesterie et de sylviculture. En 1993, une liste des plantes soumises à l'approbation de la « Commission d'introductions végétales préalable à leur importation » a été dressée, mentionnant de nombreuses mimosacées. La phase actuelle tend donc à contrôler ce processus d'importation, en accordant davantage de vigilance aux risques représentés par les mimosacées naturalisées.

Cette initiative mériterait de s'étendre sur l'ensemble de l'océan Indien occidental. La note de synthèse conclusive de l'Atelier International sur la Gestion Agrobiologique des Sols et des Systèmes de culture, qui s'est déroulé à Madagascar en mars 1998, évoquait les risques encourus par l'importation de légumineuses pour la culture en association avec des plantes couvrant le sol, la production fourragère, ou l'agroforesterie. Une harmonisation du contrôle des introductions reste à envisager. Il est surprenant par exemple que *Mimosa diplotricha* soit interdit d'utilisation depuis 1963 à Maurice où il est devenu invasif, alors qu'il est régulièrement réintroduit en plusieurs régions de Madagascar. Des projets de coopération régionale sont en cours d'élaboration pour agir dans ce sens, notamment dans le cadre de la constitution d'un réseau régional « Agriculture Durable Océan Indien ».

Figure 1 : mimosacées importées à la Réunion : évolution du nombre d'espèces depuis le début du 18^{ème} siècle.



Bibliographie

CLOUT M., 1998. Et voici l'homogocène... Planète conservation, UICN, 4/97-1/98, pp 3.

EGLER F.E., 1942. Indigene versus alien in the development of arid Hawaiian vegetatio. Ecology 23 : 14-23.

MÉDOC J.M., 1998. La flore exotique des peuplements d'*Acacia mearnsii* à La Réunion. Mémoire de stage de DEA, CIRAD-Forêt, Muséum National d'Histoire Naturelle, 56 p

PERRIER de LA BÂTHIE H, 1928. Les pestes végétales à Madagascar. Bulletin économique de Madagascar : 104-109.

WILLIAMSON M., 1996. Biological invasions Chapman & Hall, 244 p.

WOODS K.D., 1997. Community response to plant invasion. Assessment and management of plant invasions, J.O. Luken & J.W. Thieret (Eds), Springer, pp. 56-68.

Jacques TASSIN

CIRAD-Forêt

7, chemin de l'IRAT - Ligne Paradis

974 10 Saint-Pierre

FRANCE

tassin@cirad.fr

Lexique

Andosols désaturés : sols dérivant de cendres volcaniques sous climat très humide, très pauvres en bases échangeables.

Endémique : une espèce endémique est une espèce qu'on ne trouve nulle part ailleurs que sur le territoire concerné (une île par exemple).

Sols vertiques : sols argileux pour lesquels alternent des mouvements de gonflement et de retrait.

Vous connaissez des espèces invasives, écrivez-nous quelques pages sur les problèmes rencontrés et solutions testées pour les résoudre.

Plant invaders in Réunion Island (French Overseas Territory, Indian Ocean)

Several waves of plant importation have upset the landscapes of Réunion Island in less than 350 years. In 1989, one could count 1,052 introduced flowering plants in the natural or semi-natural environment of Réunion Island, compared to 675 indigenous ones. Of the total number, 620 (36 %) are non-naturalized introductions, 432 (25 %) are naturalized and the 675 indigenous ones make up only 39 %. Some of the naturalized plants have rapidly revealed themselves to be invading, some sixty of them upsetting the structure of the natural surroundings and disturbing the ecological process involved.

The last relics of the semi-dry forest are nowadays the most threatened by several invading plants. Among these is *Hyptage benghalensis*, which invades by literally smothering the indigenous trees under an inextricable green fleece. At a higher altitude, the underwoods are locally affected by a profusion of *Ligustrum robustum ssp. walkeri*, which endangers regeneration of indigenous plants. *Leucaena leucocephala*, which was already considered as invading at the end of the last century, only grows well in the most degraded areas.

The rainforest presents relatively circumscribed spots of plant invasions. The latter are mainly made up of *Rubus alceifolius*, *Psidium cattleianum* and *Syzygium jambos*. These species, with a few geographical exceptions, remain localized and don't stand out as a blemish in the little disturbed natural surroundings. But it is not the same, either for *Hedychium flavescens* which, year after year, unrolls a continuous sward of rhizomes preventing any regeneration of native flora, or for *Fuchsia magellanica* which shoots up the steepest slopes by climbing on to the indigenous vegetation.

The most disturbed mountain rainforests like the forests of *Acacia heterophylla* on the western slopes are locally threatened by the competition of *Acacia mearnsii*. In various places, the ericoïd vegetation of high altitudes is itself supplanted little by little by the development of *Ulex europaeus*. In addition, all of the formations at high altitude are jeopardized by the spreading of graminacea (*Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*) which encourage outbreaks of fire.

The agricultural areas that are very disturbed are the scene of invasions by undesirable plants as well. Some woody mimosacea can't be mastered without the assistance of heavy engines and at very high costs. This is the case of *Dichrostachys cinerea*,

which covers the herbaceous savannahs subject to salted spindrifts, with impenetrable thorny thickets. It is also the case of *Acacia mearnsii*, which, 600 m up, invades the fallow lands of the West and the South. At medium altitude, the gullies and the valley-bottoms which have been severely cleared in the past, sometimes shelter real oceans of *Lantana camara* or *Rubus alceifolius*.

The littoral zones are equally very affected by these invasions. Recently, *Schinus terebenthifolius* has upset the vegetative areas of humid zones. Just up from the beach, the shore is disfigured by *Prosopis juliflora*, which stretches over the whole of the littoral, in the North and West of the island, causing problems for seaside resort tourism.

University studies are starting which will provide the means to evaluate and grade the ecological impact of the invading plants. Moreover, since 1997, two research programmes have been financed by the local collectivities (Région-Réunion) in order to identify methods of biological control against *Rubus alceifolius* and *Ligustrum robustum ssp. walkeri*. As with any biological control method, it will be necessary to find biocontrol agents that are very specific to the targeted species.

For the future, we have to further promote public awareness, more particularly to check imports. In addition, programmes of regional cooperation with the other islands of the Occidental Indian Ocean would be desirable.

Jacques Tassin
CIRAD-Forêt, 7, chemin de l'IRAT, Ligne
Paradis, 97410 Saint-Pierre, France
E-mail : tassin@cirad.fr

[Also see page 13]

Plantes invasives



à la Réunion

Par
Jacques
TASSIN**
et
Jean-Noël
RIVIERE**

Photos
Jacques
TASSIN

Les invasions biologiques sont aujourd'hui la première menace pour la biodiversité des îles océaniques. La Réunion, qui bénéficie d'un patrimoine floristique considérable avec 675 plantes à fleurs indigènes, dont 225 endémiques, figure à ce titre parmi les îles les plus en danger. Les perturbations liées à l'utilisation des ressources naturelles, l'introduction récente de nombreuses espèces végétales, et une fragilité spécifique aux milieux insulaires y facilitent le développement des plantes invasives*.*

**Une île perturbée
et ayant fait l'objet de
nombreuses introductions**

Les champs d'ajoncs fleurissant aux confins des sommets, les notes de couleurs rougeoyantes offertes par les fuchsias dans les massifs forestiers ou les massifs bleutés de tibouchinas dévalant certaines pentes peuvent ravir le promeneur venu à la Réunion découvrir les splendeurs d'une nature insulaire. Mais sait-il que ces paysages végétaux n'ont qu'un caractère très récent et qu'au-delà de la beauté incontestable de certaines de ces plantes se nouent des drames écologiques assortis de véritables enjeux économiques ?

* Les astérisques renvoient à un glossaire en fin d'article (p. 33).

