MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Département Gestion des Territoires

Division Agriculture et Forêt Méditerranéennes

Laboratoire de Phanérogamie

PARC NATUREL REGIONAL DE LA MARTINIQUE

RESERVE NATURELLE DE

LA CARAVELLE

Inventaire des placettes permanentes

Evolution des unités écologiques

Michel VENNETIER - Claude SASTRE

Septembre 1997

Etude financée par le Ministère de l'Environnement - Direction de la Nature et des Paysages

Cemagref
Groupement d'Aix en Provence
Le Tholonet - BP 31
13612 Aix-en-Provence Cedex 01
Tél.:04.42.66.99.62 - Fax :04.42.66.99.71

Muséum National d'Histoire Naturelle
Laboratoire de Phanérogamie
16 Rue Buffon
75005 Paris
Tél.: 01.40.79.33.53 - Fax : 01.40.79.33.42

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé pour le Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM), grâce à un financement du Ministère de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages.

Nous remercions tout particulièrement :

Ronald Britmer et Patrice Laune pour leur confiance et la parfaite organisation de cette mission,
Raymond. Rovella, garde-moniteur de la Réserve de la Caravelle qui nous a accompagné chaque jour, dont nous avons apprécié une fois de plus la compétence et la parfaite connaissance du terrain,
Jean Claude Nicolas et **Patrick Martial** qui ont participé efficacement au travail d'inventaire.

PLAN DU RAPPORT

INTRODUCTION **3**

PRESENTATION DU RAPPORT 3
CONDITIONS DE REALISATION DE L'ETUDE 3
PARTICIPANTS AU TRAVAIL D'INVENTAIRE 3

EVOLUTION DES UNITES ECOLOGIQUES **4**

PROTOCOLE DE MESURES 5
Rappel des principales dispositions et définitions *5*
Améliorations apportées en 97 ..... *5*
EVOLUTION DES UNITES ECOLOGIQUES EN ZONE FORESTIERE 6
Evolution des semis *6*
Retour des espèces sciaphiles et des espèces rares *6*
Problème des lianes parasites *7*
Dégâts des tempêtes *7*
EVOLUTION DES PLACETTES EN ZONES ROCHEUSES ET LITTORALES 7
CONCLUSION GENERALE 8

EVOLUTION DES PLACETTES PERMANENTES **9**

PLACETTE N° 1 10
PLACETTE N° 2 11
PLACETTE N° 3 12
PLACETTE N° 4 13
PLACETTE N° 5 14
PLACETTE N° 6 15
PLACETTE N° 7 15
PLACETTE N° 8 16
PLACETTE N° 9 17
PLACETTE N° 10 18
PLACETTE N° 11 19
PLACETTE N° 12 20
TRANSECTS 13 A 21
TRANSECTS 13 B 21
TRANSECTS 14 21
TRANSECT 15 22
TRANSECT 16 22
TRANSECT 17 22
TRANSECT 18 22
CONCLUSION GENERALE POUR LES TRANSECTS 22

FICHES D'INVENTAIRE **23**

FICHES D'INVENTAIRE EN ZONE FORESTIERE 24
TRANSECTS EN ZONES OUVERTES 24

ANNEXES **28**

RESERVE NATURELLE DE LA CARAVELLE

Inventaire des placettes permanentes - 1997
Evolution des unités écologiques

Introduction

Ce travail constitue la suite d'une série d'études commencées en 1990 sur la Réserve Naturelle de la Caravelle en Martinique, à la demande du Parc Naturel Régional (PNRM) qui en est gestionnaire.

A la suite de l'inventaire des richesses naturelles de cette réserve, et notamment de sa végétation (Sastre C., Vennetier M 1991; Fiard J.P. 1991), une carte des unités écologiques a été établie (Sastre C., Fiard J.P., Delatte A. 1991), et un plan de gestion rédigé (PNRM 1992). Ce plan de gestion prévoit notamment le renforcement des populations d'espèces végétales rares, la réintroduction d'espèces ayant localement disparu, et la mise en place d'un réseau de placettes permanentes de suivi de la végétation. Ces placettes sont destinées à observer l'évolution des principales unités écologiques, pour en déduire des règles plus précises de gestion et de protection.

Le réseau de suivi comportant 18 placettes permanentes (voir carte en annexe) a été installé en 1994 (Sastre C., Vennetier M., Tanasi M., 1994). Il compte 12 placettes circulaires ou rectangulaires en zone forestière, et 6 transects linéaires en zones rocheuses ou côtières. La végétation y a fait l'objet d'un inventaire exhaustif et d'une description précise.
Le plan de gestion prévoit le renouvellement de cet inventaire tous les trois ans, et c'est l'objet de la mission de 1997 qui est à l'origine de ce rapport.

Le projet de réintroduction et de renforcement des populations relictuelles à base d'espèces rares et menacées a été rédigé un an auparavant (Vennetier M., 1996). Sa mise en oeuvre devait cependant tenir compte des conclusions de la présente étude, qui confirme les options techniques choisies.

Présentation du rapport

Le rapport se présente en trois parties.
1. Le lecteur qui a besoin de connaître l'essentiel des conclusions lira le premier chapitre.
2. Celui qui souhaite plus de détails trouvera les analyses placette par placette au deuxième chapitre.
3. Le scientifique ou le gestionnaire désireux d'approfondir ou de poursuivre les travaux trouvera au troisième chapitre l'intégralité des fiches de relevés avec le plan détaillé par placette.

Conditions de réalisation de l'étude

L'inventaire des placettes permanentes de la réserve de la Caravelle a été réalisé du 1er au 4 juillet 1997.
Nous avons pu constater le parfait entretien de ce dispositif : toutes les placettes sont repérées, les peintures sont entretenues, les piquets marquant le centre ou les limites des placettes sont tous présents. Les consignes de non intervention dans les placettes, même en cas d'accidents naturels (chutes d'arbres, etc...), ont été respectées. L'accès aux placettes avait été préparé. Les conditions de travail étaient donc bonnes.

Participants au travail d'inventaire

Claude SASTRE, pour le Muséum National d'Histoire Naturelle,
Michel VENNETIER, pour le CEMAGREF,
Raymond. Rovella, garde moniteur de la Réserve Naturelle de la Caravelle,
Jean Claude Nicolas et Patrick Martial.

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

RESERVE NATURELLE DE

LA CARAVELLE

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Inventaire des placettes permanentes

1997

Première partie

Evolution des unités écologiques

Protocole de mesures

Rappel des principales dispositions et définitions

Les espèces présentes sur les placettes forestières sont classées dans 5 catégories suivant la taille :

- plantules, pour les spécimens ne dépassant pas 50 cm de haut,
- semis, pour les spécimens supérieurs à 50 cm de haut, mais inférieurs à 1 cm de diamètre ou 1 m de haut,
- gaulette, pour ceux d'au moins 1 m de haut et 1 cm de diamètre, mais de diamètre inférieur à 7,5 cm,
- baliveau pour les spécimens de 7,5 à 12,4 cm de diamètre,
- arbre, pour les spécimens de 12,5 cm et plus de diamètre.

Dans cette hiérarchie, la classe des gaulettes a une ampleur importante, allant de 1 à 7,5 cm de diamètre. On rassemble des choses aussi différentes qu'un brin fin de myrtacée issu d'une cépée et faisant 2 cm de diamètre et 2 m de haut, et un pied d'espèce arbustive ayant atteint un grand développement et un port de petit arbre. Outre le fait qu'une classe supplémentaire compliquerait considérablement les mesures, en obligeant à prendre la circonférence de très nombreux brins (3 à 4 fois plus qu'avec le protocole actuel), il est difficile de donner une limite intermédiaire de circonférence qui soit pertinente dans cette classe. En effet :

- la circonférence de la majorité des espèces d'arbres dans cette classe dépend surtout de la concurrence qu'ils subissent, et moins du stade d'évolution ou de l'âge,
- un grand nombre de petites espèces arborescentes ne dépassent pas cette classe, et leur taille adulte oscille entre 3 et 7 cm de diamètre. La limite qui serait intéressante pour distinguer les jeunes spécimens des plus âgés est différente d'une espèce à l'autre dans cette catégorie,
- les myrtacées occupent de loin en général la première place en nombre dans cette classe. Lorsque le diamètre des plus gros brins dans les cépées dépassent 3 ou 4 cm de diamètre, elles se trouvent le plus souvent dans des situations de vieux fourrés ou de forêts. Elles jouent le même rôle fonctionnellement dans l'écosystème à tous les stades ultérieur de développement. Il n'est donc pas intéressant de scinder en deux la classe des gaulettes pour ces myrtacées au dessus de 3 cm, et il est irréaliste de la scinder à cette limite ou en dessous à cause du trop grand nombre de tiges qui serait à mesurer. De plus, le diamètre des brins au sein d'une même touffe de myrtacée est très variable à un âge et à un stade de développement donné.

Améliorations apportées en 97

On remarque au vu des premiers résultats que dans plusieurs placettes, des espèces non signalées en 94 ont été trouvées. Cette apparition peut dans certains cas être le fait de l'évolution naturelle des peuplements, mais peut aussi être due à un petit changement dans le protocole d'observation. En 1994, on avait en effet décidé, pour rester cohérent avec d'autres études en cours et pour finir le travail dans le temps très limité dont nous disposions, de ne tenir compte des semis qu'à partir de 50 cm de haut. Nous étions partis du principe, retenu dans les inventaires d'autres types de milieux, que le nombre de plantules et très jeunes semis n'était pas représentatif de l'évolution possible du peuplement, car il était très lié à des phénomènes aléatoires, climatiques entre autres. De plus, la grande majorité de ces plantules et semis ne survivent pas. Ceux qui passent le cap de 50 cm ont par contre plus de chances de jouer un rôle et de survivre.
En 1997, nous avons cependant décidé de compter ces plantules et très jeunes semis, pour rendre compte de la présence potentielle du maximum d'espèces, et pour permettre une évaluation de la dynamique et de la stratégie de régénération des espèces. Nous avons donc conservé la classe des semis au dessus de 50 cm et créé une classe supplémentaire (plantules) pour les tailles inférieures à cette limite.

