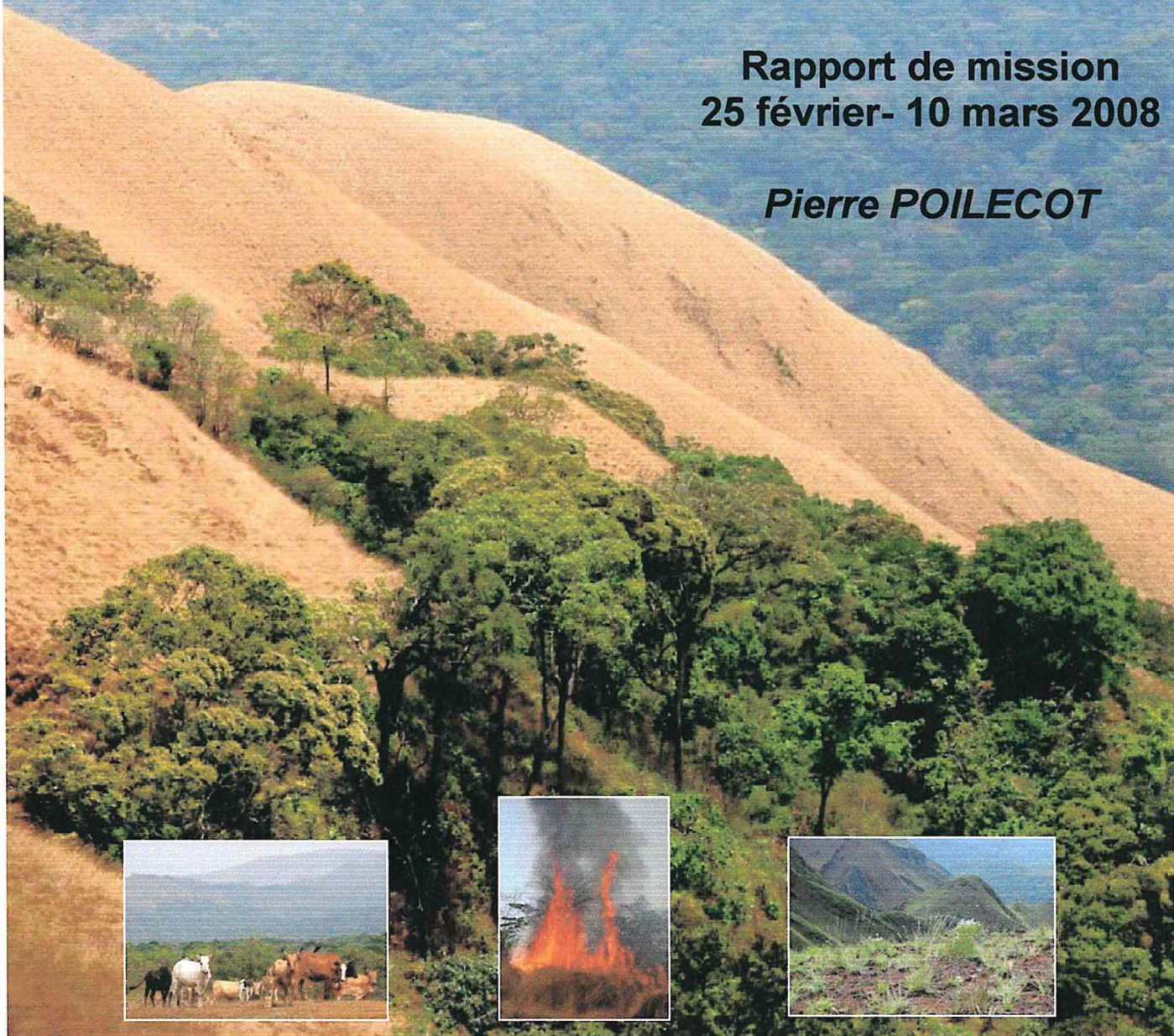


GESTION DES FEUX DE BROUSSE SUR LE VERSANT GUINEEN DES MONTS NIMBA

Rapport de mission
25 février- 10 mars 2008

Pierre POILECOT



Mars 2008

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet



Résumé

Le Massif des Monts Nimba, situé dans le Sud-Est de la République de Guinée fut érigé en Réserve de la Biosphère puis en Site du Patrimoine Mondial en 1981 dans un but de conservation d'un écosystème d'une richesse extraordinaire, tant faunistique que floristique. Un projet d'exploitation minier a incité les autorités à demander une étude d'impact environnemental de façon à évaluer les risques de dégradation du milieu naturel dans le cas d'une mise en exploitation du fer dans un futur proche.