** CIRAD Forêt

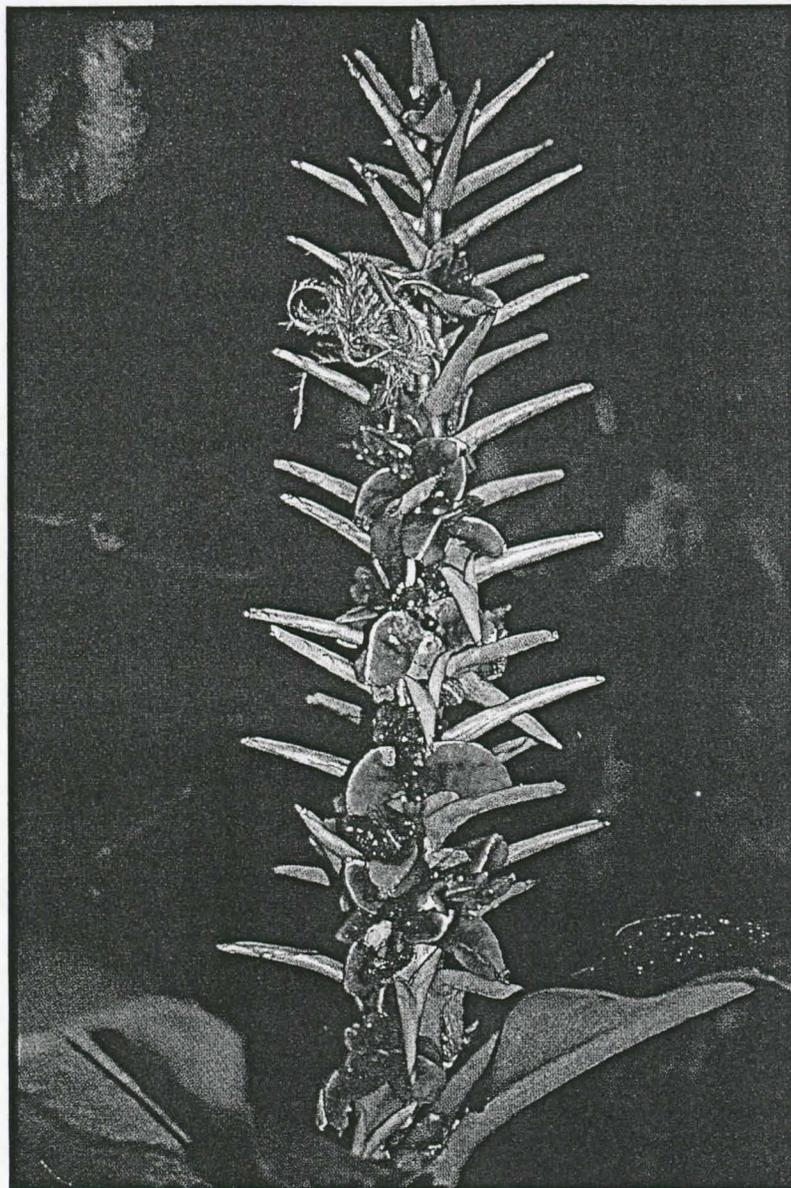
Ci-contre :
Pâturage envahi par
l'ajonc d'Europe
(Ulex europaeus)
et le bringellier
(Solanum
auriculatum).

Emergée des flots de l'océan Indien occidental il y a environ 3 millions d'années, l'île volcanique de la Réunion s'est très lentement peuplée au gré des événements météorologiques et des caprices des courants marins. Graines, spores, insectes, reptiles, oiseaux et autres propagules* transportés par les vents ou accrochés à des radeaux naturels flottants s'y sont échoués comme autant de ferments voués à l'enrichir de nouvelles espèces, dont certaines ont parfois perdu leurs caractères d'origine pour évoluer de manière endémique*. Ce processus de colonisation naturelle, réalisé au rythme d'un nouveau genre de plante à fleurs tous les 30 000 ans¹ restera le seul en jeu jusqu'en 1507, date probable à laquelle des navires portugais conduits par Diego Fernandez Pereira mouillent pour la première fois. A leur départ, ils laissent à terre quelques chèvres et cochons, brisant ainsi les barrières biogéographiques naturelles, et enclenchent un second processus de colonisation, associé à l'activité humaine, autrement plus rapide que le précédent. Les nombreux organismes vivants importés depuis cette date ne se seraient probablement pas établis durablement, pour une partie d'entre eux, si l'homme n'avait facilité leur installation en perturbant le milieu de manière considérable. Au moment où ce dernier commençait à s'installer de manière permanente, dans

la seconde moitié du XVII^e siècle, la Réunion était à peu près entièrement couverte de forêts. Depuis, le défrichement et l'exploitation des ressources forestières ont considérablement modifié l'état de la végétation. Dès le XVIII^e siècle, la culture du café entraînait la disparition de la presque totalité des forêts tropicales semi-sèches de basse altitude, dont il ne reste aujourd'hui que 2 % de la surface d'origine. Au début du XX^e siècle, la "ruée du géranium" s'est accompagnée d'une nouvelle vague de défrichements au sein de la forêt tropicale humide de moyenne altitude (800-1400 m), réduite à 15 % à peine de sa superficie initiale. Seules la végétation de haute altitude et les forêts pluviales de montagne, maintenues à environ 60 % de leur surface, ont été relativement épargnées. Les défrichements ne concernent plus aujourd'hui que quelques domaines privés, mais l'ensemble des espaces naturels continue à pâtir de prélèvements liés au braconnage, de déprédations ou d'aménagements perturbants. Dans ces espaces naturellement sensibles du fait qu'ils ont évolué à l'écart des processus de compétition qui opèrent en milieu continental, ces perturbations* ouvrent de nouvelles brèches dans lesquelles viennent s'engouffrer des animaux ou des plantes introduits par l'homme, parfois beaucoup mieux armés que les communautés vivantes indigènes.



Acacia meansii
est présent jusqu'à
2 350 m d'altitude.



Hampe florale de longose (*Hedychium gardnerianum*).

L'amour des Réunionnais pour leur jardin, le fort développement agricole et forestier, ainsi qu'une longue tradition d'utilisation des plantes médicinales, ont contribué à l'importation de très nombreuses plantes à fleurs. Les deux plus importantes vagues d'introductions correspondent à la première moitié du XIX^e siècle, au plus fort moment du rayonnement des jardins coloniaux, et à la fin du XX^e siècle, avec le développement des transports aériens. Au fil des années, une petite partie de ces plantes (probablement 10 à 20 %) a peu à peu pris la clef des champs et des forêts. En 1989³, on dénombrait ainsi dans les espaces de vie sauvage 1 052 espèces dont 620 rencontrées ponctuellement, mais 432 naturalisées*. Certaines des plantes naturalisées sont par la suite devenues invasives. Certes, toutes les espèces invasives ne portent heureusement pas préjudice à leur nouvel environnement. Une soixantaine d'entre elles bouleverse cependant la structure des milieux naturels et modifie les processus écologiques. Les

moins appréciées d'entre elles, souvent parce qu'elles sont hérissées d'épines, qu'elles ne fleurissent pas, ou qu'elles n'offrent aucun produit pour la consommation, sont localement qualifiées de "pestes végétales". Il n'y a donc pas toujours recouvrement entre cette appellation péjorative et le fait qu'une espèce invasive ait un impact écologique majeur.

Principaux espaces de vie sauvage affectés par les plantes invasives

Les dernières reliques de la forêt semi-sèche sont aujourd'hui les plus menacées par les plantes invasives. Parmi celles-ci, la liane papillon (*Hyptage benghalensis*) fait disparaître la végétation indigène sous une inextricable toison verte. A plus haute altitude, les sous-bois sont localement affectés par une profusion de plants de troène (*Ligustrum robustum*) qui compromettent la régénération de la végétation d'origine. Le leucéna (*Leucaena leucocephala*) se développe quant à lui dans les espaces plus ouverts, sous la forme de fourrés monospécifiques.

Les forêts tropicales humides présentent, à la faveur de l'aménagement de sentiers, de coupes ou parfois même de chablis naturels, des taches d'invasion relativement circonscrites. Ces dernières sont essentiellement constituées par la vigne marronne (*Rubus alceifolius*), le goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*) et le jamrose (*Syzygium jambos*). Ces espèces, à quelques exceptions géographiques près, restent localisées et ne font pas tache d'huile dans des milieux naturels peu perturbés. Toute autre est la dynamique de colonisation des longoses (*Hedychium flavescens* et *H. gardnerianum*) qui déroulent année après année un tapis continu de rhizomes impropres à toute régénération, ou du fuchsia de Magellan (*Fuchsia magellanica*) qui, prenant appui sur la végétation indigène, s'élance à l'assaut des pentes les plus abruptes. Les réseaux de bas-fonds sont eux-mêmes souvent envahis par la zantedeschie éthiopienne (*Zantedeschia aethiopica*) qui lacère alors les paysages de ses parterres blancs et monotones.

En forêts pluviales de montagne, les peuplements de tamarins (*Acacia heterophylla*) sont localement menacés par le développement vigoureux du bringellier (*Solanum auriculatum*) et d'un acacia exotique (*Acacia mearnsii*) introduit d'Australie comme essence forestière. En divers endroits, la végétation éricoïde de haute

Plantes invasives

altitude est elle-même peu à peu supplantée par le développement de l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*). L'ensemble des formations d'altitude est en outre mis en péril par l'extension des graminées (*Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*) qui favorisent la propagation des incendies.