Nous avons également amélioré le protocole en prenant la circonférence de tous les baliveaux, alors que seules les circonférences des arbres avaient été mesurées en 94. Tous les baliveaux ont été marqués par un trait à la peinture au niveau de la mesure. Cette précision devrait permettre une bonne évaluation de la croissance des peuplements, ce que les arbres beaucoup moins nombreux ne permettaient pas.

Evolution des unités écologiques en zone forestière

Evolution des semis

La période 1994/97 a vu un accroissement important du nombre de semis de plusieurs espèces, et de façon générale du nombre de plantules et semis toutes espèces confondues. Cette tendance s'explique assez facilement par les bouleversements dus aux tempêtes de 1995.
Là où des trouées significatives ont été créées, ces semis ont des chances de se développer et d'assurer rapidement la fermeture du couvert. La concurrence entre espèces est rude, et dans certains cas les lianes jouent un rôle important et plus ou moins aléatoire dans cette concurrence.
Là où l'apparition des semis n'est due qu'à un éclaircissage des houppiers, ou à des petites trouées dans le couvert haut, la croissance des arbres en fermant le couvert éliminera rapidement les semis à l'exception des espèces les plus sciaphiles.
Parmi les espèces dont les semis sont partout abondants, voire pléthoriques, notons le mapou (*Pisonia fragrans*). Celui-ci semble capable de germer et de s'installer sous des couverts assez fermés, même s'il ne survit longtemps qu'à la lumière. Il a dû bénéficier en plus ces dernières années de conditions de fructification exceptionnelles. En cas d'ouverture importantes dans les prochaines années, il devrait être capable d'accroître considérablement sa place dans les peuplements. L'abondance de sa fructification avait cependant déjà été notée en 1991 et 1994, ainsi que dans d'autres inventaires statistiques de forêts mésophiles.
De façon générale, il faut noter dans la dynamique de végétation que ces tempêtes ont un rôle déterminant. Un nouvel accident survenant dans un avenir proche, peu de temps après ceux de 1995, ouvrirait la voie à des semis déjà installés et nombreux des espèces héliophiles, et donc jouerait en faveur de celles-ci. Un long épisode sans accidents favoriserait les espèces sciaphiles, et mettrait celles-ci en meilleure position relative lors d'une ouverture ultérieure.
Avec la remarque sur le mapou, on voit que les changements à moyen terme dans la composition des peuplements peuvent être, à l'échelle de petits territoires comme la réserve, très dépendants de la conjonction entre facteurs de déstabilisation et facteurs de fructification. Certaines espèces peuvent ainsi de façon aléatoire perdre ou gagner dans de fortes proportions.

Retour des espèces sciaphiles et des espèces rares

Il faut noter que si le retour des espèces sciaphiles est amorcé, à la fois pour les espèces rares comme le courbaril (*Hymenaea courbaril*) et l'acomat (*Mastichodendron foetidissimum*), et pour des espèces plus communes mais tout aussi caractéristiques comme la prune-bord-de-mer (*Cassine xylocarpa*), l'abricot bâtard (*Garcinia humilis*), le bois citron (*Maytainus elliptica*), le bois-laite (*Tabernaemontana citrifolia*), le jaune d'oeuf (*Casearia decandra*) ... , les semis de ces espèces sont encore très dispersés et peu nombreux. Globalement sur les trois ans et l'ensemble des placettes et de leurs alentours, on n'a pas trouvé de nouveaux semis des espèces emblématiques. Les quelques semis de courbaril ou d'acomat repérés près du château Dubuc, ou dans de rares autres sites, ne doivent pas faire illusion, car ils ne sont pas représentatifs de l'ensemble des peuplements
Quelle que soit l'unité écologique considérée, il n'est donc pas possible d'espérer à court terme leur retour massif, et donc la reconstitution spontanée de forêts proches de l'équilibre climacique. Ce retour des espèces de la forêt climacique ne se fera pas dans un délai raisonnable sans une réintroduction ou un renforcement des populations relictuelles. Le plan de gestion de la réserve est donc confirmé dans ce domaine. Le plan de travail proposé en 1996 est une bonne base. Le succès sera d'autant mieux assuré que le nombre et la variété des sites concernés seront plus grands, en raison des aléas climatiques.

L'inventaire des placettes a aussi mis en évidence la vulnérabilité des semis d'espèces rares, soumis aux aléas climatiques et à la concurrence des autres espèces (acomat cassé et disparu en placette 1, sans avenir en placette 3 à cause d'un gros savonnette, disparition de plusieurs semis de courbaril aux abords de la placette 3 dans un sous-bois dense, de gaulettes de petit mapou dans la placette 11, etc...). La croissance des semis de ces espèces rares en sous-bois est également très lente.
Il paraît donc important dans les sites faciles d'accès et où des espèces rares sont présentes de les aider par des interventions prudentes sur le peuplement : éclaircie, coupe des arbres voisins menaçants.

Problème des lianes parasites

Dans les fourrés, les zones ouvertes relictuelles sur des sols peu profonds sont des foyers de multiplication des lianes parasites *Cuscuta americana* et *Cassyte filiformis*. Celles-ci provoquent la mort des semis, et même parfois de gaulettes. Cela peut conduire à des évolutions régressives de la végétation. Les phénomènes d'érosion résultant de l'exposition du sol à l'impact des gouttes de pluie sont favorisés et peuvent s'étendre rapidement, une fois le ravinement amorcé (voir l'explication détaillée de ces phénomènes dans les rapports de 1992 et 1996).
L'arrachage manuel des lianes parasites n'est pas possible sur de grandes surfaces. La seule façon de les contenir est de les priver de lumière, car elles ne peuvent proliférer qu'en plein découvert. La plantation de grandes boutures couvrant le sol rapidement est sans doute le moyen le plus simple et le moins coûteux d'y arriver. Dans les conditions écologiques de la réserve, le gommier rouge (*Bursera simaruba*) et le gliricidia (*Gliricidia sepium*) peuvent être utilisés. Le premier est plus irrégulier dans sa reprise, peu rapide à couvrir le sol, et difficile à obtenir en grandes quantités, mais il peut directement donner l'étage dominant de la future forêt. Il a par ailleurs l'inconvénient d'être très sensible aux cyclones, et de rester défeuillé longtemps en saison sèche. Le deuxième a l'avantage de reprendre régulièrement, de couvrir rapidement le sol, de se défeuiller un temps assez court au carême, d'être assez peu sensible aux cyclones. C'est aussi un gros fixateur d'azote qui reconstitue rapidement la fertilité du sol, et on peut s'en procurer facilement de grandes quantités à faible prix.
La solution consisterait sans doute à mélanger les deux espèces. On obtiendrait à la fois un couvert rapide, permettant la réinstallation d'un fourré spontané en sous-bois, un étage dominant naturel, et l'assurance de ne pas tout perdre en cas de cyclone dans les années suivant les travaux de reconstitution.

Dégâts des tempêtes

L'inventaire des placettes a confirmé la sensibilité du bois rouge (*Coccoloba swartzii*) au vent. C'est de très loin l'espèce la plus touchée de la réserve par les tempêtes de 1995, notamment dans les zones de sols profonds et meubles (fonds de vallons, zones alluviales, ...) où de nombreux exemplaires ont été déracinés. Il se confirme qu'en cas de plantations ou semis des espèces rares, les bois rouges environnants doivent être recépés ou éliminés pour éviter les risques d'accidents (cf. rapport de 1996, chapitre recommandations techniques).
Beaucoup d'autres espèces ont été marquées par ces tempêtes, mais dans une moindre mesure. On a noté des bris de branches, donnant des cimes claires, des éclatements de fourches sur les poiriers (*Tabebuia heterophylla*), des arbres cassés au niveau de blessures. Les espèces à branches fragiles comme les lépineux (*Zanthoxylum spp.*) ou le gommier rouge (*Bursera simaruba*) ont eu l'extérieur du houppier érodé (beaucoup d'extrémités de branches cassées) par frottement contre les houppiers des arbres voisins dans les peuplements serrés.

L'évolution des peuplements, surtout aux stades forêt, ne se fait pas en majorité de façon douce et linéaire, mais passe par des successions de phases de progression et de régression, parfois violentes. Sur un temps très court (3 ans) on a pu constater un fort taux de mortalité dans l'étage dominant, lié aux tempêtes mais aussi à des attaques parasitaires, des pourritures, et parfois sans cause apparente. Globalement sur la réserve, c'est en moyenne l'évolution progressive qui l'emporte, avec une fermeture et/ou une élévation du couvert arboré, du sous-bois, et des fourrés. Les fourrés jeunes ont logiquement moins souffert des tempêtes et leur évolution a été plus régulière. Mais les arbres dominants de ces fourrés ont cependant été touchés.

Evolution des placettes en zones rocheuses et littorales

Les transects affichent deux types d'évolution nettement différents suivant leur situation :

- Ceux qui sont situés le plus vers l'intérieur des terres suivent une évolution progressive vers des stades ligneux de plus en plus denses et hauts. On note une densification de la strate arbustive, et dans les sites près du phare l'apparition de semis et gaulettes de grands arbres.

- Les transects situés en bord de mer au vent, et soumis aux embruns salés, ont subi en trois ans une nette régression, se traduisant par la mort d'espèces arborescentes, le retour d'espèces herbacées pionnières, et une érosion forte des sols de certains secteurs. Les espèces encore vivantes présentent des dessèchements marqués et des brûlures probablement dues à un excès d'embruns au cours des dernières tempêtes.

