

LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DU



Diagnostic écologique de la forêt marécageuse
(Commune de Trinité, Martinique)
Rapport final



Daniel IMBERT

Laboratoire de Biologie et Physiologie végétales
Université des Antilles et de la Guyane

Juillet 2003

Gilles LEBLOND

Bureau d'études BIOS



Sommaire

1. Le cadre de l'étude	
1.1. Objectifs	1
1.1. Le site d'étude	2
2. Méthodes de travail	
2.1. La végétation et l'environnement édaphique	5
2.2. La faune vertébrée	5
3. Résultats	
3.1. La végétation	8
3.1.1. La flore	8
3.1.2. Structure verticale	9
3.1.3. Structure horizontale	10
3.2. Le sol et la topographie	11
3.2.1. Profil vertical	11
3.2.2. Descripteurs physico-chimiques	13
3.2.3. Topographie et fonctionnement hydrologique	14
3.3. La faune	15
3.3.1. Les oiseaux	16
3.3.2. Les amphibiens	26
3.3.3. Les reptiles	26
3.3.4. Les mammifères	26
4. Discussion	27
5. Conclusion	28
Bibliographie	29

Diagnostic écologique de la forêt marécageuse du Galion (commune de Trinité, Martinique)

1. Le cadre de l'étude

1.1. Objectifs

La Forêt du Galion est un petit massif forestier dominé par le Mangle médaille *Pterocarpus officinalis* ; c'est le seul site de la Martinique où soit représentée cette formation forestière marécageuse. Dans le cadre de sa mission concernant la gestion du patrimoine naturel de la Martinique, le Parc Naturel Régional de la Martinique a souhaité que cette forêt, ayant bénéficié récemment d'un arrêté de protection de biotope, fasse l'objet d'une étude permettant de mieux connaître son statut écologique.

Le travail présenté ici constitue la première phase d'un diagnostic écologique global de la forêt marécageuse du Galion. Il s'agit d'une caractérisation écologique du site dans son état actuel, basée sur une campagne d'investigations menées durant la saison sèche (avril-mai 2001). Les résultats concernent principalement l'évaluation quantitative et qualitative de la biodiversité des végétaux phanérogames et de la faune vertébrée. Ces observations sont replacées dans le contexte biogéographique plus large de l'Arc Antillais à partir des données de la littérature acquises dans d'autres îles.

Des propositions sont faites pour améliorer la gestion de ce système biologique dans une optique conservatoire. A cette fin, il apparaît nécessaire de compléter les résultats obtenus par une deuxième phase portant sur le fonctionnement saisonnier et sur l'évolution spatio-temporelle récente de l'écosystème.

1.2. Le site d'étude

Le site d'étude concerne deux vallons qui confluent dans une petite plaine côtière largement ouverte sur la Baie du Galion, sur la façade Atlantique de la Martinique, au sud de la presqu'île de La Caravelle (commune de Trinité).

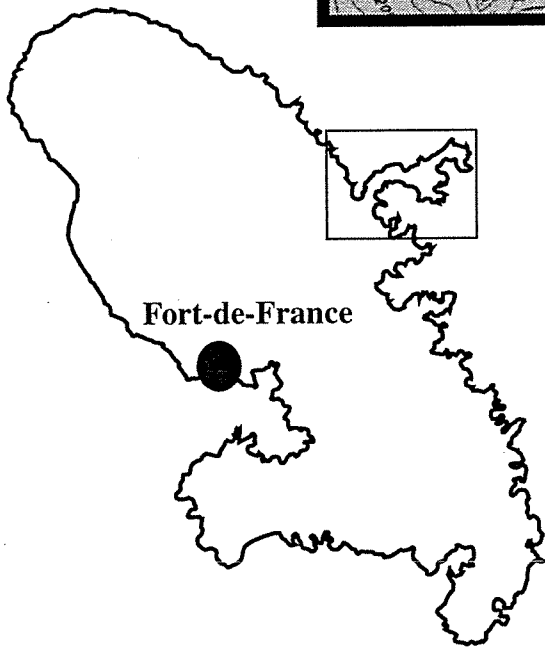
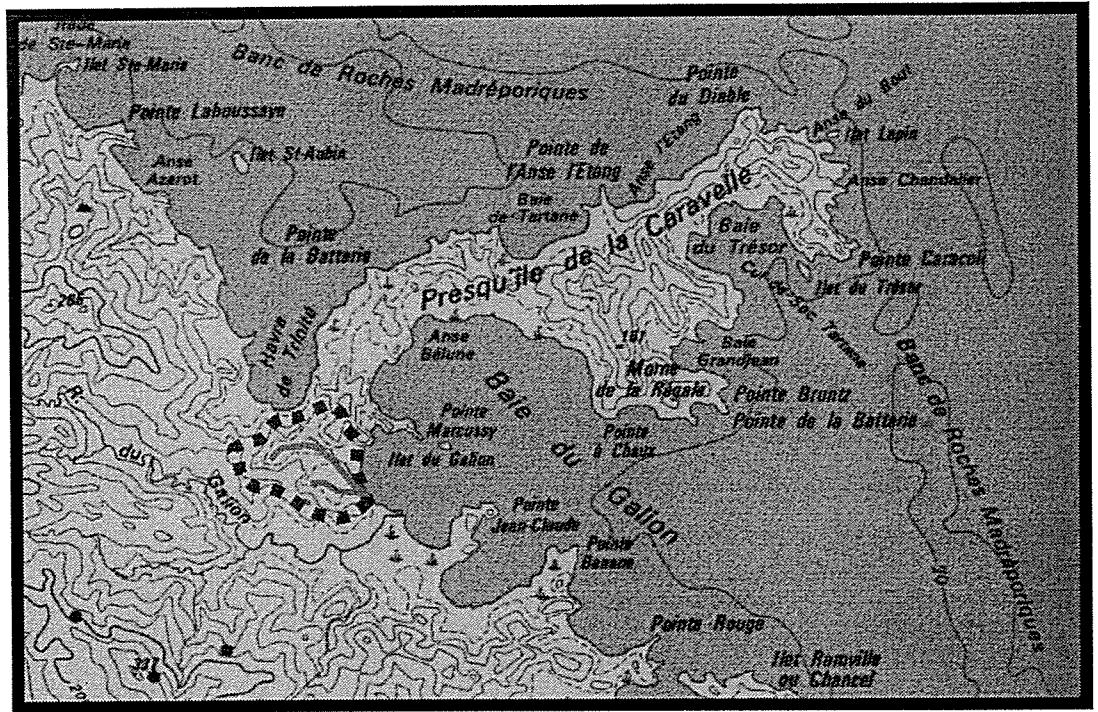
Cette entité géomorphologique est située à l'interface entre deux de formations géologiques très distinctes : l'édifice continental du Morne Jacob au sud-ouest (pliocène), et les formations volcaniques anté-miocène de l'Arc ancien au nord-est (Westercamp, 1977). Le sol est essentiellement constitué d'alluvions très argileuses, arrachées aux ferrisols des collines environnantes (Colmet Daage, 1977). En bordure de mer, le rivage est matérialisé par un cordon de sédiments plus grossiers.

La forêt du Galion occupe une superficie d'environ 15 ha, à cheval entre la plaine côtière et la partie aval du vallon situé au sud du site. Le vallon sud, qui héberge l'essentiel de la forêt étudiée, draine un bassin versant de 70 ha. Le complexe hydrographique concernant l'ensemble du site correspond à un bassin versant de 230 ha environ (**figure 1**), adossé à celui de la Rivière du Galion, au Sud, qui est bien plus considérable (de l'ordre de 40 km²).

Les précipitations annuelles sur le site sont relativement importantes : 2026 mm en moyenne (Ravail, 1977). Le régime pluviométrique est cependant très contrasté ; les quatre premiers mois de l'année présentent des précipitations inférieures à 100 mm, en moyenne.

La forêt marécageuse est entourée au nord, au sud et à l'ouest par des champs de Canne à sucre. Cet agroécosystème est caractérisé par la dominance d'une graminée, *Saccharum officinarum*, et par l'emploi de pesticides et d'engrais. A l'est, un habitat précaire s'est installé le long du rivage et une zone commerciale s'est développée récemment dans la plaine, à la périphérie de la forêt marécageuse (**figure 2**).

La RN 1, qui relie Le Robert à Trinité depuis une trentaine d'années, traverse le site de part en part, isolant la partie sud de la forêt du Galion du reste du massif.





 Contours du bassin versant
 Réseau hydrographique

Figure 1 - Localisation, orographie et hydrographie du bassin versant où est située la forêt du Galion.

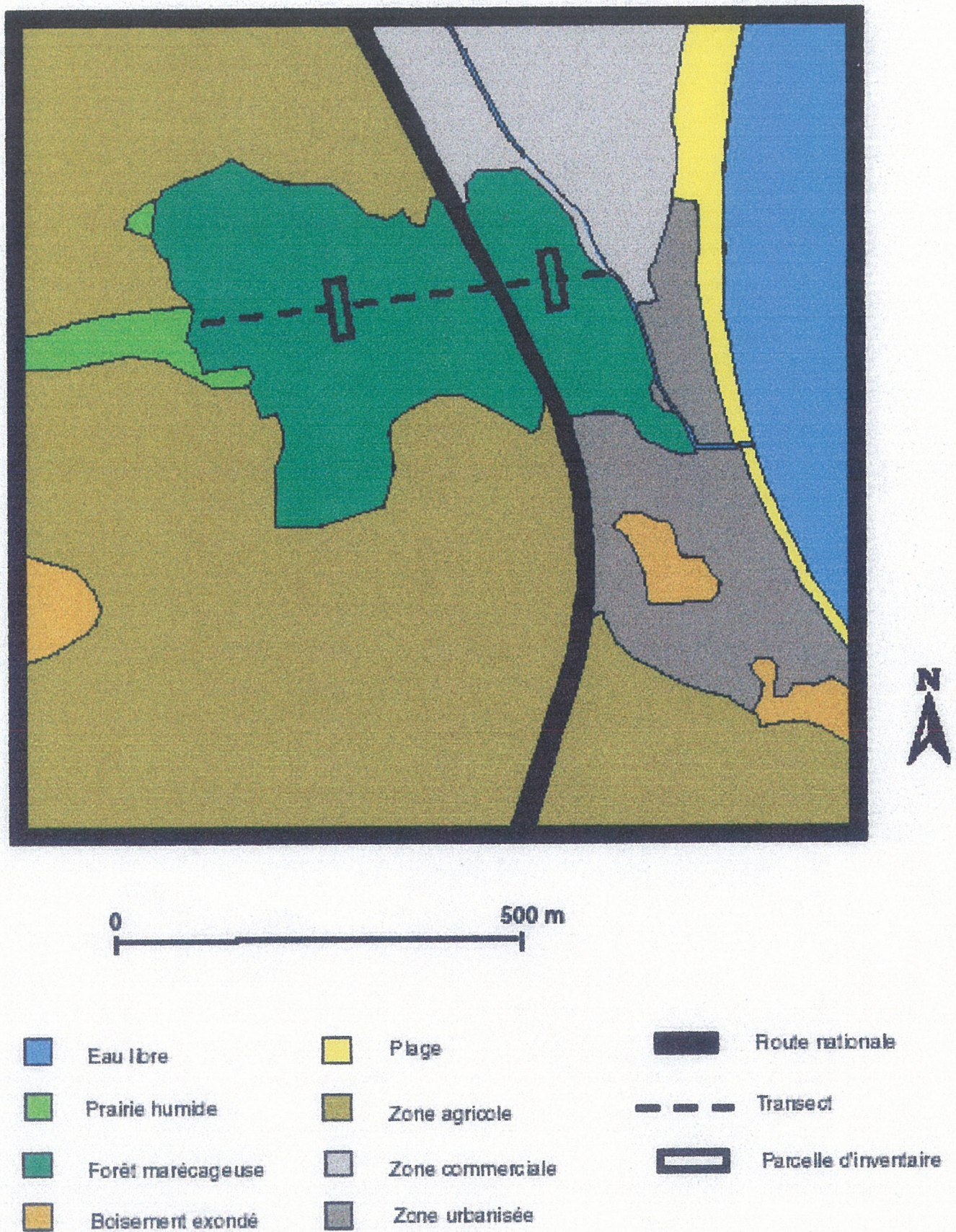


Figure 2 - Carte écologique du site, et localisation du dispositif d'inventaire de la végétation

2. Méthodes de travail

2.1. La végétation actuelle et son environnement physique

La flore terrestre et épiphyte (Phanérogames et Fougères) du massif forestier a été inventoriée le long d'un transect établi d'est en ouest, perpendiculairement à la côte, de part et d'autre de la route nationale qui traverse le site (cf figure 2). Des investigations complémentaires ont été réalisées le long des lisières sud et nord-est.

Le couvert végétal a été étudié qualitativement et quantitativement au moyen d'inventaires réalisés dans deux parcelles de 400 m². Celles-ci sont situées le long du transect, à 170 m à l'ouest (parcelle A) et 40 m à l'est (parcelle B) de la route. La structure verticale de la végétation a été caractérisée par la hauteur de la voûte et des diverses strates. La structure horizontale a été décrite dans des placettes contiguës de 25 m², à l'aide de la densité et de la surface terrière des arbres de 10 cm de circonférence et plus.

L'étude des descripteurs environnementaux a été réalisée dans chaque parcelle par l'intermédiaire de quatre sondages pédologiques effectués sur 1 mètre de profondeur à l'aide d'une pelle-à-vase. Les caractéristiques suivantes ont été étudiées *in situ* : structure et texture des niveaux stratigraphiques (aspect, couleur, consistance), niveau de la nappe aquifère, salinité (au moyen d'un réfractomètre), pH et potentiel d'oxydo-réduction (Eh) des eaux interstitielles et de surface. Des observations complémentaires ont porté sur le microrelief, l'organisation des écoulements de surface et les traces d'intervention humaine.

2.2. Histoire et représentativité du massif forestier

L'objectif visé était de situer le massif forestier du Galion, seul représentant de la forêt marécageuse en Martinique, dans un contexte spatio-temporel plus vaste. Des sondages pédologiques complémentaires ont été réalisés sur le site de trinité et dans la Baie de Fort-de-France. Le choix des sites susceptibles d'avoir été, par le passé, favorables au développement de la forêt marécageuse a été guidé par une étude préalable de l'environnement topographique et du contexte hydrographique. Il s'est avéré que dans le cadre de cette reconnaissance paléo-écologique, la profondeur de 1,5m était suffisante pour atteindre, en conditions naturelles de sédimentation, des niveaux stratigraphiques antérieurs à la période coloniale (Pons, 1991 ; Feller *et al.*, 1992).

Lors d'une étude antérieure (Brossard *et al.*, 1991) quelques étendues marécageuses occupées par des formations herbacées dulçaquicoles ont été localisées à la périphérie de la baie de Fort-de-France. Partant du principe que ces formations herbacées anthropisées peuvent représenter un faciès régressif de formations forestières à *Pterocarpus* (Imbert *et al.*, 1988), nous avons choisi de visiter les deux plus vastes (**figure 3**): le marais de Place d'Armes (commune de Lamentin) et celui du « Pays noyé » (commune de Ducos).

Deux ou trois sondages ont été réalisés sur chaque site de manière à relativiser les variations spatiales des caractéristiques stratigraphiques. Une description précise des niveaux de sédimentation a été faite, en tenant compte notamment de la nature des sédiments (argileux, tourbeux, sableux, mixtes), de leur consistance et de leur couleur. Les indices de la présence du Mangle médaille (*Pterocarpus officinalis*) ont été recherchés en relation avec les descriptions faites lors de travaux antérieurs, en Guadeloupe (Delsanti, 1999) : tourbe, fragments racinaires, pollen.