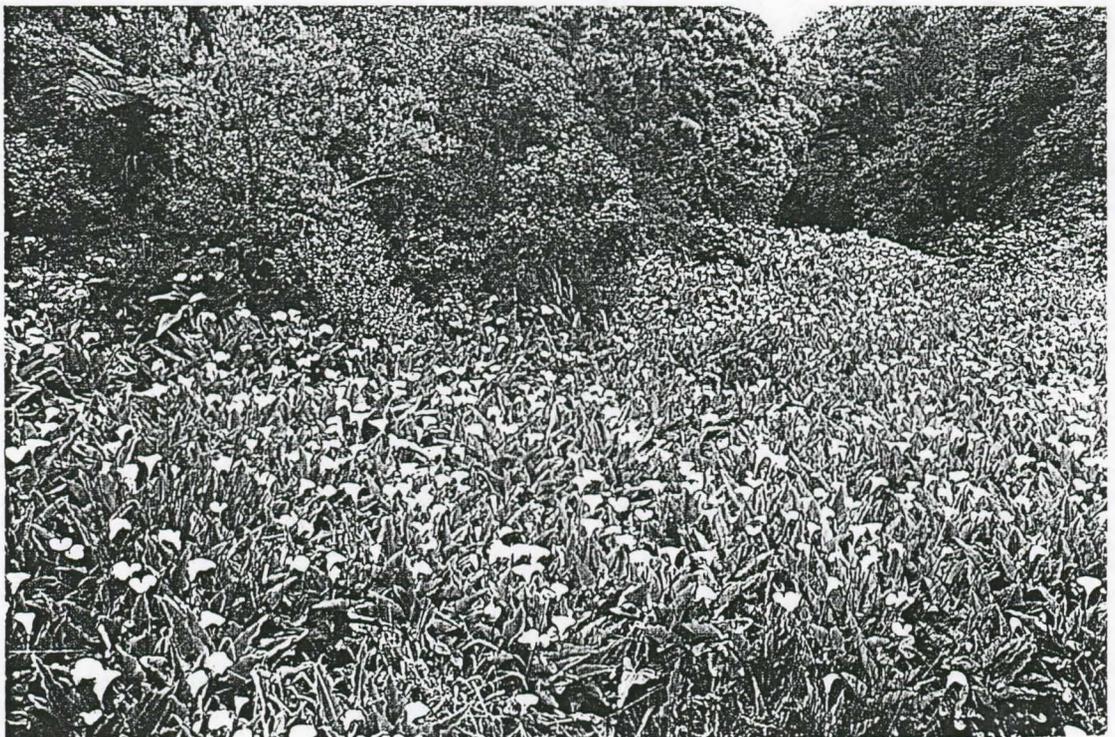
Les espaces agricoles sont aussi le théâtre d'invasions par des plantes indésirables. Certaines mimosacées ligneuses, qui se développent sur les terrains laissés en friches, ne peuvent être maîtrisées qu'à l'aide d'engins lourds et à des coûts très élevés. C'est le cas de *Dichrostachys cinerea* qui recouvre de fourrés épineux les savanes herbacées de basse altitude. C'est également celui de *Acacia mearnsii* qui, au-dessus de 600 m d'altitude, envahit toutes les friches de l'ouest et du sud de l'île. Cet arbre présente, comme la plupart des plantes invasives, une remarquable plasticité lui permettant d'occuper de nombreuses niches écologiques puisqu'on le rencontre entre 50 m et 2 350 m au-dessus du niveau de la mer. En moyenne altitude, les ravines et les combes, par le passé largement défrichées, abritent parfois de véritables océans de corbeille d'or (*Lantana camara*) ou de vigne marronne (*Rubus alceifolius*).

Enfin, les zones littorales sont également affectées par ces invasions. Le faux-poivrier (*Schinus terebenthifolius*) bouleverse

depuis peu les faciès végétaux des zones humides. Les arrière-plages sont défigurées par un arbuste très épineux, le prosopis (*Prosopis juliflora*). Cette espèce s'étend depuis peu sur l'ensemble du littoral au nord et à l'ouest de l'île, constituant une nuisance à l'égard du tourisme balnéaire. Dans les zones d'habitat urbain, la liane Antigone (*Antigonon leptopus*) envahit les espaces laissés à l'abandon.

Une biodiversité de plus en plus menacée

Il est toujours malcommode de différencier l'impact écologique propre aux plantes invasives de celui des perturbations initiales qui ont favorisé leur développement. Il est cependant établi que les espèces invasives capables d'altérer les processus écologiques en place sont les plus dangereuses à l'égard de la biodiversité. Ainsi, certaines espèces dont les fruits sont disséminés par les oiseaux, tels le goyavier de Chine, la corbeille d'or ou le faux-poivrier, perturbent les successions végétales qui s'opèrent sur les coulées de lave du volcan de la Fournaise². Le schéma classique de colonisation de ces coulées par les lichens et les mousses, puis les arbustes et les arbres, encore aujourd'hui enseigné aux écoliers réunionnais, est hélas devenu obsolète. D'autres



Zantedeschia aethiopica ayant envahi un bas-fond en forêt primaire.

Plantes invasives

Champ de longose
(*Hedychium
flavescens*).



types d'évolution *a priori* irréversibles sont également relevés. Les prairies d'altitude sont localement embroussaillées par des massifs d'ajoncs d'Europe (*Ulex europaeus*) au détriment de la flore prairiale. De la même manière, les fourrés de leucénas bloquent l'évolution de la flore dans les zones les plus dégradées des basses pentes de l'ouest¹. Enfin, dans tous les cas,

une compétition s'exerce entre les plantes invasives et la végétation indigène, du moins en termes d'occupation de l'espace aérien et racinaire.

L'entomofaune et l'avifaune sont plus pauvres dans les zones envahies que dans les espaces maintenus intacts. Les friches à *Acacia mearnsii* sont par exemple très peu peuplées d'oiseaux⁴. Certes, certaines espèces animales ont tiré parti de plantes indésirables. De bons exemples sont fournis par l'avifaune. Ainsi, le héron strié (*Ardeola striata*) niche préférentiellement dans les formations denses de faux-poirvriers. De la même manière, le merle de Bourbon (*Hypsipetes borbonicus*), bel oiseau frugivore endémique, trouve dans les fourrés de vigne marronne ou de corbeille d'or une partie de sa pitance. L'oiseau-lunettes vert (*Zosterops olivaceus*), également endémique de la Réunion, butine quant à lui les fleurs de fuchsias (*Fuchsia boliviana*). Dans la classe des insectes, les papillons diurnes illustrent tout autant cette même adaptation⁵. Mais ces quelques exemples, aussi nombreux soient-ils, ne représentent que des cas particuliers et ne sauraient masquer la nuisibilité globale de ces plantes invasives.

A quelques exceptions près, l'impact des plantes invasives vis-à-vis de l'environnement reste encore mal connu à la Réunion. Faute de méthodologies et d'approches

Références

- 1- Cadet T. 1977. *La végétation de l'île de la Réunion : Etude phytécologique et phytosociologique*. Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille, France : 322 p.
- 2- Strasberg D. 1995. Processus d'invasion par les plantes introduites à la Réunion et dynamique de la végétation sur les coulées volcaniques. *Ecologie*, 26 (3) : 169-180.
- 3- Thebaud C. 1989. *Contribution à l'étude des plantes étrangères envahissantes à la Réunion*. Région Réunion, ONF, IRAT, 49 p.
- 4- Tassin J., Mallet B. & Peltier R. 1997. *Impact des friches à Acacia mearnsii sur l'avifaune réunionnaise*. L'agroforesterie pour un développement durable, Atelier international, Montpellier, France, 23-29 juin 1997 : pp. 175-180.
- 5- Guillermet C. 1994. Les papillons : un monde d'odeurs, de couleurs et de fantaisie. *Les Cahiers de la Société entomologique de la Réunion*, Editions Azalées, 54 p.

Glossaire

Invasion biologique, plante invasive : une invasion biologique caractérise la dynamique de colonisation d'un organisme vivant (par exemple une plante, dite alors invasive) pour lequel les stratégies de dispersion et la dynamique de population sont telles que cette colonisation se révèle rapide et massive, ceci en une entité géographique où cet organisme n'était pas présent auparavant.

Naturalisé : se dit d'un organisme vivant se reproduisant durablement et sans l'aide directe de l'homme en une entité géographique où il n'était pas présent auparavant.

Perturbation : changement dans l'environnement d'un système biologique, qui interfère avec son fonctionnement normal.