On retrouve donc dans les transects le même équilibre fragile entre une végétation ligneuse conquérante cherchant à gagner l'ensemble du terrain et à retourner aux stades forestiers climaciques, et les destructions opérées par les éléments naturels lors des accidents climatiques majeurs. Dans les zones littorales au vent, contrairement à la zone forestière, ce n'est pas toujours l'évolution positive qui l'emporte en raison de la rudesse des conditions stationnelles.

Conclusion générale

L'évolution des différentes unités écologiques de la Réserve conduit à la reconstitution progressive d'une forêt secondaire dense, à l'exception de la frange côtière au vent qui est encore très fragile. Les milieux forestiers s'enrichissent progressivement en espèces arborescentes, et s'appauvrissent en espèces herbacées et héliophiles. Cette évolution progressive peut cependant être totalement remise en cause par un cyclone, même de faible puissance : la rareté des espèces de la forêt climacique très résistantes au vent laisserait alors la forêt "revenir à la case départ".
La frange côtière soumise aux embruns salés mérite une attention particulière. Si la végétation a globalement beaucoup gagné par rapport aux sols nus depuis 40 ans, et si la plupart des savanes des pentes exposées à l'Est se sont couvertes de végétation ligneuse (bois couchés), des régressions importantes et quasi irréversibles sont encore possibles à la limite inférieure lors des fortes tempêtes. Le rôle négatif possible des traces dans ces milieux fragiles doit être analysé et les précautions doivent être prises pour limiter l'érosion régressive sur les pentes.

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

RESERVE NATURELLE DE

LA CARAVELLE

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Inventaire des placettes permanentes

1997

Deuxième partie

Evolution des placettes permanentes

(Carte des placettes en annexe)

Placette n° 1

Dans cette placette, l'inventaire de 1994 signalait deux arbres morts, étouffés par la liane croc-chien (*Pisonia acculeata*), dont le grand développement fermait cependant le couvert. Ces deux arbres se sont effondrés depuis en provoquant une trouée, et en écrasant sous la masse des lianes une grande partie de la végétation sur laquelle ils se sont couchés. Cette trouée représente 25 % de la placette.
Parmi les victimes de cet incident, se trouvent malheureusement un semis et une gaulette d'acomat (*Mastichodendron foetidissimum*). Le semis n'a pas été retrouvé. La gaulette a été cassée à mi-hauteur mais a pu rejeter, et semble capable de se sortir de la masse végétale qui l'enserre. Des bois-laite (*Tabernaemontana citrifolia*) de bonne taille (plusieurs grosses gaulettes et un baliveau) ont subi le même sort.

L'ouverture ainsi créée a permis l'apparition de nombreux semis. Six espèces qui n'en présentaient pas en 94 en présentent en 97. Le bois chique (*Ardisia obovata*), le mapou (*Pisonia fragrans*), le ti-coco (*Randia aculeata*), le poirier (*Tabebuia heterophylla*), le moubin (*Spondias mombin*), le bois rouge (*Coccoloba swartzii*), le bois grive (*Erythroxylon ovatum*), le bois-laite et les Capparis spp. se sont montrés les plus dynamiques. Plusieurs autres espèces en ont également profité dans une moindre mesure.

Sept espèces arborescentes non signalées en 94 ont été notées dans la placette :
le bois madame (*Guettarda scabra*), le savonnette (*Lonchocarpus benthamnianus*), le merisier (*Eugenia cordata*), le côtelette (*Cytharexylon fructicosum*), le papayer (*Carica papaya*), la prune-bord-de-mer (*Cassine xylocarpa*), le bois citron (*Maytainus elliptica*). Les cinq premières, nettement héliophiles, le doivent à la trouée. Les deux dernières, plutôt sciaphiles, confirment l'évolution du peuplement vers un stade avancé de succession, évolution déjà constatée en 94 avec la présence de l'acomat, du galba (*calophyllum calaba*), et l'abondance en sous-bois du bois-laite.

Il n'est pas sûr cependant que cette vague de semis puisse entièrement se maintenir. D'une part seules les espèces tolérantes à l'ombre pourront survivre longtemps sous le couvert dense du reste de la placette. D'autre part on constate simultanément une explosion de semis des lianes. Celles-ci pourraient devenir envahissantes dans la trouée et ses alentours, et rendre difficile la croissance des jeunes arbres. Quatre lianes nouvelles pour la placette ont été recensées.

Les fruitiers sont abondants dans cette placette à cause de la proximité du château Dubuc. Le corossol (*Anona muricata*) et le manguier (*Mangifera indica*) sont particulièrement représentés et se régénèrent abondamment.

Les très fortes pluies liées aux tempêtes de 1995 ont provoqué un surcreusement de la ravine, et élargi son lit. Le gros moubin en limite de placette se trouve ainsi en partie déchaussé et menace de tomber. Ce surcreusement est inévitable, à la suite de la rupture du barrage situé en aval. Les sédiments accumulés derrière le barrage avaient artificiellement relevé le cours du torrent, qui tend maintenant à retrouver son profil d'équilibre. Si les racines des arbres peuvent faire obstacle à ce phénomène dans les années normales, en tenant la terre, elles ne peuvent rien en période de crue.

Conclusion :

L'évolution du peuplement de cette placette est assez rapide. Son avenir dépend à court terme du gros moubin situé en limite, qui couvre de ses branches presque la moitié de la surface inventoriée et qui risque de tomber.

Un des intérêts à long terme de cette placette est de pouvoir suivre la lutte entre les arbres et les lianes dans la trouée, dans la mesure où on a un inventaire précis du point de départ. De même, on pourra suivre le comportement des espèces sciaphiles en cours d'installation, et qui doivent faire face à une concurrence encore forte des pionnières.

La conduite de ce peuplement en absence de protocole scientifique pourrait être interventionniste :

- abattage dirigé du gros moubin pour éviter sa chute sur des espèces intéressantes,
- dégagement des espèces précieuses et sciaphiles et notamment de l'acomat,
- suppression des lianes les plus envahissantes, et notamment destruction du croc-chien actuellement très envahissant, et responsable de la mort de plusieurs arbres.
- abattage éventuel ou empoisonnement sur pied du mancenillier qui risque de ralentir pendant longtemps l'évolution de la placette, par son fort développement, son couvert dense et sa longévité.

Bien entendu, la règle de non intervention dans les placettes est maintenue, et ces indications ne sont données que pour illustrer sur un cas précis la gestion possible des peuplements comprenant des espèces rares que l'on veut favoriser.

Placette n° 2

Cette placette a relativement peu évolué par rapport à 1994. Elle n'a pas subit d'accident majeur, et la forte domination du mancenillier (*Hyppomane mancinella*) dans l'étage dominant lui assure une relative stabilité.
On constate cependant, comme dans la placette n° 1, un accroissement significatif du nombre de semis. Le mapou (*Pisonia fragrans*) et le savonnette (*Lonchocarpus benthamnianus*) pour les grands arbres, le bois chique (*Ardisia obovata*), le merisier ti-feuilles (*Myrcia citrifolia*) et le bois grive (*Erythroxylon ovatum*) dans le sous-bois sont les plus dynamiques, mais d'autres espèces suivent de près. Les lianes ont aussi progressé, en nombre d'espèces comme en nombre d'individus ; *Chiococca alba* se maintient à un niveau très élevé.
On ne peut expliquer cet accroissement par une arrivée massive de lumière, et il faut émettre d'autres hypothèses, qui ne sont pas exclusives :

- Les tempêtes de 1995 ont pu éclaircir les houppiers de certains arbres en cassant des branches, insuffisamment pour créer des trouées, mais suffisamment pour permettre la germination de nombreuses espèces. Les houppiers se sont en partie reconstitués depuis.
- Les traumatismes subis par les arbres lors des tempêtes ont pu provoquer une fructification massive, cette réaction étant un phénomène classique bien connu dans d'autres milieux.
- Les années 1995 et 96 ont présenté des conditions climatiques plutôt favorables, avec des carêmes sans sécheresse excessive.
- L'inventaire de 1994 a été réalisé un peu plus tôt dans la saison, à un moment où de nombreux semis d'espèces à feuilles caduques pouvaient être défeuillés, et donc pour certains non identifiables, et surtout difficiles à repérer dans la végétation dense du sous-bois.

Quatre espèces recensées en 94 mais qui ne présentaient pas de semis en ont en 97 : le raisinier à grandes feuilles (*Coccoloba pubescens*), le ti-baume (*Croton bixoïdes*), la prune-bord-de-mer (*Cassine xylocarpa*), le merisier (*Eugenia cordata*). Huit espèces non signalées en 94 ont été trouvées en 97, *Eugenia ligustrina*, le bois madame (*Guettarda scabra*), le campêche (*Haematoxylon campechianum*), le mouri-deboute (*Cornutia pyramidata*), *Psychotria nervosa*, le petit bambou (*Bambusa multiplex*), et deux lianes.

Les arbres dont la circonférence avait été mesurée en 94 ont tous grossi : de 1 à 4 cm sur la circonférence pour les mancenilliers, le bois rouge (*Coccoloba Swartzii*), l'immortelle (*Erythrina corallodendron*) et le côtelette (*Cytharexylon fructicosum*), soit de 1 à 4 mm/an sur le diamètre, et surtout 10 cm sur la circonférence pour le gros poirier, soit près de 1 cm/an sur le diamètre. La position dominante de cet arbre peut expliquer une telle croissance, et confirme que le poirier est bien une des espèces les plus performantes dans ce type de milieux.

Conclusions :

On ne note pas d'évolution majeure dans cette placette qui semble stable. L'avenir permettra de juger du devenir des nombreux semis, dont beaucoup risquent de disparaître si le milieu se referme en absence d'accident climatique. Il y a très peu d'espèces sciaphiles dans ce peuplement. On note cependant chez les arbres une installation progressive et encore très timide de la prune-bord-de-mer et du bois citron.