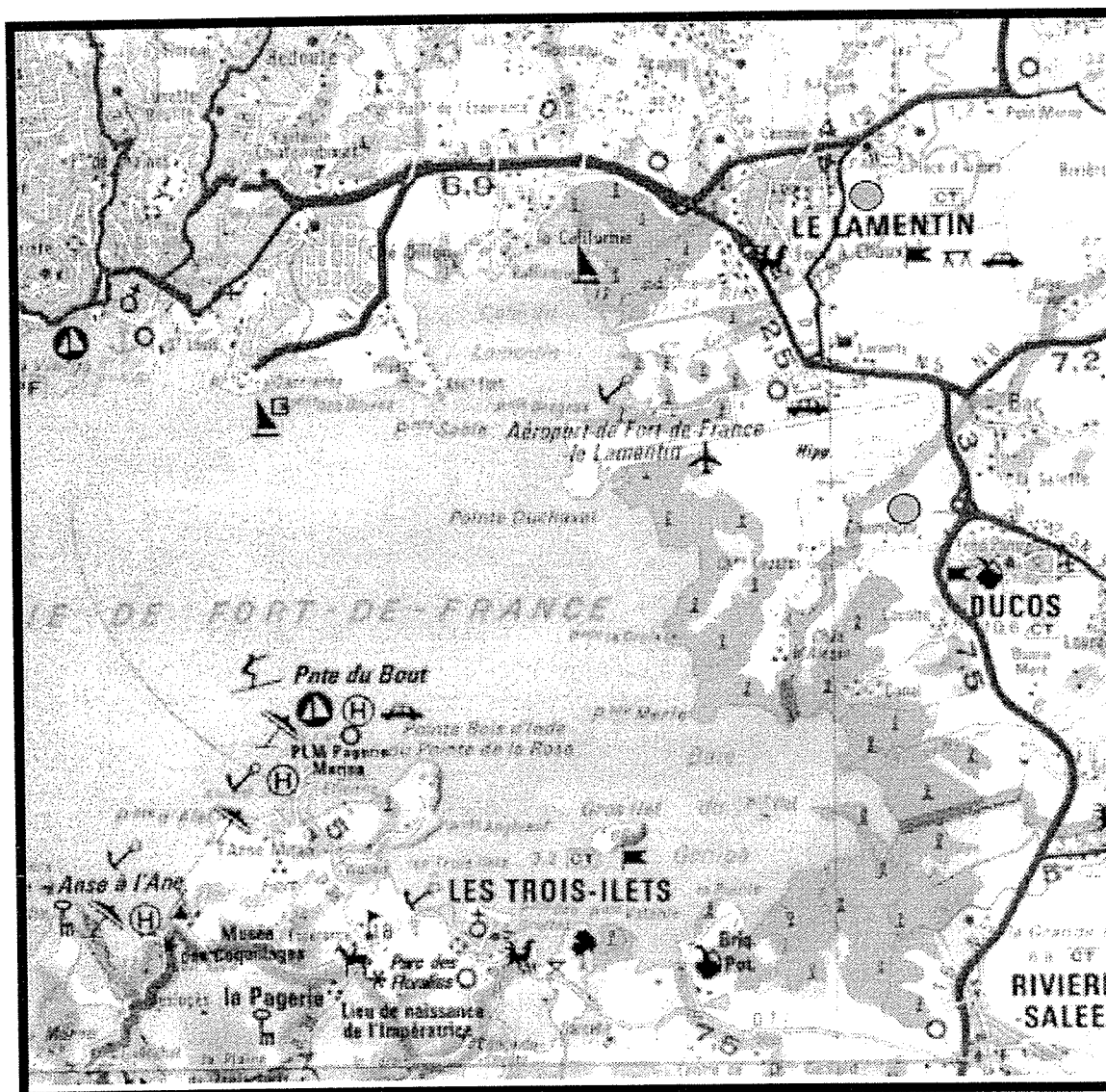


Figure 3 - Localisation des 2 sites de sondage paléo-écologique (●) autour de la Baie de Fort-de-France.

2.3. La faune vertébrée

Deux campagnes de prospections ont été effectuées : du 16 au 18 mai 2001 (période sèche), et du 08 au 12 février (période exceptionnellement humide). Si la sécheresse a permis l'investigation de l'ensemble de la forêt, la prospection en période humide a été limitée en raison de la hauteur d'eau dépassant en certains endroits 1,10 m.

Des points d'écoutes distants d'au moins 100m ont été répartis sur des transects déterminés à la boussole (**figure 4** a et b). Les inventaires ont été réalisés entre 5h30 et 10h du matin. A chaque point, nous avons appliqué la méthode des points fixes (Bibby *et al.*, 1992) sur un rayon de 15m. Il s'agit de répertorier pendant 10mn les oiseaux vus et entendus dans un rayon de 15m et au-delà. Cette méthode a été appliquée en 1998 et 1999 sur les forêts marécageuses de Guadeloupe (Leblond *et al.*, 1999). La densité relative ainsi obtenue est égale à :

$$D = (\text{Log}(n/n_2) \times n/m(\pi r^2)) \times 10^4$$

avec :

D = densité relative à l'hectare

Log = Logarithme népérien

n = nombre total d'oiseaux contactés dans et hors du cercle

n₂ = nombre d'oiseaux contactés hors du cercle

m = nombre de points

π = 3.14

r = rayon du cercle = 15m

D'autres résultats peuvent être associés à cette méthode, comme la fréquence **F** :

$$F_i = P_i/P_t \times 100$$

avec :

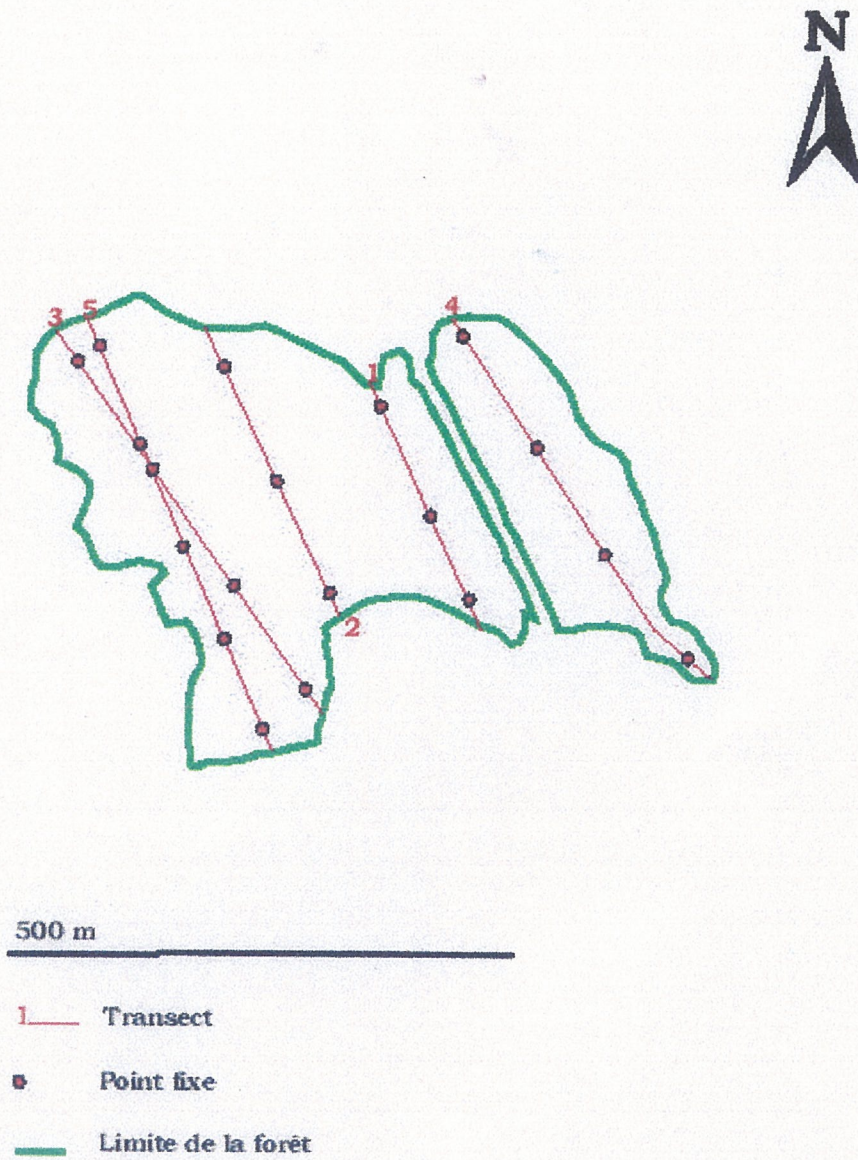
F_i = fréquence de l'espèce i en pourcentage,

P_i = nombre de points d'écoute où l'espèce i a été contactée,

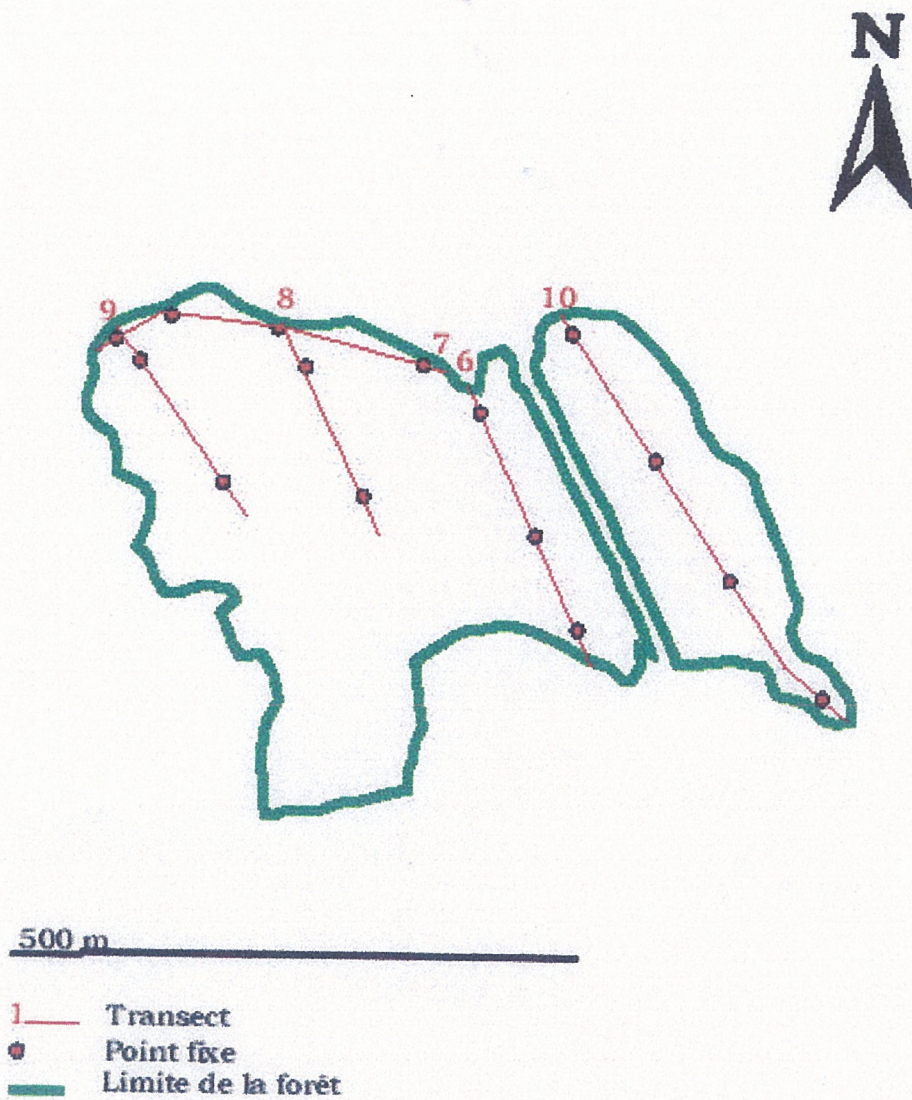
P_t = nombre de points de l'échantillonnage.

En mai 2001, pour certaines espèces, la localisation des oiseaux chanteurs a été effectuée par rapport au quadrillage, de façon empirique mais suffisamment précise pour permettre de relever le nombre de couples en train de nidifier.

La présence et l'activité éventuelles d'autres vertébrés (mammifères, reptiles et batraciens) ont été notées sans faire l'objet d'un protocole d'étude spécifique. Outre les contacts directs, visuels et auditifs, les indices de fréquentation faunistique font intervenir la présence de nids, gîtes, coulées, féces et empreintes au sol.



**Figure 4 a - Prospection de la forêt marécageuse du Galion.
Campagne du 16 au 18 mai 2001.**



**Figure 4 b - Prospection de la forêt marécageuse du Galion.
Campagne du 08 au 13 février 2002.**

3. Résultats

3.1. Le sol et la topographie

3.1.1. Profil vertical

Trois niveaux peuvent être distingués sur un profil d'un mètre d'épaisseur (figure 5).

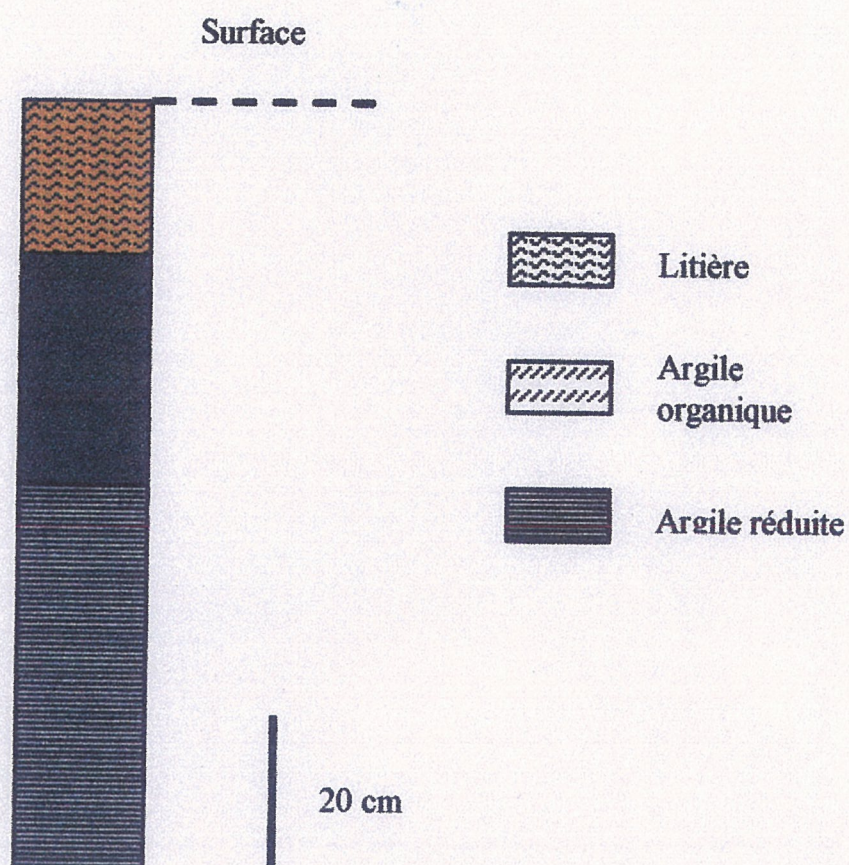


Figure 5 – Profil pédologique schématique

Le niveau supérieur du sol est constitué par l'accumulation de matériel végétal grossier (feuilles, branches et brindilles) et d'alluvions argileuses sur 20 à 30 cm d'épaisseur (**figure 6**). Au-dessous se rencontre un niveau argilo-organique d'épaisseur comparable, plus homogène, gris-brun, où la matière organique est partiellement décomposée. Dans la partie du site située à l'est de la route nationale, les profils observés montrent à ce niveau d'abondantes tâches de réoxydation de couleur rouille qui se développent le long des conduits racinaires (**figure 7**). Au-delà de 50 cm de profondeur, le sol est plus compact, constitué essentiellement par un matériau argileux gris à gris-bleu, parsemé de tâches de réoxydation ocres et de poches d'accumulation de matière organique décomposée, de couleur noirâtre.



Figure 6 - Sol prélevé avec la pelle-à-vase. On remarque dans le haut du profil l'accumulation de litière mélangée à l'argile.