Propagule : entité biologique (graine ou oeuf viable, femelle fécondée, petit groupe d'individus capables de se reproduire) circulant d'un continent à une île.

appropriées et concertées, les décisions d'action à l'encontre de certaines d'entre elles relèvent peu souvent d'une analyse organisée et hiérarchisée des problèmes. En outre, il est inquiétant de constater que la grande majorité des espèces invasives actuelles a été introduite avant la fin du siècle dernier. Que vont devenir les nombreuses espèces importées au cours des 50 dernières années ? La majorité des plantes introduites ne devient invasive qu'après une phase de latence qui peut durer plusieurs dizaines d'années : ainsi, *Acacia mearnsii*, introduit en 1887, n'est devenu invasif que dans les années 1950. Du fait de l'énorme réservoir potentiel de plantes "en attente d'invasion", la menace qui pèse sur la biodiversité réunionnaise va en s'accroissant d'année en année.

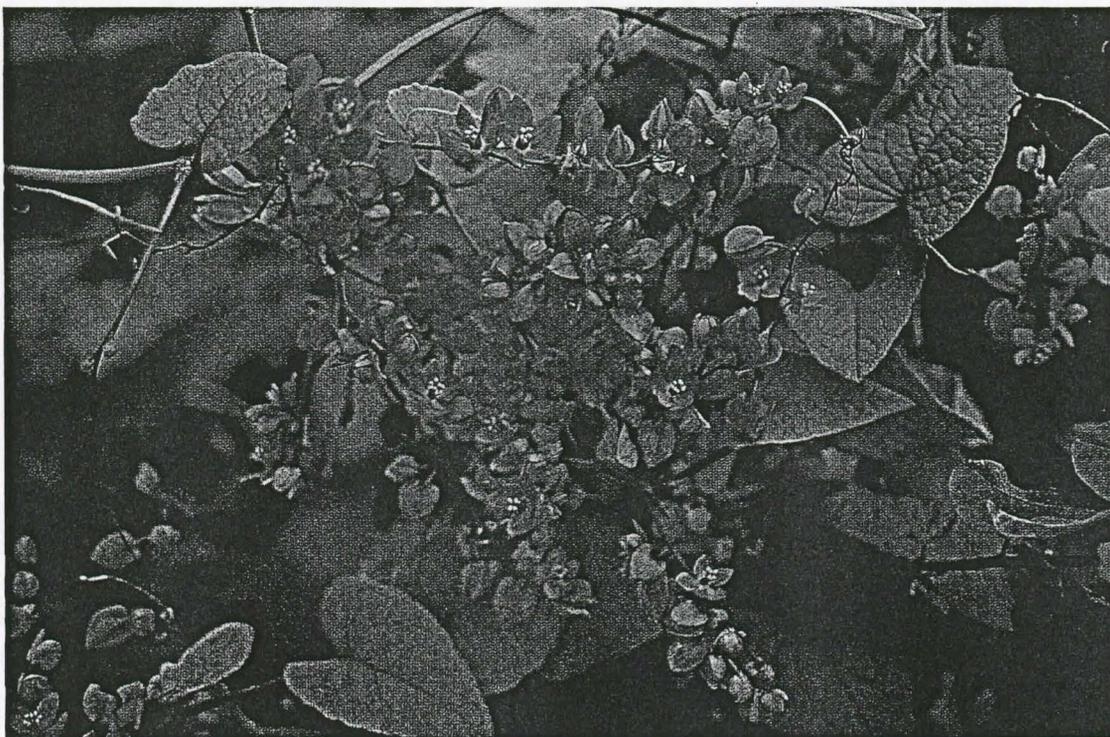
Conclusion

Comme l'écrivait déjà en 1928 Henri Perrier de la Bâthie, éminent botaniste de la flore malgache, le contrôle des introductions de plantes en milieu insulaire est indispensable. Des listes rouges, des grilles d'analyse et des protocoles d'études sont aujourd'hui disponibles dans la littérature scientifique pour éviter l'introduction d'espèces dangereuses vis-à-vis de l'environnement. Y recourir suppose cependant toute une articulation d'acteurs. Fort heureuse-

ment, les premières actions ont été entreprises dans ce sens.

Une hiérarchisation des plantes devant faire l'objet d'une lutte curative reste à établir de manière localisée, selon l'identité des espèces invasives en place, mais également en fonction des enjeux environnementaux locaux et des processus écologiques affectés. La lutte contre les plantes invasives à la Réunion relève couramment de la malherbologie classique, dont les liens avec l'écologie restent parfois ténus. Mais on peut se prendre à rêver d'une approche plus intégrée qui serait davantage orientée vers la gestion préventive des perturbations favorables aux invasions que vers l'élimination directe des plantes invasives, dont on sait qu'elles ne sont que le symptôme d'un mal plus général.

J. T. et J.-N. R.



La liane Antigone
(*Antigonon leptopus*).

INTRODUCTION D'ESSENCES LIGNEUSES ET INVASIONS BIOLOGIQUES DANS LES ILES OCEANIQUES TROPICALES.

Jacques TASSIN.

Dans le monde en général, la destruction des habitats naturels constitue la cause première de la disparition d'espèces végétales ou animales. Dans les îles océaniques tropicales en particulier, ce sont les invasions biologiques, liées aux introductions d'origine humaine, qui sont les premières responsables de l'érosion de la biodiversité (Diamond, 1989). Les essences ligneuses, d'intérêt ornemental, alimentaire ou forestier, largement propagées dans le monde, deviennent parfois de redoutables envahisseurs dans les îles où elles sont introduites. L'appauvrissement et la banalisation du patrimoine biologique qui s'opèrent alors doivent beaucoup à la mondialisation des échanges.

La facilitation des transports concourt à amplifier et accélérer ce phénomène. Il est aujourd'hui possible, depuis n'importe quel pays, de récolter des semences d'un arbre quelconque, de les expédier en tout autre endroit du monde et, dans les deux jours suivants, d'assurer leur germination. Il suffit maintenant pour cela, dans certains pays, de passer commande sur internet. Cette rapide mondialisation des échanges de végétaux aboutit progressivement à l'aménagement d'un véritable parterre planétaire où la diversité des plantes s'efface au profit de quelques préférences végétales, mais également d'un ensemble de plantes invasives, ceci au grand détriment de la remarquable originalité biologique des îles (Clout, 1998).

Cette communication se propose de présenter les grands traits du vivant en milieu insulaire, d'en rappeler la profonde spécificité, puis de préciser pour quelles raisons les îles sont particulièrement susceptibles aux invasions biologiques. Les mécanismes d'impact des essences ligneuses invasives sont ensuite explicités. Sont enfin présentées les démarches qui nous semblent les plus réalistes pour lutter contre ce produit néfaste de la mondialisation des îles tropicales.

Dans les lignes qui suivent, on désignera par invasion biologique tout processus de colonisation rapide et massive par un être vivant introduit en un lieu d'où il était auparavant absent (Tassin et Rivière, 1999). L'organisme en cause est alors dit invasif.

1. Originalité et importance patrimoniale du vivant en milieu insulaire

Rappelons que la colonisation des êtres vivants se réalise toujours, hors du champ des activités humaines, depuis les continents vers les îles, et jamais dans le sens inverse. Les îles se présentent à ce titre comme des impasses biogéographiques, véritables mouvoirs où les espèces sont condamnées à disparaître après avoir mis en œuvre des mécanismes d'adaptation parfois stupéfiants (Blondel, 1995). Ce processus naturel reste très lent puisqu'à La Réunion par exemple, on estime que la flore indigène s'est enrichie d'un nouveau genre tous les 30.000 ans (Cadet, 1980). Nombreuses sont les tentatives, rares sont les réussites qui donnent lieu à l'émergence d'une nouvelle population à partir d'une base génétique souvent très étroite (effet de fondation).

Les assemblages biologiques en milieu insulaire sont appauvris, le nombre d'espèces étant, à surface égal, inférieur sur les îles à ce que l'on peut rencontrer sur les continents. De même, ils ont un caractère disharmonique, c'est-à-dire qu'ils sont incomplets, laissant des groupes entiers parfois totalement absents, comme par exemple les prédateurs ou les grands herbivores (Loope et Mueller-Dombois, 1989). La diversité spécifique reste donc plutôt faible, selon bien entendu la surface de l'île, son isolement et la diversité des habitats rencontrés en ce lieu. Cependant, l'originalité des espèces y est plus grande qu'en milieu continental : leur intérêt scientifique, mais également leur valeur patrimoniale, y sont donc particulièrement élevés.