Placette n° 3

Cette placette montre une évolution sensible, marquée par trois phénomènes : la fermeture de l'étage dominant, l'élévation du couvert du sous-bois, et de façon paradoxale un accroissement du nombre des semis.
Comme pour les placettes précédentes, les semis sont sans doute dus aux perturbations provoquées par les tempêtes de 1995. Les dégâts sont dus aux chocs entre les cimes des arbres qui sont très serrées. Le rapport hauteur / diamètre du peuplement étant très élevé, les arbres sont grêles, facilement balancés par le vent, et s'entrechoquent. Ils en portent d'ailleurs des symptômes encore visibles : notamment les lépineux blancs (*Zanthoxylum caribaeum*) dont les branches sont trapues, peu flexibles et fragiles, ont eu beaucoup de branches latérales cassées et leurs houppiers sont étriqués. Les savonnettes (*Lonchocarpus benthamnianus*) dont les branches sont plus fines et plus souples ont moins souffert.
Dans le même temps, un gros lépineux blanc dont la base se situe à l'extérieur mais en limite de placette, a été partiellement déraciné et son houppier qui penche au dessus de la placette s'est beaucoup éclairci. Cela amène une bonne quantité de lumière au coeur de la placette.
Malgré ces difficultés, l'ensemble du peuplement a grandi et s'est globalement refermé : les arbres couvrent ainsi 85 % de la surface contre 75 % en 1994. La croissance en hauteur s'accompagne d'une croissance en diamètre : on note ainsi que plusieurs baliveaux sont passés dans la classe des arbres, et que plusieurs nouveaux baliveaux ont été recensés, en provenance de la classe des gaulettes.
Dans le sous-bois, ce sont surtout pour les arbres le mapou et le savonnette, et pour les arbustes le bois grive (*Erythroxylon ovatum*) et le merisier ti-feuilles (*Myrcia citrifolia*) qui accroissent significativement le nombre de leurs semis. Le mapou comme dans d'autres placettes a donné un nombre pléthorique de plantules (138) et surtout de semis (227), soit plus du triple de ceux relevés en 1994. Cela prouve que la vitesse de croissance initiale de ses semis est relativement rapide dans ces conditions de sol et d'éclairement.
Un semis d'acomat (*Mastichodendron foetidissimum*) d'environ 1,30 m de haut a été noté en plus de la gaulette déjà repérée en 1994 de cette espèce. Située contre le pied d'un baliveau de savonnette qui avait été mesuré, il est peu probable qu'il ait échappé aux observations de la dernière fois s'il avait, en 1994, dépassé la limite des semis. On peut en conclure qu'il a eu une croissance en hauteur assez rapide, ce que confirmerait la longueur de ses entre-noeuds. Sa situation contre le pied d'un savonnette dominant et vigoureux lui laisse cependant peu de chances de survie à long terme.
Le sous étage s'est aussi élevé, et sa densité s'est maintenue à 100 % de couvert. C'est une des raisons de la disparition de plusieurs espèces de lianes, de la raréfaction de toutes celles qui se sont maintenues et sans doute aussi de la relative stabilité du nombre de semis des espèces arborées les plus héliophiles. Le bois grive, relativement tolérant à l'ombre, a pris une place importante dans les deux premiers mètres (40 semis contre 17 en 1994). Il a cependant du mal à émerger, ce que traduit la disparition de plusieurs de ses gaulettes.

Conclusion :

Cette placette montre une rapide évolution du jeune peuplement, équilibre fragile entre :
* une tendance à la fermeture du couvert par la croissance assez rapide des espèces dominantes,
* et l'ouverture du couvert par les accidents climatiques et la sénescence de vieux arbres dispersés.

Dans l'immédiat, c'est le dynamisme des jeunes arbres et baliveaux qui l'a emporté. Ils se livrent d'ailleurs un combat sans merci pour la conquête de la lumière, ce qui les fragilise.
Dans le sous-bois, les espèces sciaphiles bien que peu abondantes sont significativement présentes, avec l'acomat qui présente un nouvel individu, le bois citron (*Maytainus elliptica*) et aussi la prune-bord-de-mer (*Cassine xylocarpa*) qui enregistre 5 semis contre aucun en 1994. Ils témoignent du retour potentiel à long terme de la forêt sempervirente.

Placette n° 4

C'est une placette de forêt secondaire assez âgée, et assez stable, ayant peu évolué en trois ans. On note tout de même la sénescence de vieux campêches (*Haematoxylon campechianum*), et de quelques bois rouges (*Coccoloba swartzii*). Si la mort des premiers est logique dans la dynamique de ce type de peuplements, il est plus difficile d'expliquer la sénescence de bois rouges non dominés et qui sont loin d'avoir atteint leur limite d'âge et de développement dans ce milieu plutôt favorable. Il pourrait s'agir d'une conséquence de dégâts non visibles subis lors des tempêtes de 95 : traumatismes racinaires graves, blessures internes dues aux tensions dans le bois ... On note que dans l'ensemble des fonds de vallons et dans les zones alluviales, le bois rouge est l'espèce la plus touchée, notamment par des déracinements.
Le faible accroissement de la lumière arrivant en sous-bois, grâce aux arbres mourants, ne permet pas un gain sensible du nombre de semis, excepté pour les lianes. Ces dernières se réinstallent de façon notable, avec 3 espèces présentes contre aucune en 1994, notamment la pomme liane (*Passiflora laurifolia*) et *Chiococca alba*. Le petit bambou (*Bambusa multiplex*) fait aussi son apparition. Des espèces plutôt héliophiles ont donné des plantules dans la zone la plus éclairée, comme le gommier rouge (*Bursera simaruba*), et le pois doux poilu (*Inga ingoïdes*),
Dans les espèces arborescentes et arbustives, on note l'apparition mais en très faible nombre (1 semis ou 1 gaulette de chaque) du savonnette (*Lonchocarpus benthamnianus*), du ti-coco (*Randia aculeata*), du griffe-chatte (*Pithecoellobium unguis-cati*), et d' *Aegephylla martinicensis*. *Psychotria nervosa* et le bois madame (*Guettarda scabra*) apparaissent aussi mais par quelques plantules.
Dans cette ambiance déjà assez sombre mais pas totalement fermée, le bois chique (*Ardisia obovata*) se maintient en abondance. La mort de ses plus grosses gaulettes et des baliveaux, visible par leurs restes, est compensée par la croissance de jeunes gaulettes. Les semis et plantules ne sont pas très abondants, mais doivent pouvoir pendant encore quelques années au moins assurer le renouvellement de cette espèce, qui joue un rôle très important dans la fermeture du sous étage.
Le merisier ti-feuilles (*Myrcia citrifolia*) vieillit en sous-bois, ce qui se traduit par une réduction sensible du nombre de semis et jeunes tiges, avec très peu de plantules pour assurer la relève, et un léger accroissement du nombre des gaulettes.
La croissance en diamètre des arbres est faible, excepté pour le gros gommier rouge. Mais cette mesure est faussée par la présence d'un gros noeud dont le bourrelet de cicatrisation exagère la circonférence. La mesure de référence a été reprise à 1,5 m du sol pour éviter cet inconvénient dans les mesures futures. Seul un des trois gros bois rouges a eu une croissance visible (4 cm sur la circonférence en 3 ans, soit 4 mm/an sur le diamètre).
Les espèces sciaphiles sont à la fois peu nombreuses et peu abondantes, représentées seulement par quelques individus très jeunes de bois citron (*Maytainus elliptica*), et de bois-laite (*Tabernaemontana citrifolia*). Il n'y a aucun représentant des grands arbres de la forêt climacique dans la placette ni dans ses environs immédiats.
Par contre, le bois rouge (*Coccoloba swartzii*) prend, avec ses 20 baliveaux, une place prépondérante.

Conclusion :

La placette n° 4 évolue lentement vers une forêt secondaire âgée, dominée en nombre par le bois rouge, après la disparition des derniers vieux campêches. Quelques vieux survivants de la période d'occupation humaine (*Tamarindus indicus*) et de la période pionnière (Gommier rouge) occupent encore l'étage dominant.
Ce type de peuplement est particulièrement vulnérable, car le gommier rouge et le bois rouge sont tous les deux peu résistants aux cyclones. En absence d'espèces sciaphiles dans le sous-étage, de gros dégâts dans l'étage dominant ramèneraient la forêt à un stade très peu évolué de fourré, totalement dominé par les héliophiles, et les myrtacées encore bien implantées en sous-bois.
L'enrichissement par plantation et semis dans des conditions bien contrôlées est ici une nécessité si l'on souhaite un retour à long terme vers une forêt plus stable.

Placette n° 5

Cette placette évolue suivant deux tendances :

- La zone centrale, encore sous forme de savane ouverte, n'évolue que très lentement. Elle est envahie par les lianes parasites "vermicelle" (*Cuscuta americana* et *Cassyte filiformis*) qui tuent la plupart des semis qui s'y installent. *Cassia glandulosa*, qui constitue le front pionnier et doit préparer le terrain pour les autres espèces, y est particulièrement sensible. D'autre part, cette zone centrale est située sur le passage d'une ancienne trace, dont le sol est particulièrement érodé et compacté, ce qui limite également l'installation des semis.
- Dans la périphérie de la placette, là où un fourré a réussi à s'établir, notamment autour des plus vieux arbres, l'évolution est maintenant beaucoup plus rapide. On note à la fois un enrichissement en espèces, une densification et une élévation du couvert du fourré.

Cinq espèces nouvelles ont été trouvées, toutes au stade semis :

* Le gommier rouge (*Bursera simaruba*), *Wedelia calycina* et *Walteria sp* sont des héliophiles opportunistes profitant de l'ouverture du centre de la placette.
* Le bois chique (*Ardisia obovata*) et le bois grive (*Erythroxylon ovatum*) traduisent par contre le début d'ambiance forestière qui se constitue dans la périphérie de la placette.