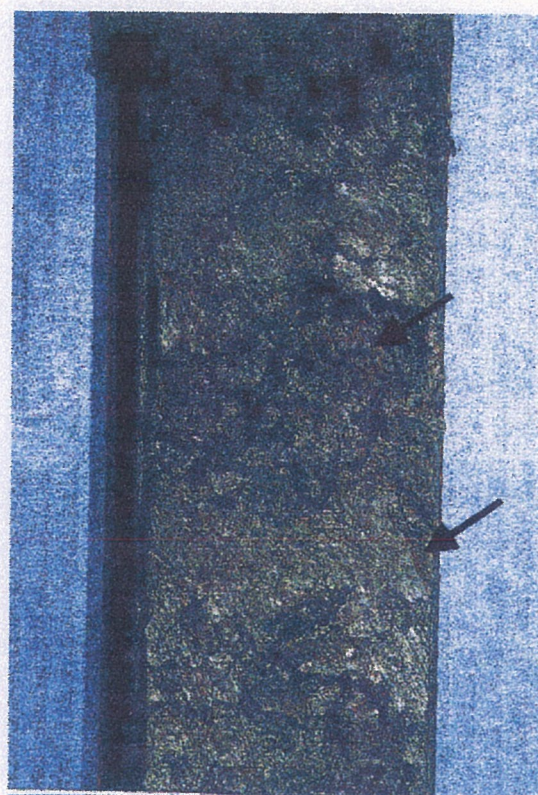


Figure 7 - taches de réoxydation dans le bas du profil

3.1.2. Descripteurs physico-chimiques

Durant la saison sèche, le sol apparaît extrêmement réoxydé dans sa partie supérieure, avec des valeurs moyennes dépassant + 200 mV (**figure 8a**). Ces fortes valeurs s'expliquent par le rabattement important de la nappe dû à la saison sèche, ce qui permet la pénétration de l'air dans les premiers décimètres du sol. A l'est de la route, le niveau de la nappe est très inférieur à celui de la parcelle A (**figure 8c**). Parallèlement, la salinité de l'eau de nappe est significativement plus forte en aval qu'en amont de la route (**figure 8b**).

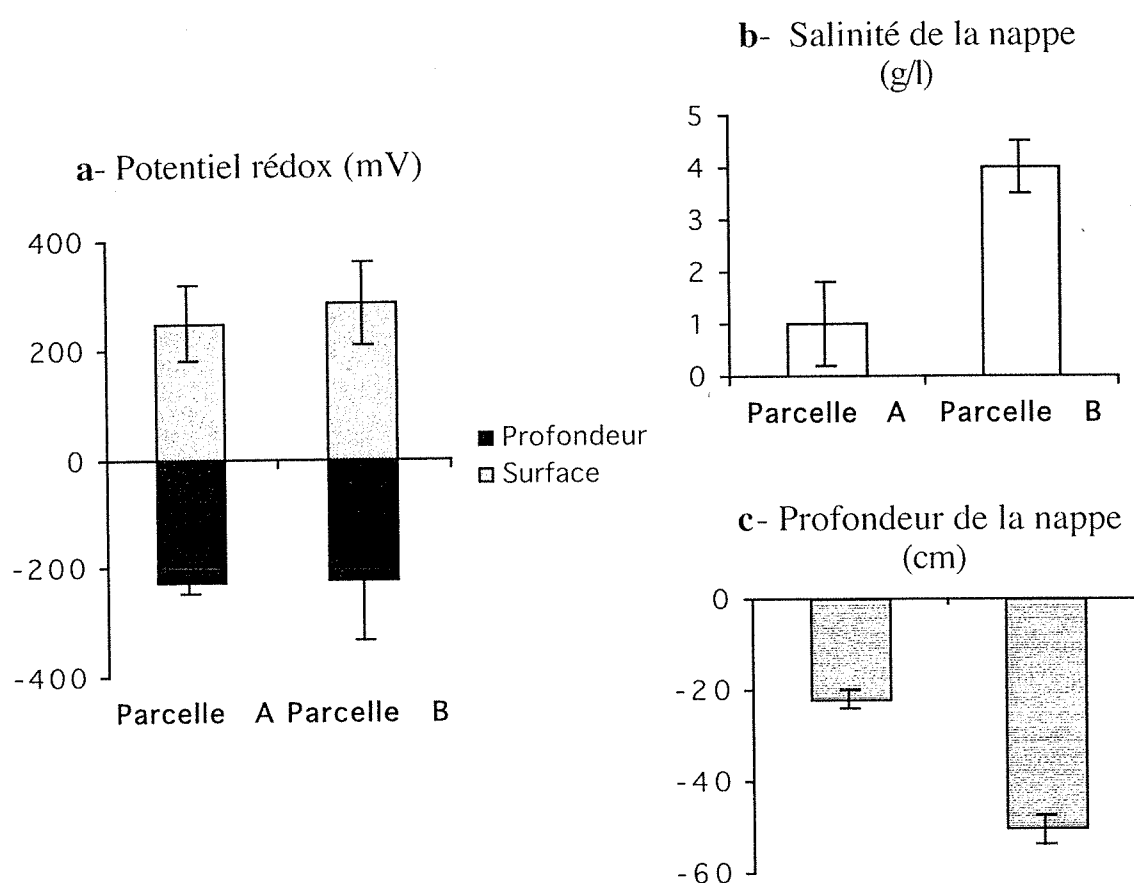


Figure 8 - Principales caractéristiques physico-chimiques du sol durant la saison sèche, dans les deux parcelles étudiées (les barres verticales correspondent à ± 1 écart-type).

Pour l'étude des variations saisonnières, les valeurs de ces descripteurs ont été relevées en avril et décembre 2001, ces deux campagnes de mesure étant respectivement caractéristiques d'une saison sèche et d'une saison humide particulièrement prononcées.

Les résultats portés dans la **figure 9** montrent qu'en moyenne, sur les 2 parcelles, la nappe est susceptible de mouvements verticaux de plus de 80 cm d'amplitude au cours de l'année. Cela se traduit par une alternance de périodes d'assèchement (le sol restant tout de même très humide) et de submersion (jusqu'à 1 m au-dessus du sol, immédiatement en amont du remblai de la route nationale).

Si les valeurs de rabattement de la nappe en saison sèche sont comparables à la moyenne de celles qui ont pu être observées en Guadeloupe (Imbert *et al.*, 1997), le niveau d'inondation en saison humide sur le site du Galion semble relativement exceptionnel (**figure 10**). Le niveau de la nappe est toujours significativement plus haut dans la station amont (parcelle A) où le potentiel d'oxydo-réduction du sol (20 cm) est par ailleurs plus faible. L'intrusion d'eau marine durant la saison sèche est significativement plus sensible dans la station aval.

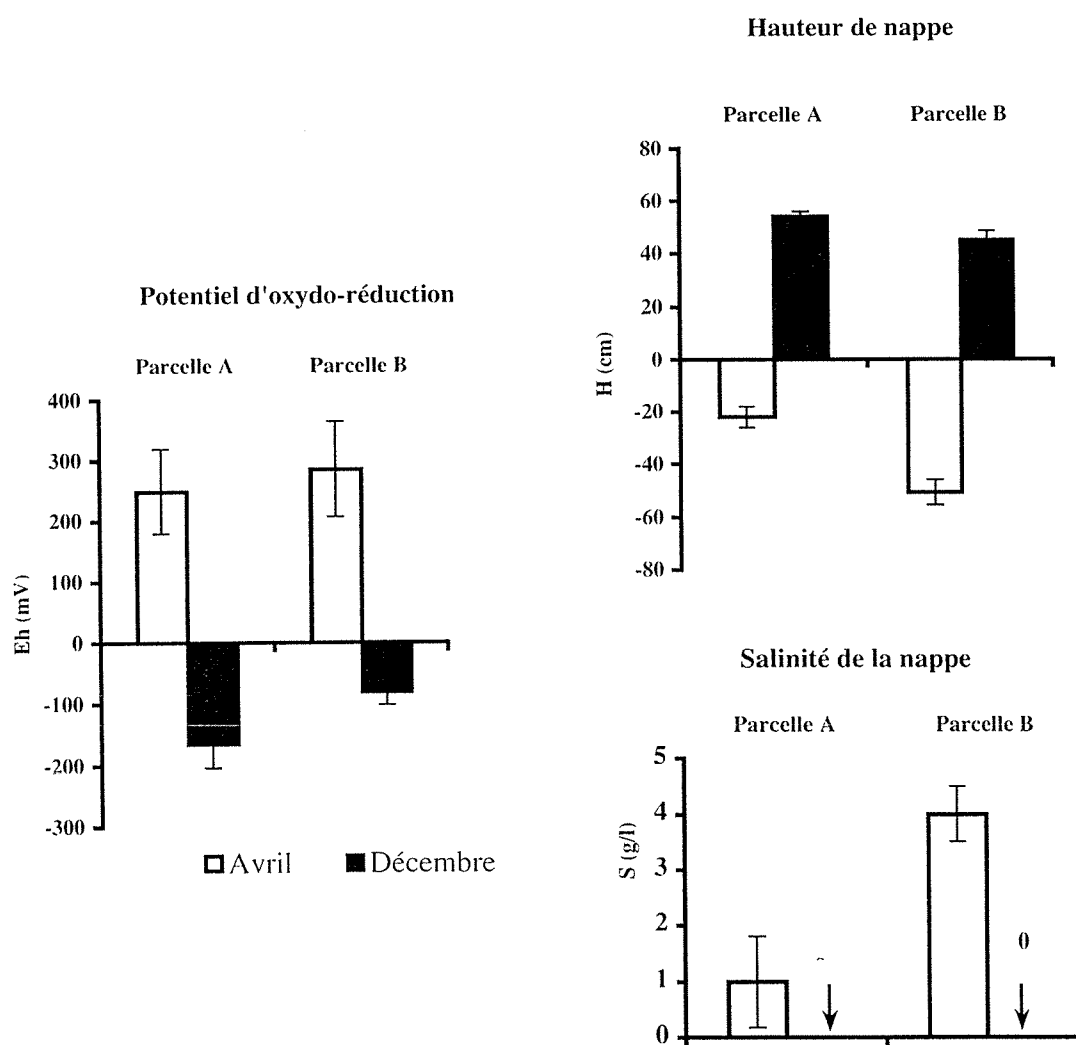


Figure 9 - Principales caractéristiques physico-chimiques du sol des deux stations (parcelles A et B) en saison sèche (avril) et humide (décembre).



Figure 10 – Le dépôt argileux sur le tronc de ce jeune Mangle médaille indique le niveau atteint par la nappe en période d'inondation.

3.1.3. Topographie et fonctionnement hydrologique

Le micro-relief est particulièrement marqué dans cette forêt. Il est caractérisé par l'alternance de buttes et de cuvettes qui atteignent parfois quelques centaines de m² de superficie (**figure 11**). Les buttes sont vraisemblablement initiées lors du déracinement de gros arbres. Les fruits flottants de *Pterocarpus* finissent par s'y échouer puis s'y établir. Les souches des arbres adultes et leurs puissants contreforts contribuent ensuite à entretenir ces buttes qui délimitent ainsi entre elles un réseau de chenaux et de cuvettes. La forêt étant située au sein d'une vallée étroite à forte pluviosité, ce microrelief est probablement entretenu par le ruissellement des écoulements provenant du bassin versant. Dans la partie aval de la forêt, il semble que l'activité des vers de terre soit particulièrement intense au pied des arbres et contribue également à l'édification de ce microrelief (**figure 12**).

Il paraît évident que les écoulements naturels ont été considérablement modifiés par l'édification du remblai de la RN1, d'autant qu'aucun drain ne semble y avoir été aménagé. Le différentiel de hauteur d'eau entre l'amont et l'aval en période d'inondation (20 cm entre les 2 stations, 50 cm entre les deux côtés du remblai) révèle l'effet de barrage du remblai routier qui s'avère malgré tout relativement perméable malgré l'absence de buses de drainage. La différence de niveau de la nappe entre les parcelles A et B en période sèche indique également une rétention

des eaux souterraines en amont, provoquée certainement par le tassement du sol au niveau du remblai.



Figure 11 - Large cuvette asséchée, dépourvue de végétation, dans la forêt marécageuse du Galion.



Figure 12 - Butte parsemée de petits monticules résultant de l'activité des vers de terre.

3.2. Structure et dynamique de la végétation

3.2.1. La flore

A l'échelle du massif, la flore apparaît relativement pauvre et banale : 28 espèces ont été recensées, essentiellement au voisinage des lisières (**tableau 1**). Aucune des espèces identifiées n'est rare ou protégée. La présence de la liane *Entada polystachia*, espèce peu commune des boisements côtiers, mérite cependant d'être notée. Le Mangle Médaille *Pterocarpus officinalis* (Fabacées) est omniprésent. Seulement quatre espèces herbacées (Fougères) ont été rencontrées, dont deux épiphytes : *Polypodium aureum* et *Nephrolepis sp.* Chacune des deux parcelles de 400 m² ne comporte que cinq espèces. A titre de comparaison, la richesse spécifique de parcelles de même taille inventoriées en Guadeloupe oscille entre 13 et 37, avec une moyenne de 22 (Imbert *et al.*, 2000).

Tableau 1 - Liste des espèces végétales inventoriées sur le site

Espèce	Famille	Type biol.	Parcelle A	Parcelle B	Périphérie
<i>Adiantum latifolium</i>	Polypodiaceae	herb.			+
<i>Calophyllum calaba</i>	Clusiaceae	arbo.		+	+
<i>Cecropia schreberiana</i>	Moraceae	arbo.			+
<i>Coccoloba swartzii</i>	Polygonaceae	arbo.			
<i>Cydista aequinoctialis</i>	Bignoniaceae	lian.		+	+
<i>Entada polystachia</i>	Mimosacées	lian.			+
<i>Ficus citrifolia</i>	Moraceae	a. épi.			+
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	Moraceae	a. épi.	+		+
<i>Gonzalagunia hirsuta</i>	Rubiaceae	arbu.			+
<i>Miconia laevigata</i>	Melastomataceae	arbo.			+
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitacées	lian.			+
<i>Nephrolepis sp.</i>	Polypodiaceae	h. épi.			+
<i>Passiflora suberosa</i>	Passifloraceae	lian.			+
<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	lian.	+	+	+
<i>Piper dilatatum</i>	Piperaceae	arbu.			+
<i>Pisonia fragrans</i>	Nyctagynacées	arbo.			+
<i>Polypodium aureum</i>	Polypodiaceae	h. épi.	+		+
<i>Psychotria sp.</i>	Rubiacées	arbu.			+
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Fabacées	arbo.	+	+	+
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubacées	arbo.			+
<i>Tabernaemontana citrifolia</i>	Apocynaceae	arbu.			+
<i>Thelipteris dentata</i>	Polypodiaceae	herb.			+
<i>Trichostigma octandrum</i>	Phytolaccaceae	lian.			+
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Rutacées	arbo.			+
<i>Sp 1</i>	Rubiacées	arbu.			+
<i>Sp 2</i>	nd	lian.			+
<i>Sp 3</i>	nd	arbu.			+
<i>Sp 4</i>	nd	arbu.			+

Abréviations :

arbo. : arborescent ; arbu. : arbustif ; a. épi. : arborescent épiphyte ; herb. : herbacé ;

h. épi. : herbacé épiphyte ; lian. : lianescent ;

3.2.2. Structure verticale

Dans le plan vertical, le massif est caractérisé par une strate unique, arborescente, formée essentiellement par *Pterocarpus officinalis*. Il faut cependant noter la relative abondance de deux espèces de lianes ligneuses atteignant la voûte : *Cydista aequinoctalis* sur les lisières et, à l'ouest du site, *Entada polystachia*. La hauteur moyenne du couvert croît de 22 m (à l'est) à 26 m (à l'ouest). Le sous-bois est très ouvert ; hormis les plantules de *Pterocarpus officinalis*. La végétation basse est inexistante, sauf lorsque la topographie s'élève à la périphérie du massif. Les troncs sont quasiment dépourvus de plantes épiphytes (figure 13).



Figure 13 - Simplicité structurale et faible richesse floristique du sous-bois.

3.2.3. Structure horizontale

Pterocarpus officinalis est la seule espèce ayant atteint une circonférence d'au moins 10 cm dans les parcelles d'inventaire. La structure du peuplement apparaît sensiblement différente de la parcelle A à la parcelle B. Celle-ci comporte davantage de tiges (37 troncs pour 400m², contre 21), de plus petite taille (106 dm²/400 m² contre 195). Alors que tous les troncs présents dans la parcelle A étaient vivants, quatre étaient morts dans la parcelle B, dont deux avaient manifestement été coupés.