En effet, le confinement des îles donne lieu au syndrome d'insularité, selon lequel l'évolution des espèces est marquée par cet isolement (Blondel, 1995). L'endémisme y est élevé à l'échelon spécifique comme à l'échelon générique. L'évolution est également marquée par une uniformisation des tailles (nanisme des grands, gigantisme des petits), comme en témoignent certaines espèces parfois disparues (ex : *Aepyornis* de Madagascar), parfois encore présentes (ex : tortues géantes des Galapagos). S'y adjoignent parfois des phénomènes de radiation adaptative, dont l'exemple type est celui des Pinsons de Darwin, qui regroupent 13 espèces descendant d'un même oiseau et présentant des régimes alimentaires différents (Darwin, 1859). De fortes particularités dans la structure des peuplements sont également présentes dans les espèces insulaires ; on assiste notamment parfois à une inflation des densités, comme en témoignent les populations de Manchots de Crozet, où l'on relève plus de 60 tonnes d'oiseaux par hectare ! Enfin, les espèces échouées sur les îles ont inventé de nouveaux comportements, perdant par exemple leurs réactions de défense en l'absence de prédateurs,

et transformant leurs mécanismes de dispersion au profit de déplacements à courte distance. Le Dodo mauricien, lourd oiseau aux ailes atrophiées, dont l'ancêtre est pourtant arrivé par la voie des airs, en constitue un bon exemple. Les plantes tendent de la même manière à perdre leurs procédés de dispersion anémophile pour adopter des mécanismes de transport de type ornithochore.

2. Susceptibilité des îles aux invasions

Si les îles océaniques n'ont pas l'apanage des invasions biologiques, elles présentent cependant des particularités qui les rendent particulièrement propices à de tels phénomènes.

En premier lieu, les êtres vivants peuplant naturellement les îles ont évolué à l'écart des pressions de sélection qui opèrent en milieu continental. En conséquence, ils sont nettement défavorisés pour faire face à des perturbations fortes induites par l'homme, auxquelles les organismes vivants continentaux ont parfois appris à faire face, et ils se révèlent moins compétitifs.

Au demeurant, les îles colonisées par l'homme ont subi d'importantes perturbations, notamment liées à l'agriculture et aux défrichements que celle-ci a entraînés. Ces perturbations du milieu, et notamment la fragmentation ou l'ouverture de nouveaux espaces à peu près nus, favorisent la colonisation d'espèces exotiques parfois mieux équipées que les espèces indigènes pour s'étendre et investir de nouveaux écosystèmes.

De même, le caractère disharmonique des communautés insulaires prédispose au développement de nouveaux organismes qui, la nature ayant horreur du vide, ont tôt fait d'occuper les niches écologiques laissées jusque-là vacantes (Loope et Mueller-Dombois, 1989). L'introduction de prédateurs y est pour cette raison rapidement catastrophique. Il en est de même pour certains groupes végétaux qui peuvent entraîner des transformations radicales du paysage. C'est par exemple le cas des filaos des Îles Éparses qui, se développant sur les zones littorales, compromettent la nidification des oiseaux de mer.

Enfin, l'endémisme revêt un caractère fatal et les espèces insulaires se révèlent moins longévives qu'en milieu continental. Leur fragilité est donc l'une de leurs spécificités premières, et s'accroît plus encore avec le développement des invasions d'espèces exotiques.

3. Pression d'introduction et invasions biologiques

En l'absence de l'homme, l'immigration d'un ensemble d'individus faisant souche se fait à un rythme suffisamment lent pour que, moyennant quelques ajustements évolutifs, l'ensemble du dispositif vivant de l'île retrouve rapidement sa quiétude initiale. Il n'en est plus de même depuis l'époque des grandes navigations époque à partir de laquelle les barrières biogéographiques naturelles ont été anéanties, et qui a amorcé un processus effréné d'introductions d'espèces exotiques venues de tous les endroits du monde.

Au sein des îles, la première grande vague d'introductions remonte à la première moitié du 19^{ème} siècle (figure 1), période des jardins coloniaux où il était courant d'acclimater des milliers de plantes. C'est ainsi que de 1828 à 1863, plus de 3000 plantes ont de cette manière été introduites à La Réunion. Il s'agissait essentiellement d'espèces d'intérêt médicinal, alimentaire, mais également ornemental. La deuxième grande période d'introduction correspond à l'après-guerre, marquée par la facilitation des transports et la libéralisation des échanges. C'est dans cette deuxième période qu'ont été introduites l'essentiel des espèces forestières, comme le traduit un inventaire que nous avons entrepris à La Réunion (figure 2). Cette deuxième période est appelée à se prolonger tant que des dispositifs réglementaires forts ne seront pas adoptés dans l'ensemble du monde, à l'image de ce que pratiquent déjà certains pays anglo-saxons, telle l'Australie qui interdit d'introduire sur son territoire des familles entières de plantes (ex : Mélastomatacées). Elle pourrait directement s'enchaîner sur une troisième vague d'ampleur peut-être inégalée si la diffusion des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) se réalise également sans mécanisme de régulation.

Environ 1 à 2 % des introductions débouchent sur des invasions biologiques. Celles-ci ne se manifestent qu'après un délai de plusieurs années, voire plusieurs dizaines d'années, à la faveur le plus souvent d'un changement brutal du milieu. Ce délai d'apparition d'une invasion biologique laisse entendre que contrairement à la première vague d'introductions réalisées par les jardins coloniaux, les invasions biologiques liées aux introductions d'après 1950 sont loin de s'être aujourd'hui toutes révélées. On peut donc s'attendre à ce qu'au cours des prochaines décennies déferle une deuxième vague d'invasions biologiques, en attendant une troisième autrement plus redoutable, car constituée d'organismes génétiquement manipulés que l'on aura dotés de mécanismes de défense supplémentaires.

4. Mécanismes d'impact des espèces ligneuses sur l'environnement

Les essences ligneuses sont, parmi les végétaux, les espèces qui causent le plus de dommage à l'environnement lorsqu'elles se déclarent invasives. Cela est lié essentiellement à l'importance de leur biomasse. Il faut toutefois garder à l'esprit que des plantes invasives herbacées de quelques centimètres de haut seulement peuvent entraîner des catastrophes écologiques en favorisant par exemple la propagation des feux ou en compromettant la germination des espèces forestières. Les inventaires récents relèvent plus de 650 espèces ligneuses s'étant déclarées invasives dans au moins une partie du monde (Binggeli, 1996). La plupart de ces espèces sont présentes sur les îles et sont plus particulièrement fréquentes au sein des Rosacées, des Mimosacées, des Pinacées et des Papilionacées. Les trois dernières de ces familles regroupent un grand nombre d'espèces diffusées comme essences forestières ou agroforestières, notamment pour leur caractère pionnier, leur croissance rapide et, sauf pour les espèces relevant des Pinacées, leur faculté à fixer l'azote atmosphérique. Ces caractères constituent bien entendu autant d'atouts pour favoriser une extension exubérante et, le moment venu, déboucher sur de véritables invasions.

A la multiplicité des espèces ligneuses invasives vient s'ajouter le caractère très étendu de certaines invasions dans les îles. A Cuba par exemple, *Dichrostachys cinerea*, arbuste épineux particulièrement adapté aux zones très sèches, couvre aujourd'hui plus de 960.000 ha. Mais en dehors de cas facilement visibles parce que marquant profondément le paysage, il existe de nombreuses situations où l'impact de plantes invasives demeure plus insidieux, notamment lorsqu'elles altèrent le fonctionnement des écosystèmes qui les accueillent. Il est commode de présenter l'impact des essences ligneuses invasives selon les trois attributs de tout système biologique : composition, structure et fonction.

L'effet des plantes envahissantes sur la composition des milieux envahis est généralement assez aisément décelable, prenant parfois des formes réellement spectaculaires. Certaines plantes invasives ont en effet un développement végétatif tel qu'elles supplantent des formations forestières entières. Un quart des forêts naturelles tahitiennes est ainsi recouvert par *Miconia calvescens* (Conant et al., 1997). A La Réunion, les dernières reliques de la forêt semi-sèche de basse altitude disparaissent sous *Hyptage benghalensis* (Tassin et Rivière, 1999). La diversité d'habitats peut également être considérablement réduite, l'espace étant peu à peu occupé par des formations monodominantes. Contrairement au règne animal, aucun exemple de pollution génétique par hybridation d'une plante invasive avec une espèce végétale indigène n'est cependant recensé (Williamson, 1996). Mais un tel risque n'en est pas pour autant nul pour des plantes phyllogénétiquement proches.