Le Merisier ti-feuilles (*Myrcia citrifolia*) continue son installation en force, ce qui est dans la logique de la dynamique des fourrés jeunes de la réserve.
Le poirier (*Tabebuia heterophylla*) de son côté se régénère fortement, avec 10 semis contre 4 en 1994. Mais la survie de ces semis n'est pas très bonne, et on a moins de gaulettes qu'en 1994. Cette perte est due en partie aux lianes parasites auxquelles le poirier est très sensible. Un des gros poiriers est tombé, cassé pendant les tempêtes de 1995 au niveau d'une blessure ancienne près du pied. Les autres ont très peu poussé en diamètre comme en hauteur. Il faut noter que la fiche de 1994 comportait une erreur de recopiage : il y a 1 baliveau de poirier sur cette placette et non 7.
Le bois rouge (*Coccoloba swartzii*) est également très dynamique avec 15 semis contre 2 en 1994, ce qui correspond aussi très bien à la phase post-pionnière observée partout dans la réserve.
La prune-bord-de-mer (*Cassine xylocarpa*) est le seul représentant des espèces sciaphiles.
Les lianes sont évidemment bien présentes dans ce milieu ouvert, avec notamment les deux espèces de passiflores et *Chiococca alba*, en plus des lianes parasites.

Conclusion

Cette placette traduit très bien le phénomène d'envahissement des lianes parasites dans la réserve, retardant ou même empêchant la fermeture des trouées résiduelles. Même la couverture herbacée est touchée, et peut régresser. Sur les sols dégradés comme c'est le cas ici, cette situation peut conduire à des phénomènes érosifs dont on observe les prémices et qui, une fois amorcés, s'étendent rapidement sur de grandes surfaces dans les versants.
Les parties du fourré refermées depuis suffisamment longtemps, bénéficient de la protection des plus grands arbres et sont donc à l'abri provisoirement d'une pression importante des lianes parasites. La dynamique végétale y présente un scénario classique pour la réserve, avec densification du fourré par les myrtacées, et enrichissement progressif par diverses espèces parmi lesquelles le bois rouge est très actif.
Les vieux poiriers et bois rouges, issus d'une phase antérieure de colonisation, ont une croissance très réduite traduisant la faible fertilité du milieu. Leur hauteur, 6 à 7 m dans le haut de la placette et 8 m au bas, témoigne de ces conditions difficiles.
Pour éviter tout risque de création d'une zone d'érosion, et permettre à la dynamique du fourré de prendre de vitesse les lianes parasites, il serait nécessaire dans ce type de situation de créer un couvert assez haut et léger fermant la trouée.

Placette n° 6

Cette placette est une savane résiduelle, traversée par une ancienne trace ayant dégradé le sol, et entourée par un fourré irrégulier. Elle ressemble sans doute à ce que devait être la placette n° 5 entre 10 et 20 ans plus tôt.
L'évolution a été sensible en trois ans, à deux niveaux :

- La densité du couvert herbacé s'accroît en faisant disparaître presque entièrement les zones de sol nu. Les légumineuses (*Desmodium canum*, *D. trifolium*, *Cassia glandulosa*), se sont multipliées au milieu des graminées et couvrent bien le sol, alors qu'elles étaient presque passées inaperçues en 1994.
- En bordure, les tâches de semis à proximité des arbres se sont densifiées, étendues et enrichies : 12 espèces d'arbres et arbustes, 3 espèces de lianes, et 3 espèces herbacées ont été notées pour la première fois, ce qui fait plus que doubler le nombre d'espèces de la placette. Si les espèces du fourré sont très présentes, les espèces de la future forêt se mettent déjà en place : Bois rouge (*Coccoloba swartzii*), poirier (*Tabebuia heterophylla*), mapou (*Pisonia fragrans*), et même la prune-bord-de-mer (*Cassine xylocarpa*).

L'évolution est donc globalement favorable, bien que la physionomie de la placette ait peu changé. Il faut noter cependant une multiplication des lianes parasites, qui commencent à exercer une forte pression sur les semis et les herbacées, et pourraient compromettre à terme cette évolution.

Conclusion

Cette placette confirme l'évolution globale du milieu naturel de la caravelle vers une fermeture par le fourré, puis par la forêt, des derniers espaces de savanes. Elle reproduit bien les successions végétales observées et décrites dans les inventaires précédents. Elle témoigne aussi de la pression de plus en plus forte exercée par les lianes parasites, qui freinent cette évolution et peuvent la compromettre.

Placette n° 7

Cette placette a peu évolué en trois ans. Le couvert dense de mancenillier (*Hyppomane mancinella*) est stable. On ne note que deux changements :

- Un baliveau de bois-laite (*Tabernaemontana citrifolia*) est tombé au centre de la placette, créant une petite ouverture dans le couvert du sous-bois. Cette arrivée de lumière a permis l'apparition de quelques semis.
- Les arbres dominants ont grossi assez rapidement : de 3 à 7 cm sur la circonférence pour les mancenilliers, 9 cm pour le savonnette (*Lonchocarpus benthamnianus*), soit près de 1 cm /an sur le diamètre pour ce dernier. Cette croissance est peu spectaculaire mais se traduit sans doute par une élévation du couvert de l'étage dominant. Dans le sous étage, l'abricot bâtard (*Garcinia humilis*), a également une bonne croissance, puisqu'on note deux baliveaux dont un de 27 cm de circonférence, alors qu'aucun n'avait été noté en 1994.

Parmi les semis, on note quelques héliophiles profitant de la chute du bois-laite, mais aussi et c'est encourageant, un léger accroissement des espèces sciaphiles, dont le bois-laite, l'abricot bâtard, le bois citron (*Maytainus elliptica*), et l'apparition du bois grive (*Erythroxylon ovatum*).

Conclusion :

La placette est assez stable, et la bonne fertilité du site permet une croissance soutenue des arbres. Bien que des espèces sciaphiles soit présentes, on note que ce ne sont que des arbuste ou petits arbres de sous étage, ne pouvant assurer à long terme la relève de l'étage dominant de mancenillier qui ne se régénèrent pas sous lui-même. Comme dans la plupart des placettes, la reconstitution d'une forêt stable à long terme impose la réintroduction des espèces disparues de la forêt climacique.

Placette n° 8

Cette placette a connu une évolution importante, avec deux phénomènes opposés :

* d'une part la trouée signalée en 1994 s'est en grande partie refermée, grâce à la croissance des arbres et baliveaux en place. Le couvert arboré est passé de 60 % à 75 %. Cette fermeture se traduit par une diminution sensible de la densité du sous étage.
* d'autre part une trouée nouvelle a été créée par la chute d'un bois rouge des environs, provoquant localement l'écrasement du sous étage et l'apparition de nombreux semis.

Parmi les espèces ayant une évolution importante, se trouve le bois chique (*Ardisia obovata*) : le nombre de semis et gaulettes a beaucoup diminué, à cause de la fermeture du couvert dans une partie de la placette, et de l'écrasement dans l'autre partie. Les plus gros spécimens, qui étaient dans l'étage dominant, se sont par contre développés rapidement, et on compte maintenant 6 baliveaux contre aucun en 1994. Un grand nombre de plantules sont apparues récemment à cause de la nouvelle trouée. Ces plantules sont de toutes façons assez nombreuses dans ce type de peuplements à cause de l'importante population de semensiers, mais leur taux de survie sous couvert dense est faible.

Les semis de poirier (*Tabebuia heterophylla*) issus de la trouée de 1994 ont en partie disparus, et ont été remplacés par de nouveaux semis et de très nombreuses plantules (67) dans et autour de la nouvelle trouée. Aucun n'a atteint pour l'instant la taille de gaulette.

Le gommier rouge a également bien profité de la trouée, où on trouve 2 plantules, 6 semis et 1 gaulette alors que cette espèce n'était pas signalée dans la trouée plus petite de 1994.

Il ne reste que 9 des 12 baliveaux de bois rouge (*Coccoloba swartzii*) noté en 1994, trois ayant été abattus par les tempêtes. Ceux qui restent debout sont en moyenne vigoureux et ont une croissance satisfaisante. Ils participent activement à la fermeture du couvert.

Dans le sous-bois, les bois-laite (*Tabernaemontana citrifolia*) se sont aussi bien développés en hauteur et en envergure. On compte 7 baliveaux soit un de plus qu'en 1994.

L'arbre qui a pris le plus d'ampleur est le gros savonnette (*Lonchocarpus benthamnianus*), qui passe de 54 à 71 cm de circonférence, soit une croissance de près de 2 cm /an sur le diamètre. Cette croissance exceptionnelle s'explique par la position très dominante de cet arbre, sans concurrence sérieuse aux alentours, et par la fertilité du site, bénéficiant d'un sol très profond et de la proximité d'une ravine.

Cette bonne fertilité se remarque aussi dans la vigueur des semis et gaulettes poussant dans la nouvelle trouée. Le long du tronc du gros bois rouge couché, se trouvent en particulier quatre grandes gaulettes en pleine croissance, de 3,5 à 4 m de haut, en partie sous le houppier du gros savonnette : un poirier (*Tabebuia heterophylla*) et un gommier rouge (*Bursera simaruba*) dans les limites de la placette, et juste en limite à l'extérieur un mapou (*Pisonia fragrans*) et un côtelette (*Citharexylon fructicosum*). Il sera intéressant de suivre l'évolution de la lutte entre ces quatre espèces.

Conclusion :

Cette placette est intéressante car elle traduit bien l'instabilité des types jeunes de peuplements dans les fonds alluviaux. On note une succession dans le temps et dans l'espace de trouées provoquées par les accidents climatiques, mais globalement une montée en puissance de la forêt, favorisée par la bonne fertilité.

Comme dans la plus grande partie de la réserve, ce sont les espèces pionnières et post-pionnières qui dominent, avec absence des grandes espèces sciaphiles capables de stabiliser les peuplements à long terme.

Il est en particulier intéressant de noter que le bois rouge occupe une place prépondérante dans la dynamique des peuplements de ces fonds de vallons et zones alluviales, mais qu'il est sur ces types de sol très facilement déraciné. Des accidents même de faible ampleur peuvent dès lors facilement faire régresser les peuplements. La grande trouée située à proximité de la placette en direction de la baie du trésor, et signalée dans le rapport de 1996, en est une bonne illustration.