La répartition spatiale des arbres montre une structure en mosaïque (**figure 14**) qui souligne la difficulté qu'ont les plantules à s'établir dans les dépressions qui séparent les buttes formées par les souches des gros arbres (cf. figures 11 et 13).

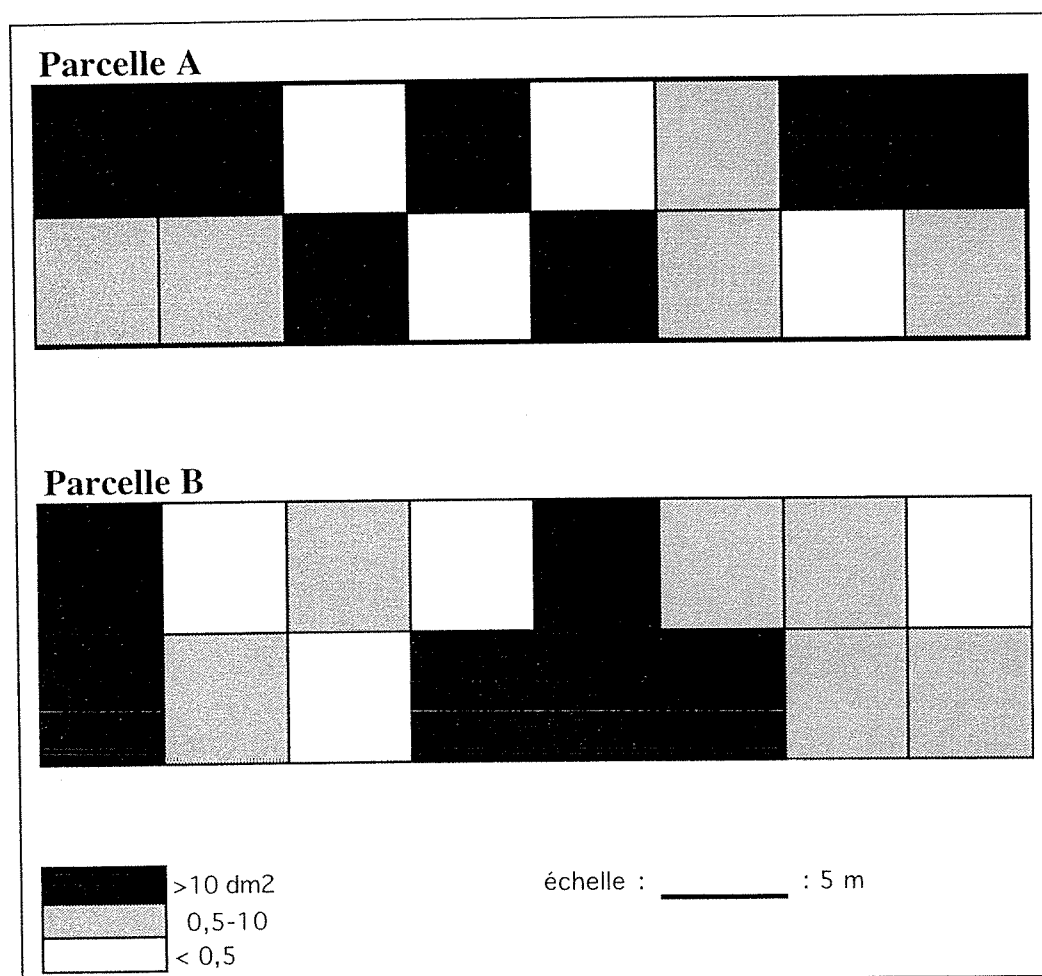


Figure 14 – Distribution spatiale de la surface terrière dans les deux parcelles étudiées

3.2.4. Approche démographique de la population de *Pterocarpus*

La répartition des effectifs par classes de circonférence (tableau 2) montre que la parcelle B présente 3 fois plus de tiges dans les deux plus petites classes (10/20 et 20/30 cm), bien que la coupe de jeunes individus y ait été constatée. La représentation des plus gros arbres étant similaire dans les deux parcelles, on peut penser que la parcelle B bénéficie de meilleures conditions de croissance pour les jeunes individus. En effet, la voûte étant plus basse dans cette portion aval du massif (cf p. 16), vraisemblablement en raison de l'influence marine (embruns salés, nappe saumâtre), une même ouverture du couvert y produit un afflux de lumière au niveau du sol plus important que dans la partie amont.

Tableau 2 – Comparaison de la distribution des tiges des parcelles A et B par classes de circonférence

Classes (cm)	10/20	20/30	30/40	40/50	50/60	60/70	70/80	80/90	90/100	≥100
Parcelle A	6	3	2	2	0	1	0	0	2	6
Parcelle B	17	9	2	2	1	0	1	1	0	4

La représentation cumulée des effectifs des deux parcelles (**figure 15**) montre une forte représentation des gros individus ayant entre 1,0 et 1,5 m de circonférence. Cette tendance, qui mériterait d'être confirmée sur un échantillon plus vaste, traduit bien néanmoins l'impression visuelle de « forêt cathédrale » que donne certains secteurs de ce massif forestier (cf. figure 13). Une telle distribution, surprenante pour une espèce typiquement sciaphile, résulte vraisemblablement de trois phénomènes :

1. d'une part d'un fort ralentissement de la croissance en circonférence avec l'âge ;
2. d'autre part, du passage périodique des cyclones qui tendent à sélectionner les individus les plus résistants (**figure 16**) et contribuent ainsi à diminuer le taux de mortalité de ces survivants ;
3. enfin d'une nette augmentation du taux de mortalité pour les très gros (vieux) arbres, due au phénomène de sénescence.

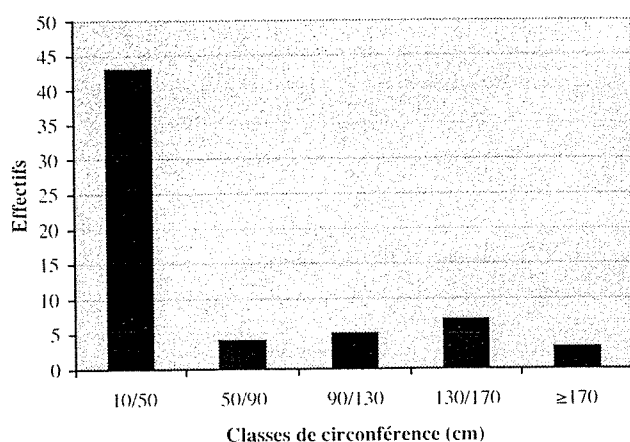


Figure 15 – Répartition des effectifs totaux par classes de circonférence



Figure 16 – Butte de déracinement et ouverture du couvert occasionnées par un chahlis

3.3.Histoire et représentativité du massif forestier

3.3.1. Le site du Galion

Partant du principe que la végétation subactuelle des marais côtiers s'est établie sous la dépendance d'un mouvement relativement continu de submersion (lié pour l'essentiel à la transgression marine holocène), ce point de sondage a été délibérément implanté dans la partie aval du massif forestier actuel. En effet, c'est là que l'implantation du peuplement peut être considérée comme la plus ancienne. Les investigations ont ainsi été menées à environ 30m de l'actuelle lisière est (côté mer).

Le profil stratigraphique (**figure 17**) montre en surface une accumulation de litière relativement dense (feuilles pour l'essentiel), sur environ 4 cm. Le niveau stratigraphique suivant (4 – 70 cm) est constitué d'un matériau argileux gris-brun, de consistance hétérogène, riche en matière organique issue du développement de la forêt à *Pterocarpus* : petites racines, gros fragments racinaires, feuilles (Figure 3). Au-dessous (70 – 110 cm), un niveau gris-noir à dominance organique (tourbe argileuse) a été distingué et associé également au développement de la forêt marécageuse en raison de la présence de fragments racinaires caractéristiques. Au-delà de 110 cm de profondeur, un niveau sablo-organique a été rencontré : ferme, noirâtre, riche en minéraux fins (argiles et/ou limons), il témoigne vraisemblablement d'un épisode érosif intense ayant précédé l'installation de la forêt marécageuse.

Les abords du massif forestier actuel susceptibles d'avoir été occupés par la forêt marécageuse dans le passé ont été l'objet de remblais et de constructions au cours des dernières décennies, rendant impossible toute investigation avec les moyens disponibles dans le cadre de cette étude. Toutefois, l'examen des couvertures photographiques aériennes (dont la plus ancienne date de 1950) permet de penser qu'une superficie équivalente à celle du boisement actuel était anciennement occupée par la forêt marécageuse, au nord-est du site. Après déboisement et drainage partiel, ces terrains inondables ont été pour l'essentiel dévolus au pâturage, puis, après la construction de la RN 1 en 1964, remblayés et construits.

3.3.2. La Baie de Fort-de-France

Le marais de Place d'Armes (Lamentin) : Il est situé à proximité du bourg de Lamentin, entre la route Départementale 3 et le cours actuel de la Rivière Lézarde. Le point de sondage a été localisé à environ 60m de son extrémité nord, dans une portion de marais renfermant quelques bosquets d'*Anona glabra*, arbuste souvent associé aux lisières de la forêt marécageuse. Les 60 premiers centimètres du profil sont occupés par un matériau brun-noir, essentiellement organique (racines de la végétation herbacée actuelle), très peu consolidé. Les 10 cm suivants correspondent à un niveau homogène, argileux, ferme, de couleur brun-gris à ocre. Au-delà, il s'agit d'une tourbe brun-noir, faiblement argileuse, comportant d'abondants fragments grossiers de bois et de feuilles caractéristiques de *Pterocarpus*. Un niveau dur (trunks ou roche) a été rencontré vers 120 cm.

Le « Pays noyé » (Ducos) : Ce marais est situé en contrebas des collines de la commune de Ducos, au nord de Champigny. Le sondage a été réalisé dans sa portion sud-ouest (Champigny), alors que le sol était totalement submergé, recouvert par un tapis de végétation herbacée se développant dans 70 cm d'eau. Les 10 premiers centimètres du profil sont constitués d'une couche argileuse grise, molle à fluide. Plus en profondeur (jusqu'à 70cm), ce dépôt argileux présente une consistance beaucoup plus ferme et une teinte générale brun-noir, avec des taches noires ou ocres. Après un niveau sablo-organique de 10 cm d'épaisseur, traduisant un épisode sédimentaire en régime torrentiel, apparaît progressivement un matériau tourbeux, ferme, brun-noir évoquant la tourbe produite par *Pterocarpus*.

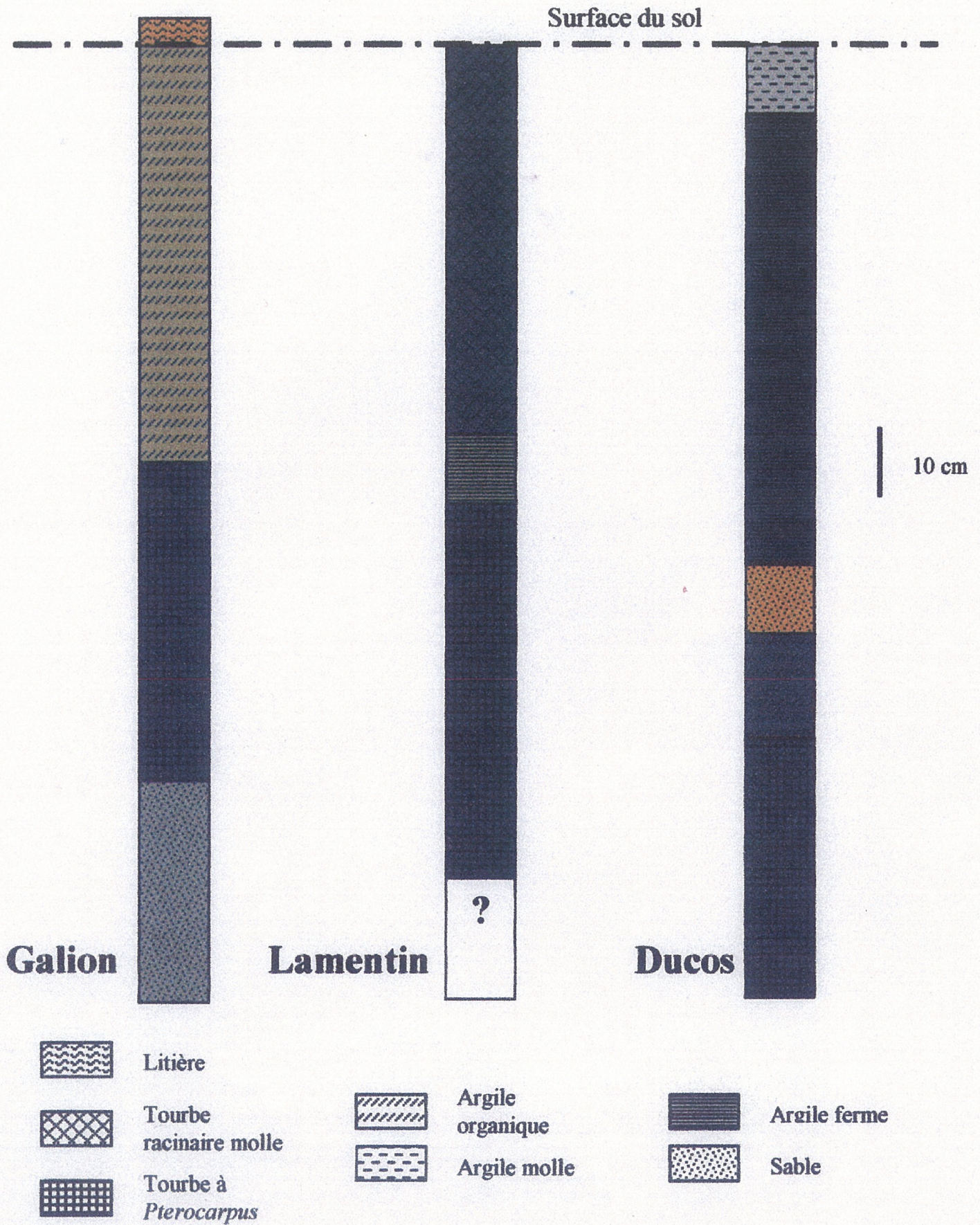


Figure 17 – Profils stratigraphiques des sites étudiés

3.3.3. Discussion

Il ressort de ces observations que l'installation du peuplement de *Pterocarpus* sur le site du Galion est relativement récente (environ 1 millénaire selon les travaux de Feller *et al.* 1992) et consécutive à un épisode érosif très intense qui a provoqué l'accumulation d'un dépôt sableux de plusieurs décimètres d'épaisseur. Il peut s'agir de dépôts terrigènes ou, plus vraisemblablement étant donné la faible abondance de la fraction minérale fine, d'un transport de sables littoraux, sous l'action d'un cataclysme exceptionnel (cyclone, raz-de-marée). Une stratigraphie incluant des niveaux plus profonds, doublée d'une étude des microfossiles animaux (foraminifères), permettrait de préciser la nature et l'ampleur de cet épisode. L'élévation du niveau marin entraînant la remontée vers l'amont du front d'inondation, la forêt marécageuse s'est par la suite étendue vers l'intérieur au détriment des formations de terre ferme. Les observations pédologiques des stations A et B montrent en effet que les sédiments argilo-organiques actuels reposent plus en amont sur un substrat argileux dès 0,60 m.

Il semble bien que la forêt marécageuse à *Pterocarpus* ait jadis occupé d'autres sites de la Martinique, notamment autour de la Baie de Fort-de-France. En effet, la présence de *Pterocarpus* est très fortement suggérée par l'observation macroscopique des niveaux tourbeux retrouvés au-delà de 0,70 et 0,80 m près de Lamentin et de Ducos respectivement. Une analyse palynologique (rendue impossible dans les délais de cette étude en raison d'une défaillance technique) permettrait de confirmer cette observation. Ces tourbes sont surmontées par un (Lamentin) ou plusieurs (Ducos) niveaux stratigraphiques beaucoup plus riches en éléments minéraux. Cette sédimentation minérale, très prononcée entre 0,60 et 0,80 m, pourrait traduire à la fois la déforestation massive (y compris celle de la forêt marécageuse) du début de l'ère coloniale, et l'érosion consécutive ayant affecté les bassins versants. Contrairement au site du Galion, ces marécages ont dès lors été l'objet d'une intense pression humaine (exploitation du bois, élevage) à l'origine du couvert herbacé actuel et, probablement, de la disparition de *Pterocarpus* sur la côte Caraïbe.