Aucune étude ne semble avoir porté sur l'impact des plantes invasives à l'égard de la structure écologique des paysages. Il est cependant par exemple très vraisemblable que les invasions diminuent la connectivité biologique (connectivité), en réduisant la porosité du milieu et en offrant un habitat peu accueillant, voire hostile aux être vivants appelés à les traverser pour passer d'un milieu à un autre. Les travaux portant sur l'effet des espèces invasives à l'égard de la structure des écosystèmes et des communautés sont au contraire nombreux. Le développement de telles plantes peut notamment concourir à une simplification de la structure verticale des peuplements forestiers. Certains groupes faunistiques comme l'avifaune ou l'entomofaune peuvent en être affectés (Samways et al., 1996). Le changement de la physionomie végétale peut également s'opérer à la faveur de la colonisation d'une forme végétale nouvelle, d'une plante à phénologie décalée par rapport à celle de la flore indigène, d'une espèce accédant à des ressources non encore utilisées, ou d'une essence occupant des niches vides (Walker et Smith, 1997 ; Woods, 1997).

Mais l'impact majeur des plantes invasives porte sur les processus écologiques. Certaines d'entre elles, comme l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) peuvent altérer à la fois la fréquence et l'intensité des feux, en modifiant l'inflammabilité de la végétation. Certaines essences invasives peuvent en outre conduire à un assèchement relatif des horizons supérieurs du sol, affectant les basses strates de la végétation mais également la macrofaune épigée, peu résistante à la dessiccation (Samways et al., 1996). Cet assèchement peut résulter d'une moins grande infiltration des eaux de pluie liée à la modification de la structure de la canopée, mais également de la production d'une litière hydrophobe, ou bien encore de l'apparition de nouveaux cycles phénologiques pour lesquels les besoins hydriques sont décalés dans le temps par rapport à ceux des formations végétales initiales (Walker et Smith, 1997). Enfin, les plantes invasives peuvent également perturber les successions végétales, notamment lorsqu'il s'agit d'espèces appartenant à des groupes peu représentés dans la flore indigène (Vitousek, 1990). Sur coulées volcaniques par exemple, certains arbustes invasifs peuvent modifier les patrons de colonisation par les végétaux (Strasberg, 1995). L'exemple le mieux étudié reste celui de *Myrica faya* qui, à Hawaii, enrichit en azote les sols volcaniques sur lesquels il se développe et favorise les espèces nitrophiles (Vitousek et Walker,

1989). Un exemple sans doute moins connu est celui des plantes halophytes qui, comme *Prosopis sp.*, sont capables de stocker le sel dans leur système racinaire et de modifier ainsi les teneurs en sel du sol tant en surface, *via* la litière, qu'en profondeur, *via* la décomposition des racines (Simberloff, 1990).

Notons enfin en remarque qu'il demeure toujours difficile de distinguer l'impact des plantes invasives de l'effet des perturbations présidant à leur développement (Woods, 1997). Si corrélation il y a entre la présence d'une plante invasive et l'appauvrissement de la flore locale, il n'est pas toujours certain qu'il y ait causalité directe (Simberloff, 1990).

Conclusion

Face à la dégradation d'un patrimoine biologique à la fois unique, remarquablement original et fragile, un ensemble de mesures de lutte s'impose. Mais avant cela, il importe de réunir des références, en l'absence desquelles ces mêmes mesures pourraient être mal orientées. Il est tout d'abord indispensable d'évaluer beaucoup plus précisément, tant à un niveau quantitatif qu'au plan qualitatif, l'impact environnemental des organismes invasifs en général, et des plantes ligneuses invasives en particulier. Cet impact ne saurait s'envisager sans réunir des compétences biologiques, mais également sociologiques et économiques. Comme tout aspect de la conservation, le problème de l'érosion de la biodiversité insulaire par les invasions biologiques ne peut être traité que de manière pluri-disciplinaire.

De manière plus opérationnelle, il importe ensuite de définir des objectifs de gestion des milieux envahis ou non encore envahis. Cela suppose bien d'avoir préalablement défini des états de référence biologiquement, sociologiquement et économiquement acceptables, mais également de mettre en œuvre les bases de négociation entre divers acteurs, qui possèdent chacun leur propre représentation de la nature. En l'absence de tels éléments, aucune tentative d'action directe ou indirecte sur un milieu à préserver ne pourra faire l'objet d'une évaluation pertinente. Plus encore, le risque est de mettre en œuvre des stratégies d'actions inopérantes par rapport à des objectifs de gestion restés informulés.

A fortiori, il est probablement hasardeux de mettre en œuvre des actions de lutte curative contre les espèces invasives tant que ces objectifs de gestion n'ont pas été fixés et, de surcroît, quand ces espèces n'ont pas été classées par ordre d'impact environnemental décroissant. Dans l'attente de tels éléments, il est cependant envisageable de recourir à des mesures de lutte préventive visant à contrôler puis infléchir l'intensité des introductions. Des listes rouges de plantes s'étant déclarées invasives dans au moins un endroit du monde sont facilement accessibles sur internet. Ces listes rouges, sous réserve qu'elles soient remises au services compétents, peuvent aider à réguler les introductions et éviter d'introduire, par simple ignorance, une espèce pouvant des années plus tard devenir un véritable fléau (un exemple de liste rouge, que nous avons nous-mêmes constituée, et qui porte sur les seules essences ligneuses invasives fréquemment utilisées en foresterie et agroforesterie, est fourni en annexe). L'utilisation de telles listes passe nécessairement par une éducation de toutes les couches des sociétés insulaires. Mais il revient également aux fournisseurs de semences de prendre en compte le risque d'invasion biologique dont ils pourraient être co-responsables. Dans la crainte de voir un jour le principe du pollueur-payeur s'appliquer aux fournisseurs d'organismes potentiellement invasifs, certains fournisseurs, notamment des centrales de semences forestières, ont réaménagé à la baisse l'étendue de leur offre.

Lorsque la prévention se révèle insuffisamment fructueuse, la lutte curative peut être nécessaire. La détection précoce constitue alors la meilleure forme de lutte curative car elle est peu coûteuse et minimise les nouvelles perturbations que constituent des opérations de lutte contre des plantes installées au sein d'un milieu naturel. La lutte biologique constitue un relais possible lorsque la détection précoce échoue à son tour. Mais elle est très honoreuse et ne peut donc porter que sur quelques espèces particulières. Or, nombre d'îles abritent aujourd'hui plusieurs dizaines d'espèces végétales ou animales très invasives...

C'est donc résolument en amont du problème qu'il faut intervenir, c'est-à-dire au niveau même des processus d'expansion du commerce mondial. Certains accords ont d'ores et déjà été obtenus, tel celui sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS), entré en vigueur en janvier 1995, date de l'établissement officiel de l'Organisation Mondiale du Commerce. Cet accord permet théoriquement à chaque pays de choisir son propre niveau de protection, mais sous réserve d'apporter les preuves scientifiques que peut présenter une espèce avant qu'un pays puisse interdire son importation. Or, il est encore aujourd'hui scientifiquement impossible d'assurer de manière certaine qu'une espèce donnée se révélera invasive ou non après son introduction. On peut simplement dire qu'une espèce déjà invasive quelque part a de bonnes chances de le devenir ailleurs...

Enfin, les introductions d'OGMs dans les îles tropicales océaniques laissent aujourd'hui planer une nouvelle et lourde menace. Les sociétés insulaires pourront-elles ou sauront-elles faire valoir leurs particularismes écologiques et écarter ainsi la menace d'être submergées par de nouveaux organismes invasifs ? C'est plus que jamais sur la scène internationale que ce jouera l'avenir des invasions biologiques et, partant, celui de l'environnement insulaire tropical.