Placette n° 9

L'évolution de cette placette est typique des jeunes forêts secondaires à bois rouge (Coccoloba swartzii). Elle s'apparente à la placette n° 8, avec une moins bonne fertilité mais une grande similitude de composition et de comportement.
On remarque la même tendance à une fermeture du couvert, à cause de la croissance en hauteur et en envergure des houppiers dominants, contrariée en partie par la mort naturelle ou accidentelle d'une partie des arbres. La fermeture a tendance à diminuer la densité et la vigueur du sous-bois sur la plus grande partie de la placette, tandis que les ouvertures laissées par les disparitions permettent localement l'apparition de nouveaux semis et un retour plus ou moins marqué des lianes.
Les vieux campêches (*Haematoxylon campechianum*) continuent de dépérir : sur les 10 arbres et baliveaux de 1994, 4 sont morts (2 dans chaque catégorie). Les derniers sont sénescents, et ne tarderont pas à disparaître à leur tour.
Le bois rouge occupe une place prépondérante dans l'étage dominant, avec 22 baliveaux et 23 arbres. Cependant, il connaît aussi des problèmes, puisque dans cette placette aussi les tempêtes ont cassé, déraciné ou tué plusieurs gros spécimens de cette espèce.
Le bois chique (*Ardisia obovata*) domine le sous étage avec 125 gaulettes, mais il a régressé fortement comme dans la placette n° 8 puisqu'il en comptait 192 en 1994. Il s'introduit dans l'étage dominant par quatre baliveaux, qui se sont fait une place à la lumière et peuvent ainsi se maintenir.
Parmi les autres espèces, on note peu de changement. Le merisier ti-feuille (*Myrcia citrifolia*) et plus secondairement le merisier (*Eugenia cordata*) restent abondants en sous-bois et semblent encore à l'aise dans l'ombre relative de ce peuplement peu dense. Il n'y a cependant plus assez de lumière pour leur permettre de se reproduire.
Quatre espèces nouvelles ont été notées à proximité de la petite trouée créée par la mort du gros bois rouge fourchu : le mapou (*Pisonia fragrans*), *Capparis indica*, *Aegephylla martinicensis*, et *Psychotria nervosa*. Mais ces espèces ne sont représentées que par un très faible nombre de plantules et semis.
Le bois-laite a régressé en sous étage, ce qui est surprenant pour cette espèce sciaphile bien adaptée au site : il n'y a plus que 11 des 20 gaulettes notées en 1994. La croissance des individus restants a cependant été bonne et leur gain d'envergure compense les disparitions.

Conclusion :

Elles sont les mêmes que pour la placette n° 8, notamment pour les risques de déstabilisation et pour l'absence des grandes espèces sciaphiles.

Placette n° 10

Cette placette est représentative des grandes surfaces de fourrés jeunes qui ont conquis les savanes abandonnées de l'ouest de la réserve au cours des 20 dernières années.

La fermeture du couvert bas par le fourré, qui était bien amorcée en 1994, est maintenant quasiment complète. La densification se traduit essentiellement par la diminution (de moitié) des tiges de myrtacées au profit d'un accroissement important en diamètre et hauteur des survivantes de chaque cépée. On note également une diminution du nombre de semis de la quasi-totalité des autres espèces, car le couvert des myrtacées et des crotons devient très dense à ce stade. Les plantules de myrtacées sont par contre extrêmement abondantes en raison de la très forte production de graines de fourré, mais ces plantules ne semblent pas survivre plus de quelques années.

Les crotons se maintiennent globalement, bien que les plus vieux pieds montrent déjà des signes de sénescence. Les gros pieds de balais savane (*Cassia glandulosa*) ayant formé de véritables petits arbustes en 1994 sont presque tous morts de vieillesse ou d'étouffement par la concurrence, signe tangible du passage d'un milieu ouvert à un milieu fermé. Ce passage se traduit aussi par la disparition des herbacées, ne subsistant que par quelques touffes isolées.

Seules deux espèces arbustives nouvelles ont été trouvées, aux stades plantules ou gaulettes : *Aegephylla martinicensis*, et le bois-laite ti-feuille (*Rowolfia viridis*).

Les mapous (*Pisonia fragrans*), qui étaient assez jeunes, ont bien poussé en diamètre. On a ainsi 5 baliveaux de mapou contre 3 en 1994. Le plus petit faisant 27 cm de circonférence, et les autres plus de 33 cm, on peut en conclure que ces arbres ont pris de 5 à 10 cm de circonférence, soit de 0,5 à 1 cm par an sur le diamètre.

Le couvert arboré reste cependant très faible (de l'ordre de 10 %) en raison de la dispersion des arbres et de leur faible envergure. Il ne faut d'ailleurs pas compter que ces arbres assurent un couvert dense dans le futur en raison de la faible fertilité du site. Ce n'est que très progressivement que diverses espèces de bonne taille participeront à une élévation et densification du couvert arboré. Parmi ces espèces, notons quelques gommiers rouges (*Bursera simaruba*) et raisiniers grandes feuilles (*Coccoloba pubescens*) à l'état de gaulettes et qui semblent pouvoir accéder à la lumière (il y en a aussi de la classe des baliveaux dans les alentours) ; et de façon plus significative par leur nombre et une répartition régulière, les bois madame (*Guettarda scabra*).
Si la régression du mouri-deboute (*Cornutia pyramidata*) peut s'expliquer par son tempérament héliophile, celle du bois rouge est plus difficile à comprendre (1 semis et 1 gaulette seulement ont été retrouvés contre respectivement 3 et 5 en 1994). Il est possible que l'absence de semensiers dans les environs ait privé le bois rouge de l'opportunité de s'établir dans la phase pionnière, et qu'il doive maintenant attendre une élévation significative du couvert et donc une phase de sous-bois moins dense pour pouvoir se reproduire.

Conclusion :

L'évolution de ce fourré se poursuit logiquement, et la domination des myrtacées arbustives s'accentue. On note cependant l'émergence d'une future strate arborée qui devrait à terme donner à cette placette une allure de forêt très claire, ne comportant il est vrai que des espèces banales : bois madame, gommier rouge, mapou, poirier ... La faible fertilité du site limite la vitesse d'évolution et le développement des arbres. Il n'y a pas pour l'instant d'installation d'espèces sciaphiles.
Notons sur cette placette un beau spécimen de gliricidia (*Gliricidia sepium*), qui permet de se rendre compte du développement potentiel de l'espèce dans ces milieux très pauvres. On voit qu'il ne prend pas une très grande envergure mais a quand même un bon développement. Il couvre le sol correctement sans étouffer la végétation naturelle. Il a bien poussé en diamètre en trois ans puisqu'il est passé de gaulette à baliveau. Il ne s'est pas donné de semis alors qu'il fructifie régulièrement depuis de nombreuses années, ce qui confirme qu'il n'y a pas avec cette espèce de risque d'envahissement.

Placette n° 11

Cette placette correspond à un stade de fourré un peu plus évolué que la placette n°10. Il y a plusieurs raisons possibles à cette différence :

* le site est un peu plus fertile, comme en témoigne le meilleur développement des quelques arbres assez âgés des alentours. A ce niveau globalement faible de potentialité, des petites différences de fertilité se traduisent par des différences marquées de croissance de la végétation.
* il y a un plus grand nombre d'arbres préexistants. Or on constate que la reconquête des savanes par le fourré se fait toujours plus rapidement à proximité des arbres, l'abri procuré contre la chaleur étant un avantage décisif.
* On a vu au cours des différentes études de la végétation de la réserve que les fourrés avaient gagné rapidement par bouquets dans les savanes, et que les zones les moins fertiles, où la reconquête était lente et difficile avaient subi par contrecoup une pression accrue du pâturage, retardant encore plus leur fermeture.

Le couvert arboré déjà assez élevé (65 % en 1994) s'est un peu refermé, la croissance des arbres étant sensible. Ainsi les poiriers (*Tabebuia heterophylla*), bois rouges (*Coccoloba swartzii*) et campêches (*Haematoxylon campechianum*) ont pris en moyenne 2,5 cm de circonférence en trois ans, soit 2,5 mm/an sur le diamètre. La meilleure croissance est à attribuer aux *Coccoloba caravellae*, avec un gain de plus d'1 cm/an sur le diamètre. Le bois madame (*Guettarda scabra*), avec 28 gaulettes contre 16 en 1994, et 8 semis contre 3, montre comme dans la placette n° 10 sa volonté de participer activement à la dynamique de l'étage dominant.
Le campêche est partagé entre deux tendances : il a gagné de la place parmi les jeunes générations, avec 8 baliveaux contre 3 en 1994 mais deux des trois arbres âgés sont morts. Il ne se reproduit par contre plus du tout sous le couvert devenu trop dense pour lui.
Parallèlement à cette croissance, et comme dans la plupart des placettes et des peuplements de la réserve, le bois rouge a payé un lourd tribut aux tempêtes de 1995, puisqu'on ne retrouve plus que 4 des 9 baliveaux de 1994. La population de gaulette est cependant suffisante pour assurer l'avenir de cette espèce. Deux baliveaux de savonnette (*Lonchocarpus benthamnianus*) ont également disparu. Les deux qui ont survécu sont passés dans la classe des arbres.

Le couvert du fourré s'est lui-même refermé sensiblement, surtout par croissance en hauteur des gaulettes en place. On note en particulier, comme c'est le cas général, une diminution du nombre de gaulettes de myrtacées, au profit des plus grosses de chaque cépée.
La conséquence la plus visible de cette fermeture est la disparition de la strate herbacée, qui couvrait 25 % du sol en 1994, contre 5% en 1997. Le nombre de semis est resté stable.
L'apparition de quelques espèces en très faible nombre peut être due à l'incertitude des comptages, et on note parallèlement l'absence de quelques unes des espèces très marginales notées en 1994.