3.4. La faune vertébrée

3.4.1. Richesse spécifique

L'isolement de la forêt marécageuse du Galion n'est pas favorable à une grande diversité faunistique. Deux espèces d'amphibiens, trois reptiles, vingt deux espèces d'oiseaux et trois ou quatre mammifères ont été recensés. L'inondation quasi permanente du site favorise la faune arboricole.

Tableau 3 - Vertébrés terrestres de la forêt marécageuse du Galion.

FAMILLE	NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE
Amphibiens		
LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus sp</i>	Grenouille
	<i>Bufo marinus</i>	Crapaud
Reptiles		
ANOLIDAE	<i>Anolis roquet</i>	Anolis
GEKKONIDAE	<i>Sphaerodactylus vincenti</i>	Petit mabouia
	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Grand mabouia
Oiseaux sédentaires		
ARDEIDAE	<i>Butorides striatus</i>	Caiali
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau
COLUMBIDAE	<i>Zenaida aurita</i>	Tourterelle
	<i>Columbina passerina</i>	Ortolan
CUCULIDAE	<i>Coccyzus minor</i>	Coulicou
APODIDAE	<i>Eulampis holosericeus</i>	Falle vert
	<i>Eulampis jugularis</i>	Madère
	<i>Orthorhynchus cristatus</i>	Foufou
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pipirite
	<i>Elaenia martinica</i>	Siffleur blanc
MIMIDAE	<i>Margarops fuscus</i>	Grive fine
TURDIDAE	<i>Turdus nudigenis</i>	Grive à lunette
VIREONIDAE	<i>Vireo altiloquus</i>	Cuek
EMBERIZIDAE	<i>Dendroica petechia</i>	Didine
	<i>Coereba flaveola</i>	Sucrier
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Merle de Ste Lucie
	<i>Quiscalus lugubris</i>	Merle
	<i>Tiaris bicolor</i>	Cici
	<i>Loxigilla noctis</i>	Père noir
Oiseaux migrants		
SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais
EMBEREZIDAE	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Fauvette des ruisseaux
Mammifères		
MURIDAE	<i>Rattus rattus</i>	Rat noir
	<i>Rattus norvegicus</i>	Rat d'égout
	<i>Mus musculus</i>	Souris
VIVERRIDAE	<i>Herpestes auropunctatus</i>	Mangouste

- Les oiseaux :

- Richesse totale

L'étude s'est déroulée sur deux campagnes, l'une effectuée au mois de mai de l'année 2001 en période sèche, l'autre au mois de février de l'année 2002, lors d'une saison humide exceptionnellement longue. Au total, 521 individus ont été contactés et identifiés au cours des 2 campagnes. Il y a eu une très faible variation du nombre d'espèce d'oiseaux (**tableau 4**) : 19 espèces en mai 2001 et 22 espèces en février 2002 dont deux espèces migratrices, la Fauvette des ruisseaux, *Seiurus noveboracensis* et la Bécassine des marais, *Gallinago gallinago*.

Tableau 4 - Espèces d'oiseaux contactées pendant les deux campagnes

Espèces	Campagnes	
	mai-01	fév-02
Oiseaux sédentaires		
Grive Gros bec	X	X
Falote vert	X	X
Madère	X	X
Foufou	X	X
Siffleur blanc	X	X
Grive fine	X	X
Merle	X	X
Père noir	X	X
Tourterelle	X	X
Caïali	X	X
Ortolan	X	X
Coulicou	X	X
Pipirite	X	X
Grive à lunette	X	X
Cuek	X	X
Petit Merle de Ste Lucie		X
Didine	X	X
Sucrier	X	X
Cici	X	X
Poule d'eau	X	X
Oiseaux migrateurs		
Bécassine des marais		X
Fauvette des ruisseaux		X
Richesse spécifique	19	22

D'autres espèces migratrices, comme la paruline flamboyante *Setophaga ruticilla*, appelée Carte en Martinique, ou bien la Paruline noir et blanc *Mniotilta varia*, peuvent fréquenter la forêt mais n'ont pas été répertoriées au moment des prospections.

Pour les sédentaires, une espèce supplémentaire a été rencontrée en février, à la lisière de la forêt : le Merle de Ste Lucie *Molothrus bonariensis*, à l'état juvénile ; les autres espèces étaient présentes en mai. La majorité de ces espèces sont communes aux bois et jardins, ce sont des espèces forestières tolérantes. Quatre sont liées aux milieux aquatiques et humides : le Caiali, la Poule d'eau, la Bécassine des marais et la Fauvette des ruisseaux.

Des espèces communes au bois et forêt de Martinique, la Perdrix *Geotrygon montana*, contactée dans la mangrove de Trinité, la Trembleuse *Cinlocerthia gutturalis*, observée dans la forêt marécageuse de Macabou (Leblond, novembre 1996, observation personnelle) ou encore le Siffleur huppé *Myarchus oberi*, contacté dans la mangrove du Lamentin (Leblond, avril 1998, observation personnelle), n'ont pas été rencontrés sur le site. Deux autres espèces peuvent fréquenter ce biotope pour dormir ou se reproduire, il s'agit des Crabiers bois *Nycticorax violacea* et *Nycticorax nycticorax*.

La liste des espèces n'est cependant pas exhaustive et il n'est pas impossible que d'autres oiseaux puissent fréquenter sporadiquement la forêt marécageuse.

- Richesse moyenne

La moyenne du nombre d'espèces par point d'écoute est de 9.29 avec un écart type de 1.70 (**tableau 5**). Le faible coefficient de variation (CV = 18,3 %) indique une répartition relativement homogène entre les points d'écoute. On remarque que malgré la présence de 2 espèces supplémentaires, la richesse moyenne calculée pour la 2^{ème} campagne (saison humide) est légèrement plus faible que pour la 1^{ère} (saison sèche). Ceci correspond à une plus grande variabilité entre les points (21 % contre 17 %, respectivement).

- Les amphibiens :

Deux amphibiens ont été répertoriés : la Grenouille *Eleutherodactylus sp.* (il peut s'agir de *E martinicensis* ou *E johnstonei*, ou peut être les deux) et le Crapaud *Bufo marinus*. Le crapaud est terrestre et aquatique ; la grenouille est arboricole.

- Les reptiles :

La forêt marécageuse, inondée une bonne partie de l'année, n'est pas favorable aux reptiles terrestres comme les serpents.

Un reptile est présent en abondance aussi bien dans la canopée que dans les strates plus basses : l'Anolis (*Anolis roquet*). La richesse de la population d'Anolis semble indiquer une présence faible voire nulle de mammifère prédateur. Au sol, à la lisière et sur les parties exondées, se rencontre dans la litière le Petit mabouia (*Sphaerodactylus vincenti*). Un reptile nocturne, le Grand mabouia (*Thecadactylus rapicauda*), est présent dans la canopée.

Tableau 5 – Variation de la richesse spécifique ponctuelle de l'avifaune sédentaire dans la forêt marécageuse du Galion au cours des 2 campagnes.

Transect	Points	Nb d'espèces	Moyenne par campagne
1	P1	7	
1	P2	10	
1	P3	10	
2	P4	8	
2	P5	9	
2	P6	8	
3	P7	10	
3	P8	11	
3	P9	10	
3	P10	9	
4	P11	9	
4	P12	10	
4	P13	12	
4	P14	10	
5	P15	14	
5	P16	10	
5	P17	8	
5	P18	10	
5	P19	10	9,74
6	P20	7	
6	P21	8	
6	P22	6	
7	P23	11	
7	P24	6	
7	P25	8	
7	P26	10	
8	P27	9	
8	P28	9	
9	P29	11	
9	P30	11	
10	P31	9	
10	P32	10	
10	P33	7	
10	P34	9	8,73
Moyenne Totale		9,29	
Variance Totale		2,90	
EcartType Total		1,70	
Moyenne Fev 02		8,73	
Variance Fev 02		3,34	
EcartType Fev 02		1,83	
Moyenne Mai 01		9,74	
Variance Mai 01		2,74	
EcartType Mai 01		1,65	

- Les mammifères :

La Mangouste est présente en lisière des champs de Canne à sucre. Aucune n'a été aperçue dans la forêt.

Le Manicou (*Didelphis marsupialis*) semble absent de ce milieu, d'après les observations et les témoignages recueillis auprès des chasseurs de crabes.

Le Rat noir est présent en forêt alors que le Surmulot est généralement plus proche des habitations et des canaux.

Des Chauves-souris de grande envergure ont été aperçues tôt le matin cherchant des perchoirs. Ces espèces sont souvent méconnues ou ignorées, alors qu'elles représentent probablement, à l'heure actuelle, les seuls peuplements naturels de mammifères des Antilles Françaises.

3.4.2. Autres descripteurs quantitatifs du peuplement d'oiseaux

- La fréquence spécifique :

La fréquence (F) (**tableau 6**) renseigne sur la répartition des espèces. La comparaison des mois de mai et février fait apparaître différents cas de figure.

Tableau 6 - Fréquence de l'avifaune sédentaire de la forêt marécageuse du Galion.

Espèces	Fréquence Mai 01	Fréquence Fev 02
Sucrier	100,0	100,0
Tourterelle	94,7	93,3
Père noir	94,7	86,7
Grive fine	89,5	53,3
Grive à lunette	78,9	40,0
Grive Gros-bec	78,9	33,3
Merle	73,7	80,0
Pipirite	68,4	46,7
Siffleur blanc	68,4	46,7
Cuek	57,9	46,7
Didine	47,4	53,3
Caiali	21,1	46,7
Foufou	21,1	33,3
Cici	21,1	26,7
Zotolan	15,8	6,7
Poule d'eau	10,5	53,3
Coulicou	10,5	13,3
Madère	10,5	0,0
Falle vert	10,5	0,0
Fauvette des ruisseaux	0,0	13,3

Le Sucrier, la Tourterelle le Père noir, la Didine, le Merle, et le Cici enregistrent très peu de différence entre leurs fréquences des mois de mai et de février. Cela peut s'expliquer par le fait que leur détectabilité reste forte en dehors de la période de reproduction et que leur répartition ne varie guère au cours de l'année.

Pour la Grive fine, la Grive à lunette, la Grive Gros bec, le Pipirite, le Siffleur blanc, le Cuek et l'Ortolan, la plus grande fréquence du mois de mai s'explique par un comportement de ces espèces beaucoup plus manifeste en période nuptiale (chants, parades), qu'en hivernage. Il est possible que pour le Falle vert et le Madère cela soit la même chose bien qu'il faille prendre en compte la discrétion de ces espèces.

En février, certaines espèces sont plus fréquentes qu'au mois de mai. C'est le cas de la Poule d'eau et du Caiali, qui sont répartis sur une plus grande superficie en raison de l'extension de leur aire d'alimentation, suite à l'inondation de la quasi-totalité de la forêt. C'est aussi le cas de la Fauvette des ruisseaux, migrateur inféodé aux forêts inondées et aux rivières, qui hiverne de septembre à avril.

- Les densités :

Le **tableau 7** fait la comparaison entre les densités de la campagne du mois de mai et celle du mois de février. Il est remarquable de constater que la densité totale ne varie pratiquement pas entre les deux saisons : 66,1 et 66,62 oiseaux/hectare. Il serait intéressant de vérifier si cela correspond à une capacité d'accueil de la forêt.

Espèces	Individus/ha	
	mai-01	fév-02
Sucrier	24,0	31,4
Père noir	10,8	18,6
Pipirite	5,8	1,0
Grive fine	5,3	2,1
Foufou	4,1	7,6
Tourterelle	4,1	3,0
Siffleur blanc	3,4	2,2
Merle	3,2	3,0
Didine	2,5	2,1
Grive à lunette	2,4	2,1
Cuek	1,6	1,0
Grive Gros-bec	1,6	1,1
Falle vert	1,0	0,0
Madère	1,0	0,0
Poule d'eau	1,0	1,0
Ortolan	0,9	1,0
Caiali	0,9	1,0
Cici	0,8	1,1
Coulicou	1,0	1,3
Fauvette des ruisseaux	0,0	1,3
Densité Totale	66,1	66,6

Tableau 7 - Densités spécifiques de l'avifaune de la forêt marécageuse du Galion

De façon générale, le Sucrier et le Père noir sont les deux espèces dominantes de cette forêt. Trois catégories d'oiseaux ont été retenues par rapport à ces résultats : les espèces dont les densités sont sensiblement égales entre mai et février, ceux dont les densités sont supérieures en mai et ceux dont les densités sont supérieures en février.

- Les espèces dont les densités sont sensiblement égales sur les 2 périodes

Espèces	Individus/ha	
	mai-01	févr-02
Merle	3,19	3,03
Grive à lunette	2,36	2,13
Poule d'eau	1,03	1,01

Cela traduit une certaine stabilité des populations pour la Grive à lunette, le Merle et la Poule d'eau bien que cette dernière soit plus dispersée en février ($F=53.33$) qu'en mai ($F=10.53$), ce qui s'explique par l'augmentation de la zone d'alimentation liée aux surfaces inondées.

En ce qui concerne la Grive à lunette il semblerait que l'aspect territorial soit maintenu toute l'année malgré l'inondation de la forêt. La légère augmentation de densité du mois de mai peut s'expliquer par la présence de jeunes à cette époque qui par la suite doivent migrer vers d'autres sites.

Le Merle est moins inféodé à la forêt puisqu'il se nourrit aussi bien sur la ZAC que dans les pâturages avoisinants. Sa fréquence et sa densité similaires entre les mois de mai et de février indiquent néanmoins une occupation territoriale du biotope.

- Les espèces dont les densités sont supérieures au mois de mai

Espèces	Individus/ha	
	mai-01	févr-02
Pipirite	5,8	1,00
Grive fine	5,26	2,08
Tourterelle	4,05	3,02
Siffleur blanc	3,43	2,17
Didine	2,47	2,05
Cuek	1,62	1,02
Grive Gros-bec	1,56	1,05

Pour la Grive fine, le Siffleur blanc, la Didine le Cuek et la Grive Gros-bec cette différence s'explique parce que la forêt constitue une zone de nidification et en dehors de la période de reproduction les populations se dispersent ou bien sont plus discrètes.

Pour la Tourterelle, l'inondation de la forêt est moins favorable à sa prospection alimentaire (recherche de graines au sol) ; durant cette période, elle recherchait des milieux plus secs, alors qu'en mai, l'exondation de la forêt permettait une quête au sol.

Pour le Pipirite, sa densité importante au mois de mai peut s'expliquer par la période de nidification, mais aussi par un effet attractif de cette forêt où la ressource alimentaire (insectes) en période sèche est sûrement plus importante que dans les biotopes alentours.

- Les espèces dont les densités sont supérieures au mois de février

Espèces	Individus/ha	
	mai-01	févr-02
Sucrier	23,96	31,40
Père noir	10,8	18,56
Foufou	4,13	7,59
Coulicou	1,03	1,31
Caiali	0,86	1,01
Fauvette des ruisseaux	0,00	1,31

Le Sucrier et le Père noir sont les espèces dominantes de cette forêt et il est à noter une grande différence de densité pour ces deux espèces entre le mois de février et le mois de mai, période de nidification. Cet écart peut s'expliquer par la présence des jeunes jusqu'à la période de nidification ou bien par une absence de territorialité pendant l'hivernage permettant à des populations exogènes de s'alimenter sur le site.

Pour le Coulicou, il est possible que le mois de février corresponde à un début de période de reproduction ; malgré sa taille c'est un oiseau qui peut passer inaperçu s'il ne chante pas.

Comme la Poule d'eau, le Caiali avait une présence beaucoup plus étendue en février (F=46.67) qu'en mai (F=21.05) en raison de l'extension des parties inondées. Cependant, l'augmentation des effectifs en période humide indique pour cette espèce, plus « plastique » que la poule d'eau, un effet attractif de la forêt inondée.

Comme le Caiali, le Foufou était plus fréquent dans le sous bois au mois de février (F=33.33 au lieu de 21.05) et plus abondant. Il est difficile d'en savoir la raison (quête alimentaire ou période de reproduction ?).