Références bibliographiques

- Binggeli, 1996.** A taxonomic, biogeographical and ecological overview of invasive woody plants. *Journal of Vegetation Science*, 7 : 121-124.
- Blondel J., 1995.** Biogéographie : approche écologique et évolutive. Paris : Masson.
- Cadet T., 1977.** La végétation de l'île de La Réunion : Etude phytoécologique et phytosociologique. Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille, France : 322 p.
- Clout M., 1998.** Et voici l'homogocène. *Planète conservation*, UICN, 4/97-1/98, pp.3.
- Conant P., Medeiros A.C., Loope L.L., 1997.** A multiagency containment program for *Miconia* (*Miconia calvescens*), an invasive tree in hawaiian rain forests. *Assessment and management of plant invasions*, J.O. Luken & J.W. Thieret (Eds), Springer, pp. 249-254.
- Cronk Q., Fuller J., 1995.** Plant invaders, the threat to natural ecosystems. Chapman & Hall, 241 p.
- Darwin C., 1859.** L'origine des espèces. Paris : Flammarion.
- Dequaire M., 1984.** Guide du Jardin de l'Etat St-Denis. SREPEN, Saint-Denis, Réunion, 27 p.
- Diamond J., 1989.** Overview of recent extinctions. *In Conservation for the twenty-first century*. Western D., Pearl M.C. (eds). Oxford, Oxford Univ. Press : 37-41.
- Loope L.L., Mueller-Dombois D., 1989.** Characteristics of invaded slands, with special reference to Hawaii. *In Drake J.A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R.H., Kruger F.J., Rejmanek M., Williamson M. (Eds), Biological invasions : a global perspective*. John Wiley, New York : 257-280.
- Samways M.J., Caldwell P.M., Osborn R., 1996.** Ground-living invertebrate assemblages in native, planted and invasive vegetation in South Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 59 : 19-32.
- Strasberg D., 1995.** Processus d'invasion par les plantes introduites à la Réunion et dynamique de la végétation sur les coulées volcaniques. *Ecologie*, 26(3) : 169-180.
- Tassin J., Rivière J.N., 1999.** Plantes invasives à la Réunion. *Le Courrier de la Nature*, 17 : 28-33.
- Vitousek P.M., 1990.** Biological invasions and ecosystem processes : towards an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos*, 57 : 7-13.
- Vitousek P.M., Walker L.R., 1989.** Biological invasion by *Myrica faya* in Hawaii : plant demography, nitrogen fixation, ecosystem effects. *Ecological monographs*, 59(3) : 247-265.
- Walker L.R., Smith S.D., 1997.** Impacts on invasive plants on community and ecosystems properties. *In: Assessment and management of plant invasions*. Luken J.O. & J.W. Thieret (Eds), Springer : 69-86.
- Williamson M., 1996.** Biological invasions. Chapman & Hall, 244 p.
- Woods K.D., 1997.** Community response to plant invasion. *Assessment and management of plant invasions*, J.O. Luken & J.W. Thieret (Eds), Springer, pp. 56-68.

Figure 1. Evolution chronologique générale des introductions d'organismes vivants dans le monde (courbes exprimées en effectifs cumulés).

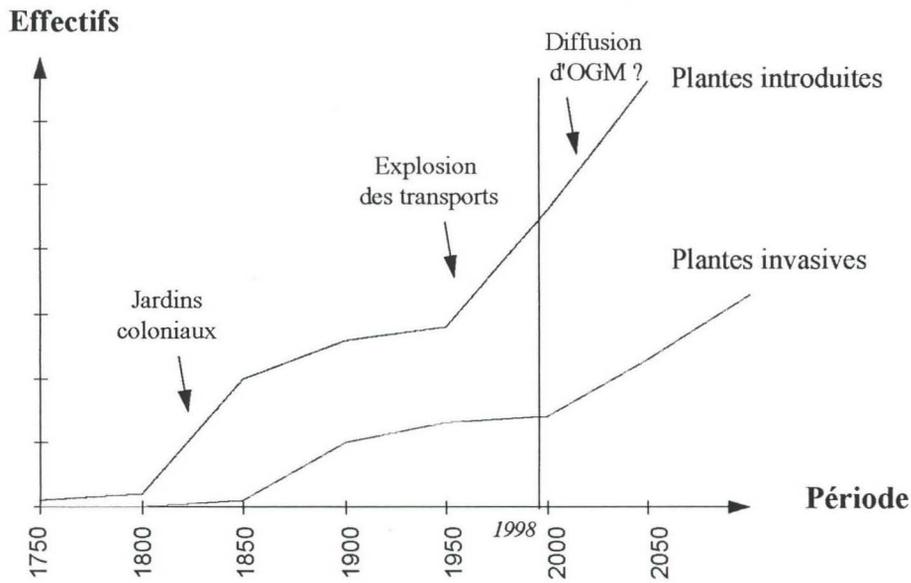
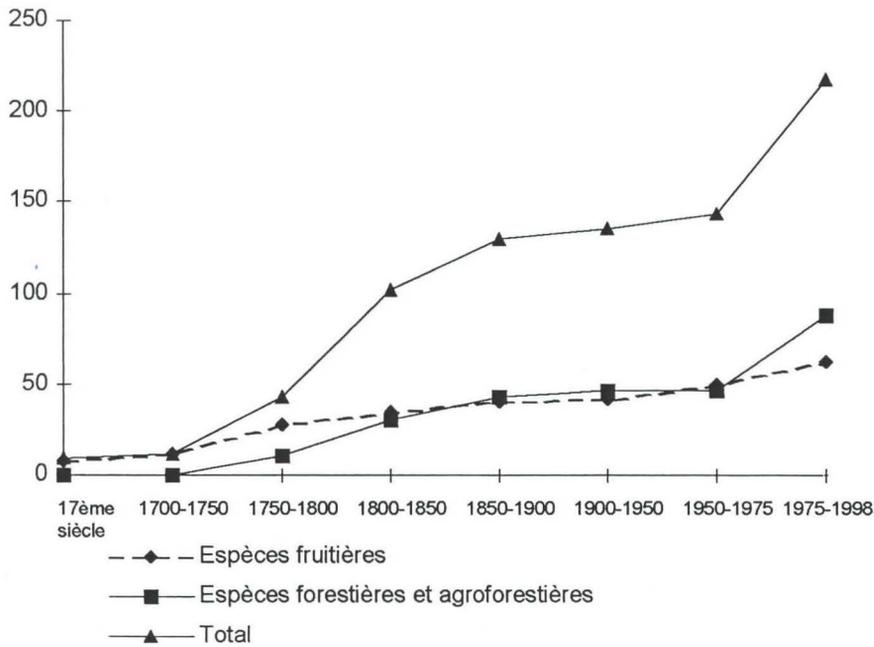


Figure 2. Evolution chronologique des introductions d'essences ligneuses à la Réunion (espèces dont la date d'introduction est précisément connue à quelques années près).



Annexe 1. Principales plantes ligneuses invasives utilisées en foresterie et agroforesterie

Nom botanique (Famille)	Pays affectés
<i>Acacia confusa</i> (Mimosacées)	Hawaii
<i>Acacia cyclops</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Californie
<i>Acacia dealbata</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, France, Madagascar
<i>Acacia farnesiana</i> (Mimosacées)	Alabama, Arizona, Californie, Géorgie, Hawaii, Réunion
<i>Acacia longifolia</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Israël, Malaisie, Nouvelle-Zélande,
<i>Acacia mangium</i> (Mimosacées)	Sabah
<i>Acacia mearnsii</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Californie, Hawaii, Inde, Nouvelle-Zélande, Réunion, Tanzanie
<i>Acacia melanoxylon</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Argentine, Australie, Californie, Hawaii
<i>Acacia nilotica</i> (Mimosacées)	Indonésie, Rodrigues
<i>Acacia saligna</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Californie
<i>Acer negundo</i> (Acéracées)	Allemagne
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Acéracées)	Australie, Chili, Danemark, Grande-Bretagne, Irlande, Madère
<i>Adenanthera pavonina</i> (Mimosacées)	Seychelles
<i>Ailanthus altissima</i> (Simaroubacées)	Allemagne, Etats-Unis, France, Grèce, Hawaii, Hongrie, Victoria
<i>Albizia chinensis</i> (Mimosacées)	Madagascar, Tanzanie
<i>Albizia lebbek</i> (Mimosacées)	Caraïbes, Réunion, Vénézuéla
<i>Albizia lophanta</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Californie, Nouvelle-Zélande
<i>Albizia procera</i> (Mimosacées)	Vénézuéla
<i>Ardisia crenata</i> (Myrsinacées)	Maurice, Réunion
<i>Ardisia elliptica</i> (Myrsinacées)	Hawaii
<i>Berberis darwinii</i> (Berberidacées)	Australie
<i>Boehmeria macrophylla</i> (Urticacées)	Réunion
<i>Caesalpinia decapetala</i> (Caesalpiniacées)	Afrique du Sud, Nouvelle-Calédonie, Raoul
<i>Calliandra calothyrsus</i> (Mimosacées)	Fiji, Indonésie
<i>Callistemon viminalis</i> (Myrtacées)	Arizona
<i>Casuarina equisetifolia</i> (Casuarinacées)	Afrique du Sud, Bahamas, Floride, Hawaii, Japon, Juan de nova, Reunion
<i>Cedrela odorata</i> (Méliacées)	Galapagos, Tanzanie
<i>Ceratonia siliqua</i> (Fabacées)	Arizona
<i>Chromolaena odorata</i> (Composées)	Australie, Cameroun, Côte d'Ivoire, Floride, Laos, Paraguay
<i>Cinnamomum camphora</i> (Lauracées)	Afrique du Sud, Japon
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Lauracées)	Seychelles
<i>Citrus limetta</i> (Rutacées)	Galapagos
<i>Clematis vitalba</i> (Renonculacées)	Allemagne, Nouvelle-Zélande
<i>Clidemia hirta</i> (Melastomatacées)	Comores, Fiji, Hawaii, Inde, Java, Madagascar, Réunion, Sabah, Samoa, Seychelles, Singapour, Sri Lanka, Tanzanie, Vanuatu
<i>Crataegus monogyna</i> (Rosacées)	Australie
<i>Cupressus lusitanica</i> (Cupressacées)	Malawi
<i>Cytisus scoparius</i> (Fabacées)	Afrique du Sud, Australie, Etats-Unis, Inde
<i>Dichrostachys cinerea</i> (Mimosacées)	Cuba, Réunion
<i>Elaeagnus angustifolia</i> (Elaeagnacées)	Etats-Unis
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Myrtacées)	Afrique du Sud, Arizona
<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	Afrique du Sud
<i>Eucalyptus globulus</i> (Myrtacées)	Californie
<i>Eugenia jambos</i> (Myrtacées)	Cook, Galapagos, Hawaii, Reunion, Seychelles
<i>Ficus microcarpa</i> (Moracées)	Hawaii
<i>Flacourtia jangonas</i> (Flacourtiacées)	Cook
<i>Fuchsia magellanica</i> (Onagracées)	Réunion
<i>Furcraea cubensis</i> (Agavacées)	Galapagos
<i>Furcraea foetida</i> (Agavacées)	Hawaii, Maurice, Nouvelle-Calédonie, Raoul, Réunion
<i>Grevillea banksii</i> (Protéacées)	Hawaii, Madagascar
<i>Grevillea robusta</i> (Protéacées)	Hawaii
<i>Hakea sericea</i> (Protéacées)	Afrique du Sud, Nouvelle-Zélande