L'Association Afrique Nature International (AFNAT) fut en charge de la réalisation d'un Inventaire rapide de la biodiversité (BIOPA: *Biodiversity Preliminary Assessment*) qui a ciblé la petite faune avec en particulier plusieurs ordres d'invertébrés. Seuls les poissons et les petits mammifères (rongeurs, insectivores et chiroptères) ont représenté les vertébrés. Ces travaux ont été conduits aussi bien dans les savanes de piémont (500 m d'altitude) que les savanes d'altitude (« prairies ») ou submontagnardes jusqu'à 1 600 m.

Une expertise complémentaire sur l'impact des feux de brousse dans les savanes fut réalisée par le CIRAD entre le 25 février et le 10 mars 2008.

Les feux de brousse, pour la plupart d'origine anthropique, sont provoqués dans le cadre d'activités pastorales (élevage dans les savanes de piémont), agricoles (feux de défrichements) ou de braconnage. Les savanes des basses altitudes brûlent annuellement alors que les savanes submontagnardes subissent un passage moins fréquent des incendies. Les feux de brousse atteignent souvent ces dernières à partir de feux incontrôlés qui débordent des savanes de piémont. Les feux, dans ces dernières, permettent le maintien en équilibre et la diversité floristique des formations herbacées et évitent leur embroussaillage. En effet, sur les sols les plus profonds se constate localement une emprise forestière sur la savane.

Dans les savanes submontagnardes, les feux ont un impact négatif sur les forêts de ravins où ils dégradent les lisières et le sous bois des formations. L'extension de *Melinis minutiflora*, une robuste Poaceae pérenne, met en évidence une pratique de feux précoces et irréguliers. Cette graminée tend à supplanter localement *Loudetia kagerensis*, qui caractérise les savanes d'altitude, et à modifier la structure et la composition de ces formations herbeuses.

Une stratégie de gestion des feux de brousse consisterait à utiliser les images satellitaires pour un suivi de la végétation (occupation des sols) de la Réserve (englobant la zone tampon et l'aire de transition) et de l'évolution des incendies dans le temps et l'espace. Des inventaires floristiques dans les différents types de savanes, soumises ou non au feu, permettraient de mieux connaître la dynamique de la végétation et d'en déduire l'impact du feu sur la structure et la composition des formations herbacées.

Les travaux de prospection minière ont des conséquences certainement plus graves sur le milieu naturel que celles engendrées par le passage des feux. Les travaux conduits pour l'ouverture des pistes, les affouillements et les forages perturbent l'écosystème, entraînent des phénomènes d'érosion et une modification de la flore locale par l'introduction d'espèces rudérales de plus en plus nombreuses.

Table des matières

A. INTRODUCTION	1
B. LE MASSIF DES MONTS NIMBA EN GUINEE	2
I. Relief et modelé	3
II. Sols	3
III. Hydrographie	4
IV. Climat	4
1. Pluviométrie	4
1.1. Influence des vents	4
1.2. Influence de l'hygrométrie	4
1.3. Influence de l'exposition	5
2. Température	5
V. Végétation	5
1. Formations forestières	5
1.1. Forêts de l'étage guinéo-équatorial inférieur	5
1.1.1. Forêts ombrophiles (Sud-Ouest du Massif)	5
a. Forêt à <i>Tarrieta utilis</i> , <i>Lophira alata</i> et <i>Mapania</i> spp.	6
b. Forêt à <i>Lophira alata</i>	6
c. Groupements secondaires	6
1.1.2. Forêts mésophiles (Nord-Est du Massif)	6
a. Forêts mésophiles des régions basses	6
b. Forêts mésophiles submontagnardes des pentes	7
c. Forêts mésophiles submontagnardes des ravins	7
d. Forêts xérophiles des régions inférieures	7
e. Forêts ripicoles	7
f. Forêts secondaires mésophiles	7
1.1.3. Forêts marécageuses	8
1.2. Forêts de l'étage guinéo-équatorial supérieur	8
1.2.1. Forêts montagnardes à <i>Parinari excelsa</i>	8
a. Forêts hautes montagnardes	8
b. Forêts basses montagnardes	8
c. Végétation arborescente xérophile	9
2. Formations savaniques	9
2.1. Savanes sur carapaces des régions inférieures	9
2.2. Savanes (prairies) submontagnardes d'altitude	9
2.2.1. Savanes des altitudes moyennes	10
2.2.2. Savanes à <i>Loudetia kagerensis</i>	10
3. Végétation rudérale	11
4. Endémisme	11
C. LES FEUX DE BROUSSE SUR LE VERSANT GUINEEN DES MONTS NIMBA	11
I. Origines des feux de brousse	13
II. Nature et occurrence des feux de brousse	14
III. Dynamique des feux de brousse	15
IV. Impacts des feux de brousse sur les milieux naturels ou semi-anthropisés	15
1. Impacts sur les sols	16
2. Impacts sur la végétation et flore	16
2.1. Savanes de piémont	17
2.2. Savanes d'altitude (submontagnardes)	18
2.3. Forêts	21