La Fauvette des ruisseaux, absente en mai, fait parti des hivernants qui apparemment établissent un territoire sur leur lieu d'hivernage.

Une étude sur dix zones humides de Guadeloupe, demandée par l'ONF en 1998, a permis le calcul de densités spécifiques pour la forêt marécageuse (Leblond *et al.*, 1999). Ces résultats sont comparés à ceux obtenus par compilation des données des deux campagnes du Galion (tableau 8).

L'étude de la forêt marécageuse de Guadeloupe regroupe des observations collectées sur une année. La comparaison avec les résultats de la forêt du Galion est donnée à titre indicatif. Par exemple, la population de Sucrier, espèce anthropophile beaucoup plus importante dans la forêt du Galion, traduit l'isolation et la petite superficie de la forêt ainsi que la présence de milieux humanisés à proximité. L'isolement de la forêt est souligné par une densité totale (66 individus/ha) très inférieure à celle de la forêt marécageuse de Guadeloupe (100 oiseaux par hectare), ou à celle de la forêt humide de Bras David, en Guadeloupe (95 oiseaux par hectare, AEVA, 1998). Il est intéressant de remarquer que certaines espèces ont des densités voisines entre les deux îles pour un même milieu, le Père noir, le Pipirite, la Grive fine, le Foufou, le Merle, l'Ortolan, le Cici et le Coulicou.

Tableau 8- Comparaison des densités spécifiques entre l'avifaune de la forêt marécageuse du Galion et celle de la forêt marécageuse de Guadeloupe.

Espèces	Forêt marécageuse du Galion	Forêt marécageuse de Guadeloupe
Sucrier	27,09	6,38
Père noir	13,98	11,05
Pipirite	2,84	3,49
Grive fine	4,93	4,26
Foufou	8,23	9,69
Tourterelle	3,59	0,91
Siffleur blanc	2,87	6,95
Merle	3,12	3,63
Didine	2,28	9,03
Grive à lunette	2,23	0
Cuek	0,88	2,54
Grive Gros-bec	0,87	3,58
Falle vert	0,58	3,56
Madère	?	4,8
Poule d'eau	0,44	?
Ortolan	1,06	1,41
Caiali	0,43	?
Cici	2,08	1,58
Coulicou	0,48	0,48
Densité Totale	66,18	100,44

- Combinaison fréquence/densité :

Pour résumer la structure de l'avifaune du Galion, la fréquence et la densité ont été combinées pour obtenir deux diagrammes qui illustrent la composition de la faune aviaire (**figures 18 et 19**). Chaque rectangle a pour longueur la fréquence de l'espèce et pour largeur sa densité. Ainsi il est possible de visualiser l'effectif d'une population, et d'avoir des indications

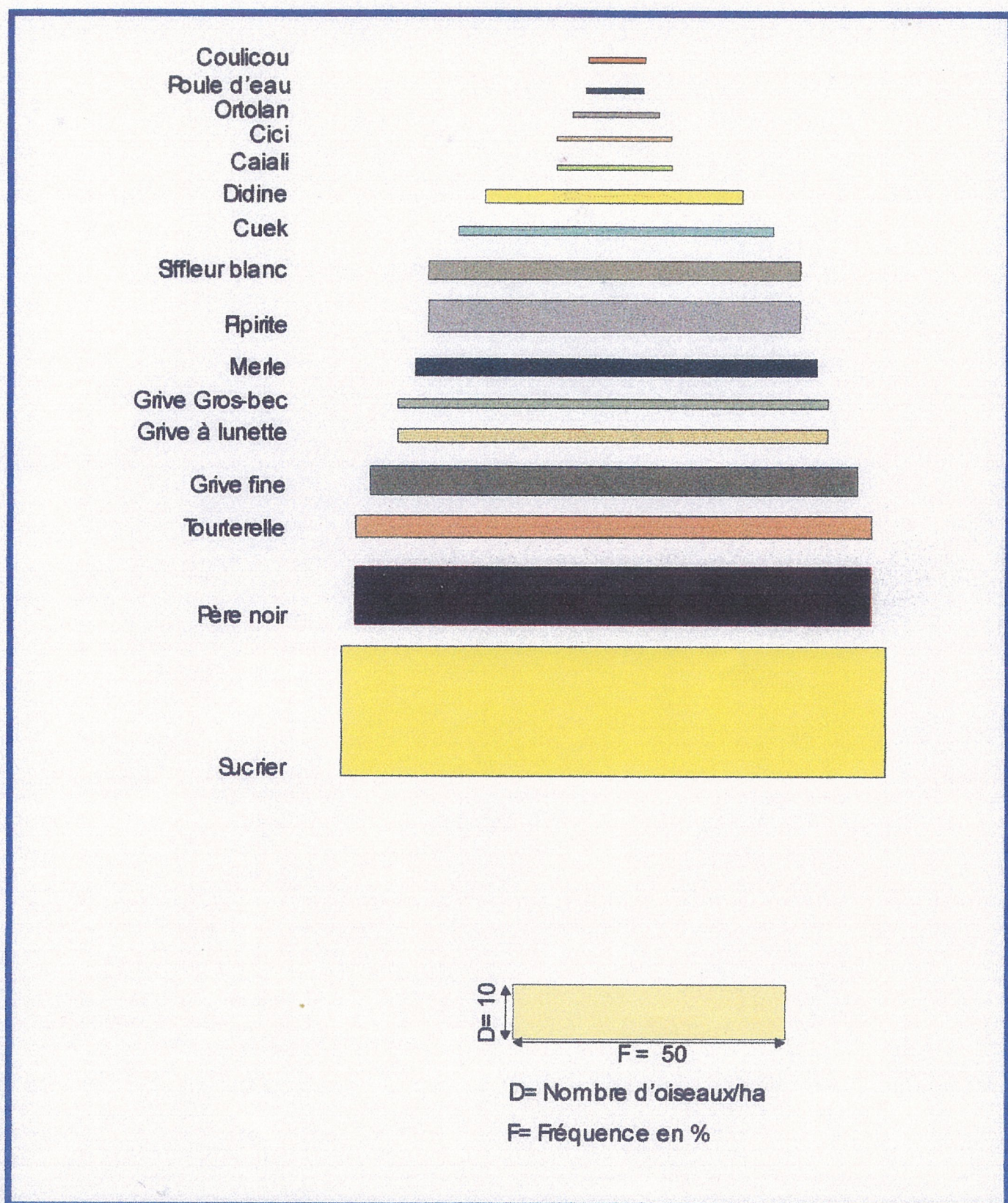


Figure 18 - Composition de l'avifaune de la Forêt du Galion au mois de mai 2001.

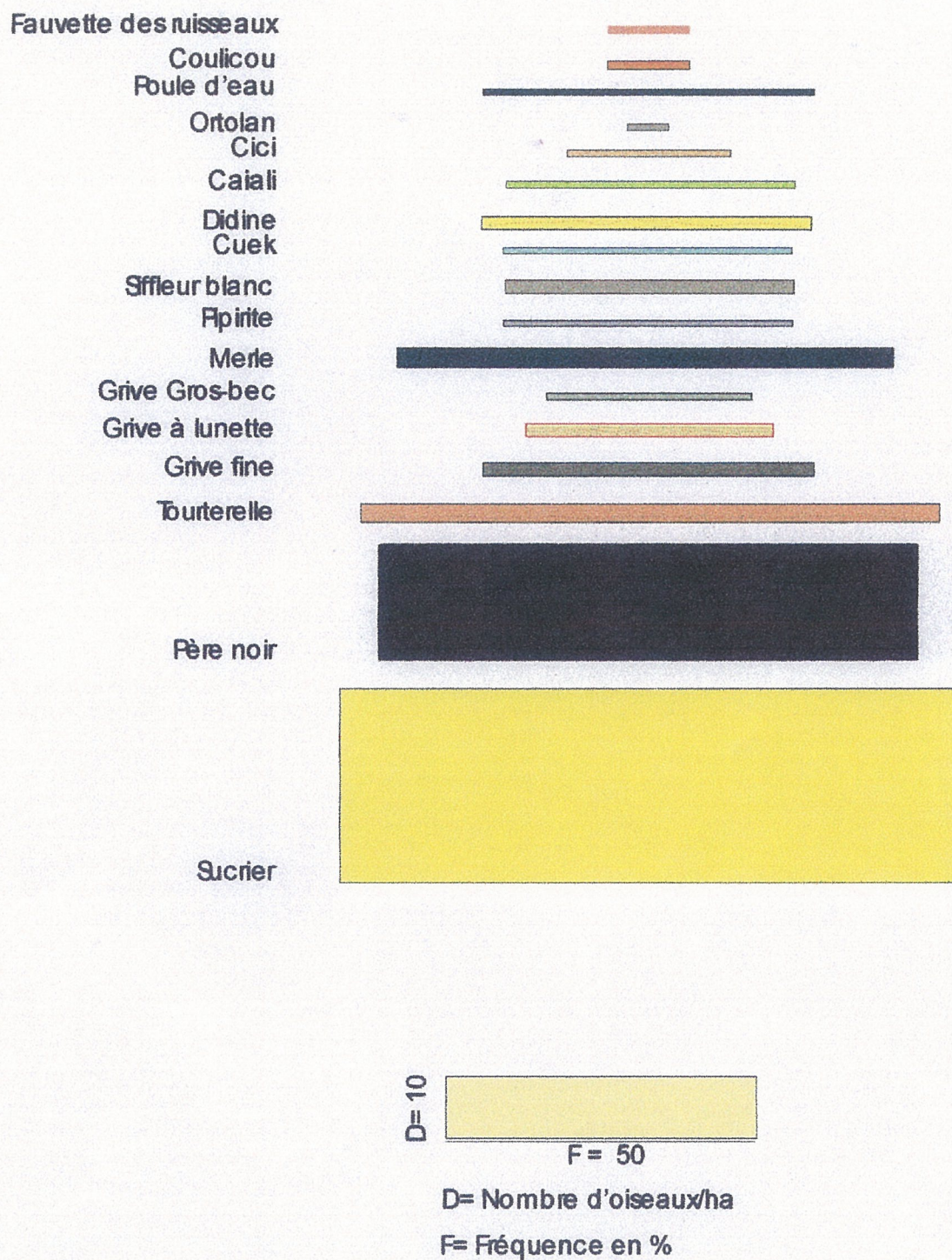


Figure 19 - Composition de l'avifaune de la Forêt du Galion au mois de février 2002.

sur sa répartition argumentée par la connaissance de l'écologie de l'espèce et les observations de terrain. Par exemple les populations de Sucrier et de Père noir sont réparties de façon homogène dans le milieu alors que le Cici sera principalement cantonné à l'orée de la forêt. Par contre la faible fréquence de la Fauvette des ruisseaux ne s'explique pas par une sectorisation, cette espèce utilisant l'ensemble de la surface de la forêt marécageuse, mais par un comportement territorial qui limite le nombre d'individus et donc la fréquence des contacts.

La comparaison entre les deux périodes de prospection met en lumière l'extension de la répartition de la Poule d'eau et du Kio qui en mai étaient cantonnés aux milieux aquatiques subsistants ou permanents, et qui exploitaient en février une plus large part de la forêt dont le sol submergé était en revanche moins favorable à la Grive à lunette.

- Dénombrement des couples chanteurs :

Lors de la prospection au mois de mai 2001, les chants et autres manifestations caractéristiques d'individus reproducteurs ont été notés pour cinq espèces d'oiseaux (**tableau 9**), en évaluant la distance et la direction des contacts pour mieux cerner la répartition de ces espèces dans la forêt.

Tableau 9 - Nombre de couples reproducteurs de cinq espèces dans la forêt marécageuse du Galion.

Espèces	Nombre de couples reproducteurs
Père noir	11
Grive à lunette	9
Tourterelle	7
Ti jaune	7
Grive Gros-bec	6

La carte obtenue (**figure 20**) n'est qu'approximative, car il faudrait que cette opération soit renouvelée plusieurs fois au cours de la saison de reproduction des espèces concernées. Quarante couples reproducteurs ont été recensés, dont 26 (soit 65%) sont situés dans la partie ouest de la forêt. La zone centrale semble moins occupée par les nids. Toutefois, la petite superficie de la forêt ne permet pas d'identifier un effet de lisière ; en particulier, la partie est de la forêt, incluse dans la ZAC, n'est pas assez large pour qu'apparaisse une sectorisation des nids.

- La diversité du peuplement d'oiseaux :

L'indice de Shannon qui prend en compte le nombre d'espèces et l'abondance relative des oiseaux de chaque espèce permet de comparer les deux saisons de prospections. L'indice de Shannon calculé sur les deux saisons est de **3.75** ce qui représente un milieu moyennement riche. Pour le moi de mai 2001 il est de **3.68** et pour le mois de février 2002, il est de **3.72**. La variation est donc minime et cohérente avec la faible variation de la densité totale entre les mois concernés. En l'absence d'autres données similaires sur d'autres milieux martiniquais, il est difficile de faire de plus amples interprétations.

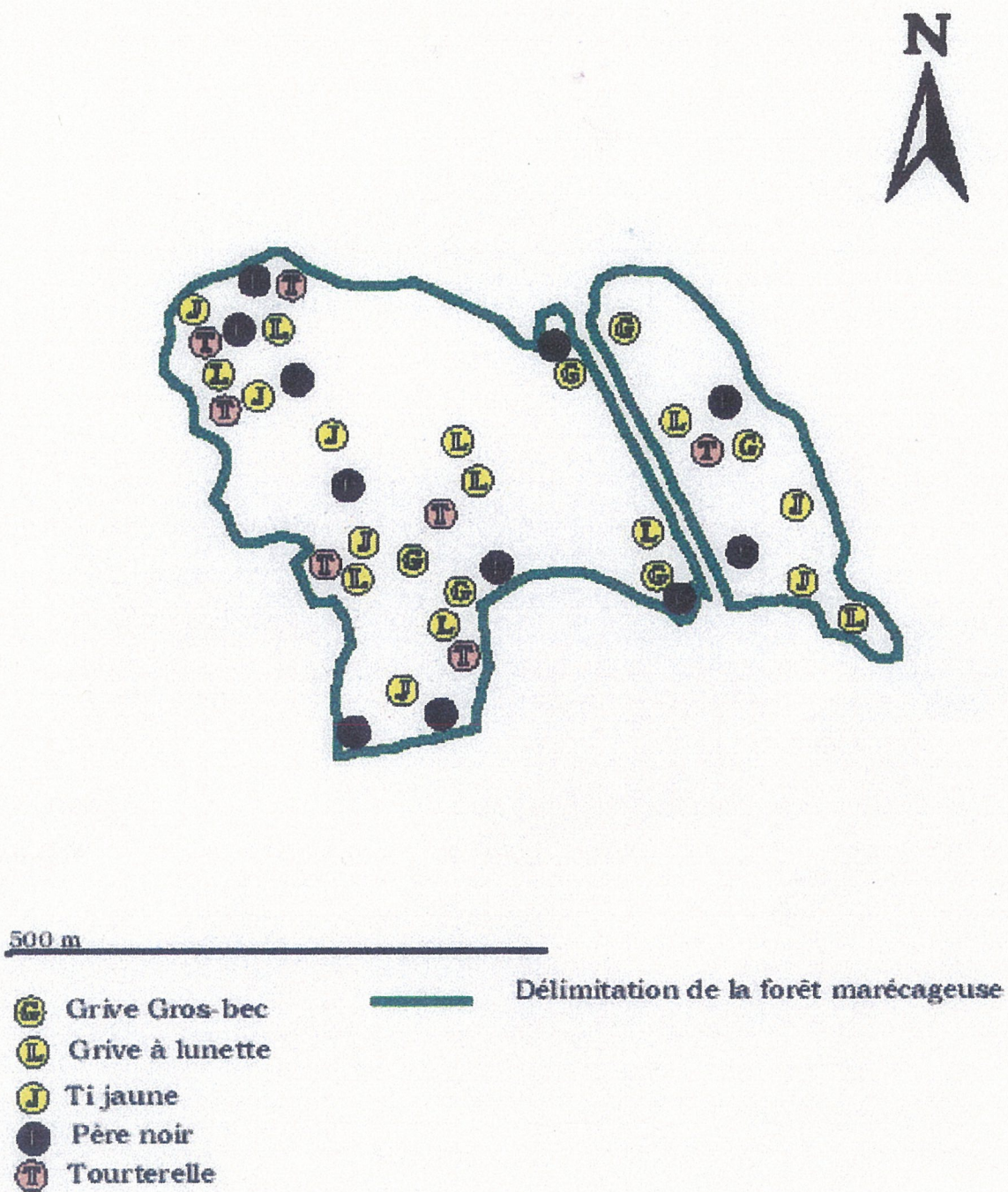


Figure 20 - Répartition des couples de 5 espèces d'oiseaux dans la forêt marécageuse du Galion.