<i>Hakea gibbosa</i> (Protéacées)	Afrique du Sud
<i>Hakea suaveolens</i> (Protéacées)	Afrique du sud
<i>Hiptage benghalensis</i> (Malpighiacées)	Maurice, Réunion
<i>Jacaranda mimosaefolia</i> (Bignoniacées)	Afrique subtropicale, Madagascar
<i>Lantana camara</i> (Verbénacées)	Afrique du Sud, Amérique du Nord, Australie, Cook, Etats-Unis, Galapagos, Hawaii, Inde, Indonésie, Madagascar, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Guinée, Réunion, Samoa, Ste Hélène, Tanzanie, Tonga
<i>Leptospermum laevigatum</i> (Myrtacées)	Afrique du Sud
<i>Leucaena leucocephala</i> (Mimosacées)	Arizona, Australie, Brésil, Floride, Hawaii, Japon, Kenya, Maurice, Nouvelle-Calédonie, Reunion, Tanzanie
<i>Ligustrum lucidum</i> (Oléacées)	Argentine, Australie, Nouvelle-Zélande
<i>Ligustrum robustum ssp. Walkeri</i> (Oléacées)	Maurice, Réunion, Rodrigues
<i>Ligustrum vulgare</i> (Oléacées)	Etats-Unis
<i>Ligustrum sinense</i> (Oléacées)	Australie, Réunion
<i>Lonicera japonica</i> (Caprifoliacées)	Australie, Etats-Unis, Hawaii, Nouvelle-Zélande
<i>Maesopsis eminii</i> (Rhannacées)	Tanzanie, Rwanda
<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Myrtacées)	Afrique du Sud, Floride, Hawaii, Louisiane, Nouvelle-Calédonie
<i>Melia azedarach</i> (Méliacées)	Afrique du Sud, Arizona, Hawaii, Tanzanie
<i>Miconia calvescens</i> (Melastomatacées)	Etas-Unis, Tahiti
<i>Milletia dura</i> (Fabacées)	Tanzanie
<i>Mimosa invisa</i> (Mimosacées)	Maurice, Nouvelle-Calédonie, Réunion
<i>Mimosa pigra</i> (Mimosacées)	Australie, Costa Rica, Floride, Texas, Thaïlande, Zambie
<i>Myrica faya</i> (Myrsinacées)	Hawaii
<i>Olea europaea spp. africana</i> (Oléacées)	Hawaii
<i>Opuntia ficus-indica</i> (Cactacées)	Afrique du Sud, Arabie saoudite, Bassin méditerranéen, Californie, Hawaii
<i>Opuntia stricta</i> (Cactacées)	Australie
<i>Opuntia vulgaris</i> (Cactacées)	Afrique du Sud, Inde, Ouganda
<i>Paraserianthes falcata</i> (Mimosacées)	Hawaii, Seychelles
<i>Pinus radiata</i> (Pinacées)	Australie, Afrique du Sud, Nouvelle-Zélande
<i>Pinus caribaea</i> (Pinacées)	Hawaii
<i>Pinus contorta</i> (Pinacées)	Nouvelle-Zélande
<i>Pinus halepensis</i> (Pinacées)	Afrique du Sud
<i>Pinus nigra</i> (Pinacées)	Nouvelle-Zélande
<i>Pinus patula</i> (Pinacées)	Afrique du Sud, Hawaii, Madagascar, Malawi
<i>Pinus pinaster</i> (Pinacées)	Afrique du Sud, Australie, Hawaii, Nouvelle-Zélande, Uruguay
<i>Pinus pinea</i> (Pinacées)	Afrique du Sud
<i>Pinus ponderosa</i> (Pinacées)	Nouvelle-Zélande
<i>Pinus radiata</i> (Pinacées)	Afrique du Sud, Australie, Nouvelle-Zélande
<i>Pinus sylvestris</i> (Pinacées)	Nouvelle-Zélande
<i>Pithecellobium dulce</i> (Mimosacées)	Hawaii
<i>Pittosporum undulatum</i> (Pittosporacées)	Afrique du Sud, Australie, Hawaii, Jamaïque, Nouvelle-Zélande
<i>Prosopis glandulosa</i> (Mimosacées)	Afrique du Sud, Australie, Namibie
<i>Prosopis juliflora</i> (Mimosacées)	Réunion, Soudan
<i>Prosopis pallida</i> (Mimosacées)	Hawaii
<i>Prunus serotina</i> (Rosacées)	Allemagne, Grande-Bretagne, Pays-Bas
<i>Psidium cattleianum</i> (Myrtacées)	Australie, Floride, Hawaii, Madagascar, Maurice, Raoul, Réunion, Tanzanie
<i>Psidium guayava</i> (Myrtacées)	Afrique du Sud, Australie, Floride, Galapagos, Hawaii, Nouvelle-Calédonie, Tanzanie
<i>Ravenala madagascariensis</i> (Strelitziacées)	Maurice
<i>Rhododendron ponticum</i> (Ericacées)	Espagne, Grande-Bretagne, Irlande, Portugal, Turquie
<i>Ricinus communis</i> (Euphorbiacées)	Afrique du Sud, Australie, Israël, Hawaii, Tanzanie
<i>Robinia pseudoacacia</i> (Mimosacées)	Allemagne, Australie, Chypre, France, Grèce, Hongrie, Israël, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Suisse, Turquie
<i>Rubus fruticosus</i> (Rosacées)	Australie
<i>Rubus alceifolius</i> (Rosacées)	Maurice, Réunion

<i>Salix babylonica</i> (Salicacées)	Afrique du Sud
<i>Salix fragilis</i> (Salicacées)	Nouvelle-Zélande
<i>Schinus terebenthifolius</i> (Anacardiacées)	Australie, Californie, Floride, Hawaii, Maurice, Nouvelle-Calédonie, Réunion, Sainte-Hélène
<i>Samanea saman</i> (Mimosacées)	Hawaii
<i>Sesbania punicea</i> (Fabacées)	Afrique du Sud
<i>Solanum auriculatum</i> (Solanacées)	Afrique du Sud, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Ouganda, Polynésie, Réunion
<i>Swietenia macrophylla</i> (Méliacées)	Seychelles, Sri Lanka
<i>Tabebuia pallida</i> (Bignoniacées)	Seychelles
<i>Tamarix aphylla</i> (Tamaricacées)	Australie, Hawaii
<i>Tamarix chinensis</i> (Tamaricacées)	Arizona
<i>Tamarix ramosissima</i> (Tamaricacées)	Arizona, Australie, Californie, Nevada, Texas, Utah
<i>Tibouchina urvilleana</i> (Mélastomatacées)	Hawaii
<i>Tibouchina viminea</i> (Mélastomatacées)	Réunion
<i>Tithonia diversifolia</i> (Composées)	Nouvelle-Calédonie, Réunion, Rwanda
<i>Ulex europaeus</i> (Fabacées)	Australie, Etats-Unis, France, Hawaii, Inde, Japon, Nouvelle-Zélande
<i>Ulmus parvifolia</i> (Ulmacées)	Arizona