On n'a pas retrouvé en 1997 le petit mapou (*Pisonia suborbiculata*) dont pourtant 5 exemplaires avaient été vus en 1994.
Parmi les espèces apparues, notons des lianes, qui ont pu passer inaperçues en 1994 car elles étaient défoliées en fin de saison sèche.

Conclusion :

Cette placette est passée au stade de forêt claire, le couvert des arbres devenant important, le sous étage s'étant presque entièrement refermé. L'évolution va se poursuivre dans la même logique pendant encore assez longtemps en absence de perturbation majeure, avec élévation lente du couvert, diminution du nombre de tiges dans les cépées de myrtacées, et disparition progressive des espèces les plus héliophiles et des petites espèces pionnières. On ne note pour l'instant pas de prémisse de reconquête par des espèces climaciques. Le bois rouge confirme ici sa sensibilité aux cyclones.

Placette n° 12

L'évolution de cette placette est confrontée à deux tendances contradictoires : la fermeture du couvert par la croissance de certains arbres et du sous étage, et par ailleurs la mort ou la sénescence d'autres arbres.
Globalement, c'est la fermeture du couvert qui l'emporte.
Cela se traduit par la régression des petites espèces héliophiles, notamment *Wedelia calycina* qui occupait une grande partie du haut de la placette, formant en 1994 un fourré très dense, et qui est beaucoup plus dispersé en 1997. *Oxalis frutescens*, qui avait été noté abondant en 1994 a lui complètement disparu. Le nombre de plantules dans cette placette est très faible, ce qui est en partie lié au couvert, mais aussi au tapis dense et difficilement contournable des grandes feuilles mortes de raisinier.

Le bois rouge (*Coccoloba swartzii*) a beaucoup souffert, avec la mort d'un des arbres et la sénescence amorcée du second. La chute d'un très gros bois madame (*Guettarda scabra*) confirme la violence des tempêtes de 1995. La croissance des jeunes bois rouges protégés par le fourré s'est par contre poursuivie puisqu'on a 4 baliveaux contre 3 en 1994.
Les grands raisiniers grandes feuilles (*Coccoloba pubescens*) n'ont pas beaucoup poussé en diamètre, et apparemment pas non plus en hauteur. Il faut dire qu'ils ont atteint une hauteur proche du maximum actuel des peuplements dans ce milieu, notamment sur ce versant exposé aux alizés. Le nombre de gaulettes de cette espèce reste impressionnant (134) bien qu'il ait un peu diminué en trois ans.

Les myrtacées dominent le fourré avec le raisinier, et leur croissance en hauteur se traduit par une meilleure pénétrabilité du sous-bois par rapport à 1994.

Dans les autres espèces, notons la bonne tenue de deux espèces rares :
* le petit mapou (*Pisonia suborbiculata*) qui avec 4 gaulettes en a gagné une,
* et le mabouya ferrugineux (*Capparis coccolobaefolia*) qui a donné plusieurs semis vigoureux, et est présent par 5 gaulettes (contre 2 en 1994), même si le plus gros de ses représentants, qui avait atteint 22,5 cm de circonférence, est en train de dépérir.

Conclusion :

Comme la plupart des placettes de forêt et vieux fourrés, celle-ci montre une évolution globalement positive, avec fermeture et élévation du couvert. Mais cette évolution est le fruit d'un équilibre fragile entre la croissance des arbres et arbustes et les accidents climatiques dont la pression est forte.
Là encore, il n'y a pas de signes de la reconquête par les grandes espèces sciaphiles, et l'évolution à long terme de la forêt est à la merci des cyclones, qui peuvent à tout moment provoquer un retour à un stade très peu évolué même sans être trop violents.

Transects 13 a

Situé sous le phare le long d'un ancien sentier qui menait à la Baie du Trésor, ce transect parcourt une zone rocheuse avec des aplombs. En 1994 la végétation arbustive dispersée était assez basse le long du transect avec une hauteur de près d'un mètre et demi. La strate inférieure était constituée principalement par du gros thym *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Launert. Ce milieu était favorable aux succulentes bien représentées par deux Cactacées : *Pilosocereus nobilis* (Hax.) Bayk et Rawl. (cierge) et *Hylocereus trigonus* (Haw.) Britton et Rose (cierge-lézard).

En 1997, la strate arbustive constituée principalement par des ti-baumes *(Croton bixoides* Geiseler et *C. flavens* L.) est plus élevée (près de 2 m de hauteur) et plus touffue. Les succulentes sont en régression. Alors que les espèces arborées étaient en arrière, en contre-bas par rapport au transect en 1994, en 1997 on note la présence de jeunes pieds (plantules) de gommiers rouges (*Bursera simaruba* L.). Ponctuellement *Cassia glandulosa* L. et *Wedelia calycina* L.C. Rich. surplombent le gros thym.

Transects 13 b

Situé le long du même sentier que le sentier 13 a et exactement en face, le transect 13 b est en zone arbustive basse à végétation continue sur un petit plateau rocheux. En 1994, les crotons constituaient les 2 espèces dominantes avec en strate arborée le bois *rouge (Coccoloba swartzii* Miessn.). Un remarquable groupe de cerisiers (*Malpighia emarginata* Regel) était situé vers le milieu de ce transect.

En 1997, les Crotons sont plus hauts et plus touffus et en partie en mélange avec des bambous (*Bambusa multiplex* (Lour.) Räusch. La strate arborée s'est enrichie particulièrement avec des jeunes pieds de gommier rouge (plantules et même gaulettes). Une gaulette de près de 2 mètres de hauteur couvre les cerisiers situés au milieu du transect. Des épiphytes *(Tillandsia utriculata*) L. sont installées sur les branches de gommier et de bois rouge.

Conclusion :
La végétation de ce site évolue vers un faciès arboré au dépend des succulentes. Il sera intéressant de suivre l'évolution des cerisiers et des gommiers. Au vu du gros thym et des cerisiers, espèces exotiques peut être plantées dans ce site par les anciens occupants du phare, il semble que ce milieu ait été artificialisé et qu'il revienne actuellement à un climax tendant vers celui, sur rochers, du morne Sapeur-Mineur.

Transects 14

Il est situé sous le poste météo en zone rocheuse plus ou moins dénudée. Trois taches de végétation étaient observables en 1994. Deux d'entre elles étaient constituées d'herbacées. Une (la 2°) était une " descente " de bois couchés situés en amont. Les 10 derniers mètres du transect étaient sur rochers nus.

En 1997, nous retrouvons ces mêmes taches de végétation fort dégradées avec des pertes d'espèces : *Ipomoeae pes-caprae* (L.) Sweet, *Tabebuia pallida* (Lindl.) Miers dans les bois couchés. L'ensemble de la végétation paraît comme grillé (par les embruns ?), y compris au niveau de quelques nouveaux îlots de végétation. Ceci est particulièrement remarquable avec les touffes de ti-teigne (*Pectis humifusa* Sw.) qui paraissent momifiées et les rameaux d'herbes bord-de-mer (*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth noircis.

Conclusion :
Contrairement à ce que nous supposions en 1994, la végétation a régressé en trois ans. Coups de vent entraînant des coups de mer avec embruns salés grillant la végétation ???

Transect 15

Situé dans des bois couchés où dominent les poiriers (*Tabebuia pallida*) et les raisiniers (*Coccoloba uvifera* L.), ce transect traverse aussi quelques éléments de prairie (savane) à herbe bord-de-mer et *Weledia calycina*. En 1997, nous notons une extension des prairies à herbe bord-de-mer et l'installation de quelques ti-baumes. Le feuillage parait aussi grillé, mais moins fortement que dans le transect 4.

Conclusion : la végétation a plutôt régressé par rapport à un stade ligneux.

Transect 16

Situé sur une pente, ce transect montre une succession de parcelles arbustives à ti-cocos (*Randia aculeata* L.) et raisiniers, et de parcelles semi-ligneuses et herbacées à oseille grand bois (*Oxalis frutescens* L.) et à *Sporobolus*. Bien structurée en 1994, la végétation s'avère désordonnée avec des limites floues entre les différents types de végétation en 1997. Des glissements de terrain aux alentours sont les témoins d'événements météorologiques d'une certaine importance. L'apparition de patate bord-de-mer (*Impomoea pes-caprae* L.) nous indique une nette régression de la végétation vers une phase pionnière herbacée.

Transect 17

Traversant en diagonale une pelouse, ce transect mesurait 65 m en 1994. En 1997, cette diagonale sur pelouse ne mesure plus que 45 m. Autrement dit, en 3 ans, 20 m de pelouse sont partis vers la mer. Cette pelouse qui contenait quelques éléments ligneux en 1994, n'en comporte pratiquement plus en 1997.

Conclusion : la végétation de ce transect a fortement régressé vers une phase herbacée sur 45 m et en sol totalement nu sur 20 m.

Transect 18

Situé au pied d'une colline et parallèle au transect 17, le transect 18 traversait en 1994 une alternance de *Croton flavens* et de *Cassia glandulosa*. En 1997 les pieds de *Cassia* ont pratiquement tous disparus et *Croton flavens* est pratiquement monospécifique avec des pieds de 1,5-2 m de hauteur. Par endroits quelques autres espèces arbustives sont visibles, mais vraiment en petit nombre.

Conclusion : ce transect situé plus en retrait par rapport à la mer, hors apparemment des embruns, a connu un développement ligneux positif.

Conclusion générale pour les transects

Donc nous voyons que selon l'exposition aux embruns les transects ont évolué diversement ; soit en augmentant la présence de végétaux ligneux, soit au contraire en montrant une forte régression jusqu'au sol nu. Il serait intéressant que les responsables du Parc se renseignent auprès des services météorologiques afin de savoir si il y eu ces derniers temps de fortes perturbations météorologiques dans cette région de l'anse Météo susceptible de perturber aussi fortement la végétation.