Campagne du 16 au 18 mai 2001.

3.4.3. Utilisation des différents habitats de la forêt par les oiseaux

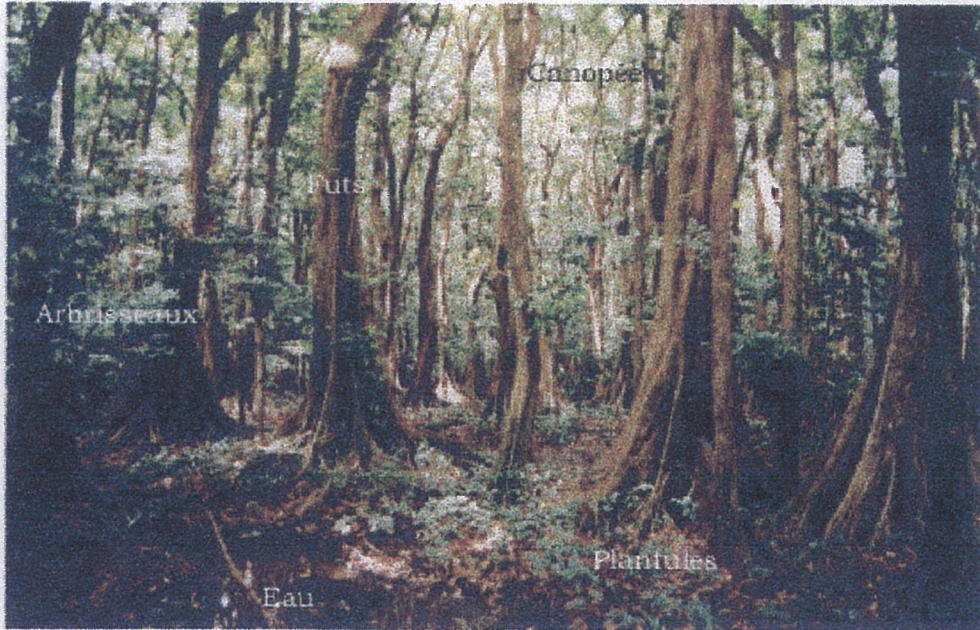
L'inventaire spatialisé des différentes espèces au cours des 2 campagnes d'inventaire a permis de mieux comprendre leur répartition. Les résultats sont synthétisés dans le **tableau 10**. Trois grands ensembles sont considérés : la forêt, la lisière de la forêt et la prairie humide. La forêt marécageuse est elle-même subdivisée verticalement en 4 sous-ensembles structuraux : la canopée, la strate intermédiaire, la strate basse et le sol (**figure 21**).

- La canopée située entre 15m et 26m accueille le plus grand nombre d'espèces. Elle est une zone d'alimentation et de nidification.
- La strate intermédiaire est composée soit uniquement de fûts d'arbres, soit de fûts et d'arbrisseaux. Dans ces derniers peuvent nidifier la Grive à lunette, le Sucrier, le Père noir et le Cici.
- La strate basse est constituée essentiellement par les plantules de *Pterocarpus officinalis*. Elle est utilisée par le Foufou.
- Le sol est soit sec, humide, ou bien en eau comme dans le cas des canaux.

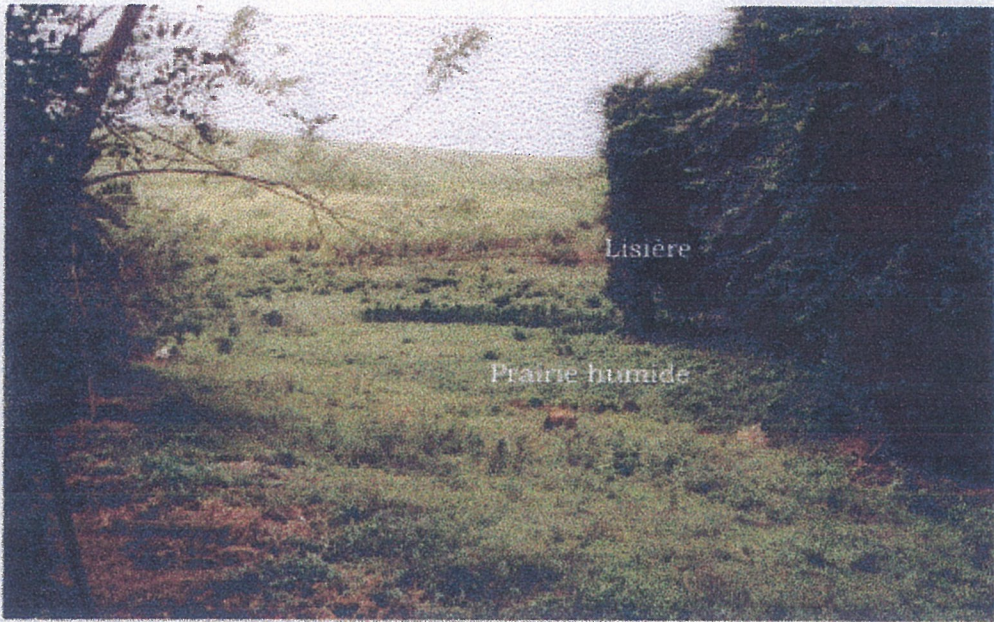
Tableau 10 - Répartition de l'avifaune suivant différents habitats de la forêt marécageuse du Galion

	Forêt						Lisière	Prairie humide	
	Canopée	Strate intermédiaire		Strate basse	Sol				
		Avec arbrisseaux	Futs		Plantules	Sol sec			Sol humide
Oiseaux sédentaires									
Caiali						1	1	1	
Poule d'eau						1	1	1	
Tourterelle	1				1			1	
Ortolan	1							1	
Coulicou	1							1	
Falle vert	1							1	
Madère	1	1							
Foufou	1	1		1				1	
Pipirite	1							1	
Siffleur blanc	1							1	
Grive fine	1							1	
Grive à lunette	1	1			1			1	
Cuek	1							1	
Didine	1							1	
Sucrier	1	1	1					1	
Petit Merle de Ste Lucie								1	
Merle	1	1				1		1	
Cici		1						1	
Père noir	1	1						1	
Grive Gros bec	1							1	
Oiseaux migrants									
Bécassine des marais						1		1	
Fauvette des ruisseaux		1			1	1		1	
Richesse spécifique	16	8	1	1	3	5	2	21	4

**Figure 21 -
Différents habitats de la forêt marécageuse**



Forêt



Prairie humide et lisière

La lisière de la forêt constitue un écotone entre la forêt, les prairies et les milieux cultivés. Elle est caractérisée par la présence de lianes qui font la jonction entre les strates basses et la canopée. Les espèces de la forêt et des biotopes avoisinants s'y retrouvent, ce qui explique que la richesse spécifique soit y maximale.

La prairie humide est relativement restreinte et occupée par des pâturages. Seules quelques espèces spécialisées l'occupent, comme la Bécassine des marais, ou bien des oiseaux ubiquistes comme le merle. En passage migratoire, des bécasseaux ou des chevaliers peuvent s'y arrêter.

La majorité des espèces se répartit dans la canopée et la lisière. Le sous-bois est clairsemé et relativement pauvre en arbustes, ce qui explique la faible richesse spécifique. On notera l'originalité comportementale du Sucrier qui a été observé entrain d'exploiter le fût des arbres à la recherche d'invertébrés, un peu comme le ferait une Sittelle.

3.4.4. Statut des espèces d'oiseaux (**tableau 11**)

- Le Statut de Reproduction (**SR**)

L'inventaire du mois de mai, période où la plupart des oiseaux sont encore en reproduction, a permis d'identifier les espèces qui nidifient. Les indices de reproduction sont : le chant, la défense du territoire, le transport de matériaux, le nid, les jeunes. Soixante dix sept pour cent des espèces rencontrées pendant les deux campagnes nichent dans la forêt marécageuse. Pour le Caiali et la Poule d'eau, ils n'étaient pas en reproduction et il est difficile de savoir si les individus rencontrés se reproduisent sur le site.

- Le Régime alimentaire (**RA**)

Le régime alimentaire permet de comprendre le rôle de la forêt pour la faune qui l'habite. Pour certaines espèces il peut varier d'une saison à l'autre, ou être différent selon les sites. La plupart des espèces exploitent d'une façon ou d'une autre les invertébrés (insectes, arthropodes crustacés). Le Madère, par exemple, est un gros Colibri nectarivore et insectivore. Les granivores intègrent souvent les invertébrés dans leur alimentation, lors du nourrissage des jeunes.

- Les carnivores se nourrissent d'invertébrés (**I**) et pour certains de petits vertébrés (**V**) : Anolis et Grenouille. Ils sont représentés par 63% des espèces répertoriées. Le Sucrier a été inclus dans cette catégorie car son comportement (recherche d'insectes sous les écorces et prospection semblable à une fauvette) indiquait plutôt un régime insectivore.
- Les granivores (**G**), qui se nourrissent exclusivement de graines comme la Tourterelle ou aussi de fruits comme le Père noir, forment 23% des espèces aviaires. La sécheresse et la tranquillité du site ont permis l'observation de Tourterelles au sol, comportement peu courant dans ces zones inondées.
- Les nectarivores (**N**) sont trois espèces de colibris, tributaires des fleurs, qui représentent, 14% de la richesse spécifique.

Tableau 11 - Statut de reproduction (SR), régime alimentaire (RA), indice de répartition géographique (IRG) et statut de protection (SP) de l'avifaune sédentaire de la forêt marécageuse du Galion.

Espèces	Statut			
	SR	RA	IRG	SP
Oiseaux sédentaires				
Grive Gros bec	N	G/Vé	2+	P
Falke vert	N	N	3+	P
Madère	N	N/I	3	P
Foufou	N	N	3+	P
Siffleur blanc	N	I	3	P
Grive fine	N	I	3	NP
Merle	N	I/V	3	P
Père noir	N	G	3	P
Tourterelle	N	G	4	NP
Caïali	S	I/V	5	P
Ortolan	N	G	5	NP
Coulicou	N	I	5	P
Pipirite	N	I	5	P
Grive à lunette	N	I	5	P
Cuek	N	I	5	P
Merle de Ste Lucie	N	I	5	NP
Didine	N	I	5	P
Sucrier	N	I	5	P
Cici	N	G	5	P
Poule d'eau	S	I/Vé	6	P
Oiseaux migrateurs				
Bécassine des marais	M	I	6	NP
Fauvette des ruisseaux	M	I	5	P

Légende :

SR : Statut de Reproduction ; N : Nicheur ; S : Sédentaire

RA : Régime Alimentaire ; G : Graine ; I : Invertébrés ; N : Nectar ; Vé : Végétaux

IRG : Indice de Répartition Géographique ; 1 : Martinique ; 2 : Martinique et quelques îles
3 : Petites Antilles ; 4 : Caraïbes ; 5 : Amérique ; 6 : Cosmopolite.

SP : Statut de Protection ; P : Protégé ; NP : Non protégé.

Signalons le régime particulier de deux espèces qui incluent le feuillage des végétaux dans leur alimentation : la Poule d'eau et la Grive Gros bec.

- L'Indice de Répartition Géographique (**IRG**)

Cette notion permet d'évaluer la valeur patrimoniale mondiale d'une espèce (Voir légende du tableau 11). La répartition des espèces a été définie selon l'ouvrage de Raffaëlle *et al* (1998) et peut bien sûr évoluer.

Trente six pour cent des espèces recensées dans la forêt marécageuse sont endémiques des Petites Antilles, indices 1 à 3. Cet endémisme correspond à un territoire terrestre de 7831 km² qui est inférieur à celui de Porto Rico (8897 km²) et représente 1,5 % de la superficie de la France métropolitaine. Par exemple, la Grive Gros-bec *Saltator albicollis*, d'indice 2, est mondialement répartie sur quatre îles : Sainte-Lucie, la Martinique, la Dominique et la Guadeloupe.

- Le Statut de Protection (**SP**)

Il donne la position de l'espèce par rapport à l'arrêté du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des reptiles, des oiseaux et des mammifères de Guadeloupe. Les animaux sont soit Protégés (**P**) soit non protégés (**NP**). Sur le site, cinq espèces ne sont pas protégées, il s'agit de la Tourterelle, de l'Ortolan, du Merle de Ste Lucie, de la Bécassine des marais et de la Grive fine.

- Statut écologique

Les oiseaux ont été regroupés en trois classes selon leurs densités au mois de mai 2001 (chiffres en rouge) ; les chiffres en bleus représentent les densités du mois de février 2002.

- les espèces dont les densités sont supérieures à 5 :

Le Sucrier (*Coereba flaveola*). D=29,96 ; 31,40 ; IRG=5.

La population de Sucrier est plus importante en hivernage qu'en période de reproduction. L'espèce est présente dans l'ensemble de la forêt du Galion. En Guadeloupe, il est plutôt fréquent à la lisière de la forêt marécageuse. C'est une espèce que l'on retrouve dans différents milieux.

Mentionné souvent comme nectarivore, son comportement en forêt littorale humide indique aussi un régime insectivore (Leblond, 1999) ; sur le site, deux individus ont été aperçus sur le fut vertical d'un Mangle médaille en train de soulever l'écorce pour y rechercher des animalcules. L'analyse des bols alimentaires de l'espèce au Venezuela, en mangrove (Poulin et Lefebvre, 1994), montre que le Sucrier se nourrit aussi bien d'insectes que de nectar.

Le sucrier fait un nid élaboré, en boule, qui protège la nichée des intempéries et des prédateurs.

Le Père noir (*Loxigilla noctis*). D=10,8 ; 18,56, IRG=3.

Cette espèce est endémique des Petites Antilles, et le genre *Loxigilla* est caraïbéen. Comme le sucrier, auquel il est souvent associé, sa population est plus importante en hivernage. Il

fait aussi un nid en boule. Sa présence importante dans la forêt inciterait à penser à un apport d'invertébrés dans son alimentation. Son chant en période de reproduction est caractéristique, et 11 couples ont été recensés pendant la prospection.

Le Pipirite (*Tyrannus dominicensis*). D=5,8; 1,00, IRG=5

Ce Tyrannidé exploite le haut de la canopée de la forêt et la lisière. Il capture les insectes au vol, surtout odonates et hyménoptères. Territorial, il défend avec acharnement son aire de chasse ou de nidification. La différence de densité de la population peut s'expliquer par la période de reproduction mais aussi parce qu'en mai 2001, en raison de la sécheresse, la forêt marécageuse était sûrement plus riche en insectes que les milieux environnants. Une autre raison est que cette espèce est moins détectable au-dessus de la canopée hors période de nidification.

La Grive fine (*Margarops fuscus*). D=5,26; 2,08, IRG=3

Cette espèce forestière est propre au Petites Antilles. Elle fréquente aussi les habitats humanisés arborés. Elle est souvent silencieuse en dehors de la période de reproduction. Elle est répartie de façon assez homogène dans la forêt du Galion. Un autre Mimidae est présent dans les milieux périphériques, la Grive des savanes (*Mimus gilvus*) mais aucun individu n'a été contacté dans la forêt.

- Les espèces dont les densités sont comprises entre 2 et 5 :

Le Foufou (*Orthorhynchus cristatus*). D=1,13; 7,59, F=21,5, IRG=3+

En forêt, les colibris, de part leur petite taille et leurs cris discrets ou absents, sont des espèces difficiles à déceler. En effet, les oiseaux recensés sont principalement ceux qui explorent le sous-bois, et les individus présents dans la canopée peuvent passer inaperçus. En février 2002, le nombre d'individus rencontrés dans le sous-bois était plus important. Deux hypothèses peuvent expliquer cette variation : une période de reproduction avec recherche de toiles d'araignées, abondantes dans le sous bois, ou une recherche alimentaire.

La Tourterelle (*Zenaida aurita*). D=1,05; 3,02, IRG=4

Cette espèce caribéenne a été contactée sur l'ensemble des points. En mai 2001, le comportement peu farouche de l'espèce et l'observation d'individus se nourrissant à terre semble indiquer une pression de chasse faible dans la forêt marécageuse du Galion ; sept couples ont été recensés à cette période. En février 2002, l'inondation de la forêt était moins favorable à une prospection alimentaire dans le sous bois. En Guadeloupe, une autre espèce prédomine dans la forêt marécageuse, la Perdrix croissant *Geotrygon mystacea*. Dans la mangrove haute située au Sud est de l'usine du Galion, une autre espèce de colombidé, la Perdrix *Geotrygon montana* a été entendue.

Le Siffleur blanc (*Elaenia martinica*). D=3,43; 2,17, IRG=3

Ce Tyrannidae, chasse les insectes au vol ou bien, comme les fauvettes, en inspectant les branches ; il peut aussi se nourrir de baies. Pendant la prospection, il était relativement silencieux et sa densité est peut-être sous-estimée.

Le Merle (*Quiscalus lugubris*). D=3.19; 3.03, IRG=3

Le développement des populations de Merle est associé à la disparition des milieux forestiers. L'agriculture et l'urbanisation favorisent cette espèce. Dans la forêt marécageuse du Galion, il présente une densité normale qui varie peu pendant l'année.

La Didine (*Dendroica petechia*). D=2.47; 2.05, IRG=5

La faible densité de cette fauvette est étonnamment faible. En effet dans la forêt marécageuse de la Guadeloupe (cf. tableau 8), sa densité est de 9.03 alors qu'elle est en compétition avec la Caféïette *Dendroica plumbea*, espèce absente de Martinique. La présence d'un jeune de Merle de Ste Lucie *Molothrus bonariensis*, espèce qui peut parasiter, comme le Coucou européen, la Didine, donne peut-être une explication. Dans la forêt marécageuse, elle fréquente la canopée et n'a pas été observée dans les strates inférieures

La Grive à Lunette (*Turdus nudigenis*). D= 2.36; 2.13, IRG=5

Cette espèce appartient à la famille des Turdidae, comme le Siffleur des Montagnes *Myadestes genibarbis* et la Grive Pieds-jaunes *Cichlerminia lherminieri* de la Guadeloupe. Elle connaît ses dernières années un essor assez important en Martinique, et semble étendre son territoire vers le nord des Petites Antilles ; une petite population a été signalée en Guadeloupe (A.Levesque, communication lors du Colloque SCO, Deshaie 1998).

Territoriale, elle est répartie de façon relativement homogène sur l'ensemble de la forêt, et un individu a été observé en train de nidifier. A cette époque, les oiseaux chantent ou crient comme un chat (d'où son autre nom de Grive chat), principalement en fin d'après midi. Des groupes de 3 ou 4 oiseaux ont été rencontrés à terre. La comparaison entre les deux saisons permet de dire que la population semble sédentaire et stable.

- les espèces dont la densité est comprise entre 0 et 2 :

Le Cuek (*Vireo altiloquus*). D=1.62; 1.02, IRG=5

Ce petit insectivore est discret en dehors de sa période de reproduction. Arboricole, il est plutôt présent dans la canopée. Malgré sa petite taille et son régime alimentaire, il possède un territoire assez large comme l'indique sa densité, que cela soit dans la forêt du Galion ou la forêt marécageuse de Guadeloupe. Il y a peu de variation entre l'hivernage et le carême.

La Grive Gros-bec (*Saltator albicollis*). D=1.56; 1.05, IRG=2+

C'est une espèce discrète, peu farouche, de répartition géographique restreinte (IRG=2+) et dont le territoire est assez étendu. Son régime alimentaire comprend des feuilles ce qui n'est pas courant chez les oiseaux. Pendant la prospection du mois de mai 2001, six couples ont été identifiés par les chants.

Le Falle vert (*Eulampis holosericeus*) et le Madère (*Eulampis jugularis*). D=1.03 ; 0.00, IRG = 3+ et 3.

Comme le Foufou, de part leurs petites tailles et leurs discrétions, ces colibris sont difficilement décelables dans les cimes des arbres. Toutefois leur présence n'est pas anecdotique. En février 2002, aucun individu n'a été contacté dans la forêt.

La Poule d'eau (*Gallinula chloropus*). D=1.03; 1.01, F=10.53, IRG=6

Cet oiseau aquatique était localisé en mai 2001 au canal qui longe la forêt, à l'est, et au niveau des prairies humides. En hivernage, il est présent sur une bonne partie de la forêt et au niveau des prairies humides qu'il fréquente tôt le matin ou en fin d'après-midi.

L'Ortolan (*Columbina passerina*). D=0.91; 1.01, IRG=5

Cette petite tourterelle fréquente les milieux ouverts. Que cela soit en mai ou en février, elle était présente à l'orée de la forêt marécageuse où elle nidifie. Cette sectorisation explique sa faible densité. En février, elle est beaucoup moins répandue, concentrée dans les secteurs voisins des milieux ouverts et secs qu'elle exploite.

Le Caiali (*Butorides striatus virescens*). D=0.86; 1.01, IRG=5

Ce petit héron est présent dans de nombreux milieux souvent à proximité d'un plan d'eau. En période de sécheresse, il semble qu'il utilise la forêt marécageuse comme dortoir. Il peut aussi y nidifier, mais aucun indice allant dans ce sens n'a été répertorié pendant la prospection. Comme pour la Poule d'eau, son aire de répartition dans la forêt marécageuse est plus large en hivernage. Il se nourrit d'invertébrés aquatiques ou terrestres qu'il trouve dans la forêt ou dans les prairies humides, et de vertébrés comme les poissons dans les canaux.

Le Cici (*Tiaris bicolor*). D=0.81; 1.05, IRG=5

Comme l'Ortolan, cette petite espèce granivore est surtout présente à la lisière de la forêt. Elle utilise la forêt pour nidifier et se nourrit principalement dans les champs de Canne et les jardins. sa répartition et ses effectifs sont peu variables pendant l'année.

La Fauvette des ruisseaux (*Seiurus noveboracensis*). D=0 ; 1.31, IRG=5

Cette fauvette migratrice est caractéristique des milieux humides plutôt forestiers : mangroves, forêts marécageuses, rivières forestières. Elle hiverne d'août à avril. Territoriale, elle se signale par un cri d'alarme et se déplace en agitant la queue un peu comme une bergeronnette. Elle se nourrit d'invertébrés qu'elle glane au sol, à la surface de l'eau, sur les racines et les branches basses. Elle est rarement observée en hauteur.

La Fauvette des ruisseaux passe les deux tiers de sa vie sur ses zones d'hivernage où elle peut revenir chaque année. Elle manifeste un comportement territorial (observations personnelles et G.Lefebvre *et al*, 1994). Comme toute espèce hivernante, de par la durée de son séjour, elle fait partie intégrante de l'écosystème.

- les espèces dont les densités n'ont pas été calculées.

Le Merle de Sainte Lucie (*Molothrus bonariensis*)

Un seul individu, jeune, a été observé à l'orée de la forêt. Cet oiseau observé dès 1948 en Martinique par P.Pinchon, dépose son œuf dans les nids d'espèces cible, notamment la Didine. Les parents de ces dernières élèvent par la suite ce jeune plus gros qu'eux, qui auparavant s'est débarrassé de la progéniture. Cette espèce est souvent inféodée à l'élevage.

La Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)

Cet oiseau migrateur recherché par les chasseurs se rencontre dans les prairies humides ou en forêt humide. Il est probable qu'il soit hivernant, si les conditions le lui permettent (tranquillité). Il se nourrit de graines (Pinchon 1978) et sûrement d'invertébrés.

4. Synthèse et recommandations

4.1. Fonctionnement écologique et valeur patrimoniale du site

La relative pauvreté de la faune et de la flore de cette forêt tient à la fois à sa forte inondabilité et à son isolement. La première contrainte est liée à la fois à la géomorphologie du site et à l'effet de digue joué par le remblai de la route qui coupe transversalement le massif. La petite superficie de cette formation forestière et son éloignement des autres forêts humides (mangrove, forêt ombrophile) constituent par ailleurs un autre handicap relevant du phénomène d'insularité, bien connu des biogéographes.

La présence de cet écosystème naturel dans un environnement aussi anthropisé est néanmoins importante pour la faune vertébrée sédentaire, et contribue à la biodiversité de l'ensemble du secteur. En outre, l'espèce structurante de cette forêt, le Mangle médaille, est inconnue ailleurs en Martinique et a mérité à ce titre d'y être protégée par arrêté de biotope.

4.2. L'évolution du site : constats et perspectives

La forêt marécageuse à *Pterocarpus officinalis* est une formation végétale originale, propre à l'Arc Antillais (Bonhème *et al.*, 1998). D'implantation relativement récente à l'échelle de la période holocène, le massif forestier du Galion est le seul représentant en Martinique de ce type de forêt. La photo-interprétation et les observations paléo-écologiques, qui méritent d'être confirmées et étendues, montrent cependant qu'il s'agit vraisemblablement d'un peuplement relictuel. Outre une implantation deux fois plus importante dans la Baie du Galion, et bien que la géomorphologie de l'île se prête mal au développement de la forêt marécageuse, celle-ci aurait par le passé occupé d'autres sites en Martinique.

La régression de ce type de forêt touche en fait l'ensemble de son aire biogéographique. Des mesures conservatoires accompagnées d'un programme de restauration ont été prises à Porto-Rico, où ne subsistent plus que quelques massifs totalisant 166 ha (Alvarez-Lopez, 1990). En Guadeloupe, où subsistent les plus vastes étendues de forêt à *Pterocarpus* (Imbert *et al.*, 2000), une partie de la forêt marécageuse est comprise dans la Réserve Naturelle du Grand Cul-de-sac Marin.

Il est donc souhaitable que le dernier lambeau de forêt marécageuse de Martinique soit non seulement préservé, mais mis en valeur en tant qu'élément remarquable du patrimoine naturel de l'île. Il paraît notamment recommandable de contenir l'extension de la zone urbaine installée à proximité et d'en limiter les nuisances sur l'écosystème forestier (**figure 22 a**). Des rejets solides et liquides dans la forêt ont d'ailleurs été constatés au nord-est du site. Après nettoyage des abords (**figure 22 b**), un sentier de promenade pourrait être aménagé en lisière

forestière, avec le double objectif de fixer/contrôler les activités à la périphérie de la ZAC et d'offrir un espace récréatif, voire éducatif. Dans cette optique, le sentier pourrait être doté de panneaux didactiques et un parcours en caillebotis sous couvert forestier pourrait permettre aux visiteurs de découvrir ce milieu.

Pour rompre l'effet d'isolement du massif forestier vis-à-vis de l'avifaune, il pourrait également être envisagé de créer des corridors boisés permettant de relier la forêt marécageuse aux autres formations boisées du littoral et des mornes avoisinants



Figure 22 – Impact des activités humaines sur le site

a – Emprise de la route nationale et de la ZAC

b – Rejets divers sur la lisière aval du site, aux abords de l'exutoire menant à la mer

Références bibliographiques

- **Alvarez-Lopez, M.**, 1990. Ecology of *Pterocarpus officinalis* forested wetlands in Puerto-Rico. In : Forested wetlands ; ecosystems of the world 15, A.E. Lugo M. Brinson, S. Brown, éd., Elsevier Science Publishers. p. 251-265.
- **Bibby, J., Neil, D., Burgess, A.**, 1992. Bird Census Technique. Academic Press Inc., 256p.
- **Bonhème, I., Imbert, D., Rousteau, A., Saur, E.**, 1998. La forêt marécageuse à *Pterocarpus officinalis* ; sa situation en Guadeloupe. *Bois et Forêts des Tropiques*, 258 (4), 59-68.
- **Brossard, M., Imbert, D., Menard, S. et Cuny, P.**, 1991. La mangrove de la Baie de Fort-de-France : relations sols-végétation et dynamique actuelle. Contribution au rapport final de l'action "Protection et Valorisation du Milieu Naturel dans la Baie de Fort-de-France", réalisée dans le cadre du Plan d'Action pour l'Environnement de la Caraïbe (Programme des Nations-Unies pour l'Environnement -U.N.E.P.) ; Rapport multigr., Univ. Ant. - Guyane, 89p.
- **Colmet Daage, F.**, 1977. Pédologie. Atlas des Départements d'Outre-mer. CNRS, Bordeaux.
- **Delsanti, F.**, 1999. Reconstitution des paléofaciès d'une mangrove de Guadeloupe grâce à l'étude comparative de différents descripteurs issus du sol. Mémoire de DESS, Université des Antilles et de la Guyane, 51 p.
- **Feldmann, P., Barré, N., Breuil, A., Breuil, M, Lorvelec, O., Pavis, C.**, 1996. Les vertébrés terrestres du site du projet de barrage de Bras David (Basse Terre, Guadeloupe). *Rapport AEVA n°14*, 54p.
- **Feller, C., Fournier, M., Imbert, D., Caratini, C. et Martin, L.**, 1992. Datations 14C et palynologie d'un sédiment tourbeux continu (0-7 m) dans la mangrove de Guadeloupe (F.W.I.) ; résultats préliminaires. Colloques & Séminaires. ORSTOM ; pp.193-202.
- **Imbert D., Bland F. et Russier F.**, 1988. Les milieux humides du littoral de la Guadeloupe. O.N.F. éd., 61 p. ISBN 2-907637-02-9
- **Imbert, D., Bonhème, I., Saur, E., Bouchon, C.**, 2000. Floristics and structure of the *Pterocarpus officinalis* swamp forest in Guadeloupe, Lesser Antilles. *Journ. Trop. Ecol.*, 16, 55-68.
- **Imbert D., Bonhème I., Saur, E., Portecop, J.**, 1997. Etude phyto-écologique de la forêt marécageuse de Guadeloupe. 1ère et 2ème parties. Rapport multigr., Univ. Ant. - Guyane, 20+46p.
- **Imbert, D., Leblond, G.**, 2001. Diagnostic écologique de la forêt marécageuse du Galion (commune de Trinité, Martinique) ; approche structurale et fonctionnelle des biocénoses animales et végétales. Rapport UAG/BIOS, 29 p.

- **Lazell, J.D.**, 1972. The Anolis (Sauria, Iguanidae) of the Lesser Antilles. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, **143** (1), 1-115.
- **Leblond, G., Rochat C, Dubrulle E**, 1999. Inventaire des vertébrés terrestres des forêts littorales humides de Guadeloupe. Rapport BIOS/ONF.
- **Lescure, J.**, 1987. Le peuplement en Reptiles et Amphibiens des Petites Antilles. *Bull. Soc. Zool. de France*, **112** (3-4), 327-342.
- **Poulin, B., Lefebvre, G., McNeil, R.**, 1994. Characteristics of feeding Guilds and variation in Diets of Bird species of Three Adjacent Tropical sites. *Biotropica*. **26** (2) : 187-197.
- **Pons, J-C.**, 1991. La sédimentation fine dans la Baie de Fort-de-France ; influence de la minéralogie et de la géochimie des vases actuelles et sub-actuelles sur la qualité du milieu. Tomes II – Etude minéralogique et géochimique de 3 carottes en bordure de la mangrove ; les causes de la mort des coraux. Rapport IGBA, Université de Bordeaux I, 197 p.
- **Poulin, B., Lefebvre, G., McNeil, R.**, 1994. Diets of lands birds from Northeastern Venezuela. *The Condor*, 96 : 354-367
- **Raffaele, H., Wiley, J., Garrido, O., Keith, A., Raffaele, J.**, 1998. Birds of the West Indies. Helm Identification Guides, 511 p.
- **Ravail, D.**, 1977. Climatologie. Atlas des Départements d'Outre-mer. CNRS, Bordeaux
- **Schwartz A. & Henderson R.W.**, 1991. Amphibians and Reptiles of the West Indies. University of Florida Press, Gainesville, 720 p.
- **Westercamp, D.**, 1977. Géologie. Atlas des Départements d'Outre-mer. CNRS, Bordeaux.