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

RESERVE NATURELLE DE

LA CARAVELLE

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Inventaire des placettes permanentes

1997

Troisième partie

Fiches d'inventaire

(Carte des placettes en annexe)

Fiches d'inventaire en zone forestière

L'inventaire des placettes n° 1 à 12 a été réalisé sur une fiche type dont le modèle est présenté page suivante.

Dans les caractéristiques de la placette, sont notées :

Le numéro de placette et l'année d'inventaire.
Le type de peuplements : forêt, fourré, savane.
La pente moyenne.
La surface inventoriée, la forme de la placette et ses dimensions.
Les taux de recouvrement en % par les différentes strates. Ces taux sont calculés de la façon suivante :

- Arbres : recouvrement par les arbres et baliveaux.
- Fourré : recouvrement par les gaulettes les semis et plantules d'espèces arborescentes et les semis-ligneux hauts (h > 50 cm). On précise ici que le terme fourré dans les taux de recouvrement est pris dans un sens structurel (il peut s'agir d'un fourré sans arbres ou du sous-étage d'une forêt évoluée), et non strictement dans sa conception de type de peuplement). Cette assimilation est liée au fait qu'il y a passage très progressif du fourré jeune à la forêt, et que les espèces dominantes des fourrés, notamment les myrtacées, finissent par former le sous étage des peuplements plus âgés.
- Herb : recouvrement de la strate herbacée et des semi-ligneux bas (h < 50 cm);
- Sol nu : sol dépourvu de végétation herbacée et sans aucun couvert de fourré ni d'arbre (toutes les strates supérieures sont vides)

Le taux d'ouverture : il s'agit du taux d'ouverture dans les 2 strates arborescentes (forêt+fourré) simultanément. Mais il peut y avoir une strate herbacée, et / ou des semis ou plantules, ce qui le distingue du sol nu. En raison de la non concordance entre les strates de forêt et de fourré, on peut avoir éventuellement :

- des taux de recouvrement assez faibles en forêt et en fourré avec un taux d'ouverture nul ou faible. Exemple recouvrements forêt=50 % et fourré=40 %, taux d'ouverture 10%, si les deux strates sont totalement disjointes;
- et à l'opposé des taux de recouvrement forts en forêt et fourré avec un taux d'ouverture assez fort. Exemple recouvrements forêt=70 % et fourré=70 %, taux d'ouverture 30%, si les deux strates sont totalement superposées;

En pratique, les strates de fourré et forêt sont rarement totalement superposées ou totalement disjointes.

Pour toutes les espèces présentes sur la placette, sont notés le nombre pour les plantules, semis et gaulettes, et pour les baliveaux et arbres le nombre et les circonférences. Des commentaires peuvent préciser ces mesures (mourant, sénescent, cassé, ...).

Pour les lianes et herbacées, on note la présence par des étoiles dont le nombre dépend de l'abondance :

- * pour un ou quelques spécimens peu couvrants,
- ** pour quelques spécimens à recouvrement moyen ou un nombre moyen de spécimens peu couvrants,
- *** pour quelques spécimens à fort recouvrement ou de nombreux spécimens quel que soit le recouvrement.

Un plan de la placette situe le centre ou les limites en distance et azimut par rapport à des arbres ou autres repères voisins (rochers, panneaux, ...).

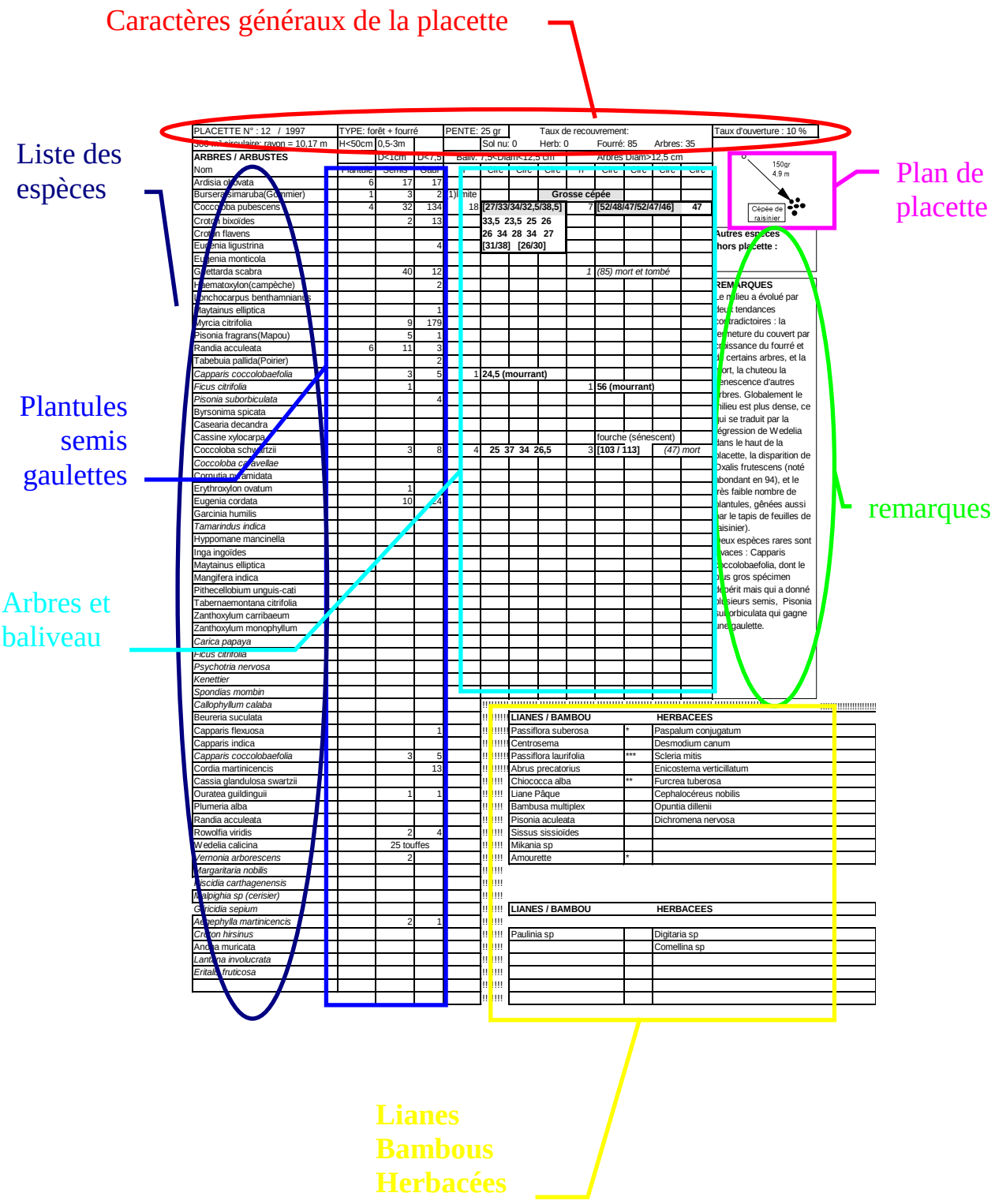
Les espèces intéressantes repérées à proximité de la placette sont notées dans un cadre à part.

Un cadre est réservé aux commentaires généraux sur la placette ou pour signaler des détails importants.

Transects en zones ouvertes

Les placettes n° 13 à 18 en zones ouvertes sont des transects. Les relevés sont dessinés à la main sur un plan sommaire du transect. La correspondance entre les codes des espèces sur le dessin et le nom des espèces est donné sur la page de garde des fiches de transects.

MODELE DE FICHE D'INVENTAIRE 1997



RESERVE NATURELLE DE LA CARAVELLE

Inventaire 1997

Placettes n° 1 à 12

RESERVE NATURELLE DE LA CARAVELLE

Inventaire 1997

Transects n° 13 à 18

Légende des transects

M = mapou, Cf = Croton flavens, Cb = Croton bixoïdes, P = Pilocereus nobilis, H = Hylocereus sp, C = campêche, W = Wedelia calycina, Ca = Cassia glandulosa, R = Rowolfia viridis, B = Bursera simaruba, E = Epidendrom ciliare, GT = Gros thym, BS = Bambusa multiplex, Co = Cordia martinicensis, CS = Coccoloba swartzii, Me = Mapighia emarginata, T = Tillandsia utriculata, Sa = savonnette, Ar = Ardisia obovata, Ta = Tabebuia heterophilla, Ca = Cassia glandulosa, Ph = Pectis humifera, SV = Sporolobus virginicus, Ox = Oxalis frutescens, I = Ipomea pes-caprae, Ra = Randia aculeata, = Erythallis, Pi = Pithecoellobium unguis-cati, Co.u = Coccoloba uvifera

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

RESERVE NATURELLE DE

LA CARAVELLE

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Inventaire des placettes permanentes

1997

ANNEXES

- Bibliographie
- Convention d'étude
- Carte de localisation des placettes

BIBLIOGRAPHIE

FIARD Jean Pierre, 1991 : Description, analyse et dynamique de la végétation de la Réserve Naturelle de la Caravelle. Rapport d'étude.

SASTRE Claude, FIARD Jean Pierre, DELATTE Alain, 1991 : Carte des unités écologiques de la Réserve Naturelle de la Caravelle

SASTRE Claude, VENNETIER Michel, TANASI Michel, 1994 : Installation de placettes permanentes pour l'étude de la végétation dans la Réserve Naturelle de la Caravelle et premier inventaire. Rapport d'étude.

VENNETIER Michel, 1991 : Réserve Naturelle de la Caravelle. Evolution de la Végétation depuis 1952. Inventaire statistique des zones forestières. Analyse écologique et proposition de gestion. Rapports d'études.

VENNETIER Michel, 1996 : Définition d'un programme de repeuplement à base d'espèces arborées rares de la Martinique pour leur réintroduction ou le renforcement des populations relictuelles dans la Réserve Naturelle de la Caravelle.

View publication stats