3. Impacts sur les pâturages	22
4. Impacts sur la faune	23
D. LA PROSPECTION MINIERE SUR LE VERSANT GUINEEN DES MONTS NIMBA	23
E. PROBLEMATIQUE	24
I. Feu et formations végétales	25
1. Savanes de piémont	25
2. Savanes d'altitude (submontagnardes)	25
3. Forêts	26
II. Surveillance de la Réserve	26
F. RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	26
I. Stratégie de gestion et suivi des feux de brousse	27
1. Informations requises	27
2. Utilisation des images satellitales	27
2.1 Carte de la végétation, des Monts Nimba et suivi du couvert végétal	27
2.2. Méthodologie du suivi des feux de brousse	28
3. Etude et suivi de la dynamique de la végétation et de l'impact des feux de brousse	28
4. Système d'information géographique (SIG)	29
II. Le feu comme un outil de gestion	29
1. Protection intégrale contre les feux de brousse	31
2. Pratique des feux précoces	31
3. Pratique des feux tardifs	31
III. Collaboration et partenariats à initier dans le cadre du suivi des feux de brousse	32
D. CONCLUSIONS	32
BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE	34

ANNEXE 1

DESCRIPTION DES SITES DE CAPTURE DE PETITS MAMMIFERES (Muséum National d'Histoire Naturelle – Paris)	1-15
--	------

A. INTRODUCTION

Le Mont Nimba, situé à la limite de la Guinée, de la Côte d'Ivoire et du Liberia, s'élève brusquement de plus de 1 000 m au-dessus du piémont environnant. La vigueur du relief, à l'origine de climats locaux très variés, et la complexité de la structure géologique ont déterminé la coexistence de multiples formations végétales. Les études scientifiques conduites dans le Nimba ont pris un véritable essor à partir de 1942 avec la mission M. Lamotte, J.-C. Leclerc et R. Schnell et ont mis en évidence une diversité biologique exceptionnelle. Cette dernière a conduit au classement, en 1944, des parties guinéennes et ivoiriennes en une Réserve Intégrale des Monts Nimba. Les travaux sur la végétation et la faune se sont intensifiés entre 1946 et 1961 après la création de la Station de Ziéla (Base de L'Institut Français d'Afrique Noire -IFAN-). Ces deux décennies de recherche et de protection efficace, qui conduisirent à la description de 500 nouvelles espèces, furent ensuite suivies d'une période pendant laquelle des atteintes multiples furent portées à l'intégrité du territoire, dues en particulier aux prospections minières (minerai du fer), de 1962 à 1978, et au braconnage. Jusqu'en 1983, l'activité scientifique se trouva alors réduite à de brefs séjours dans la partie ivoirienne du Nimba et du Liberia (Nimba Research Laboratory de Grassfield), cette dernière étant soumise à l'exploitation du minerai de fer. De façon à rendre aux Monts Nimba son statut de site exceptionnel, l'UNESCO l'a érigé au rang de Réserve de la Biosphère puis inscrit sur la liste des Sites du Patrimoine Mondial en 1981.

La Réserve des Monts Nimba couvre une superficie de 145 200 ha comprenant:

- trois zones centrales représentant 21 780 ha: la partie guinéenne des Monts Nimba (Site du Patrimoine Mondial) de 12 500 ha, la Colline de Bossou de 320 ha et la Forêt de Déré de 8 920 ha;
- la zone tampon couvrant 35 140 ha et incluant la zone de concession minière (~ 1 500 ha);
- la zone de transition s'élevant à 88 280 ha.

La grande diversité de la végétation du Nimba, des forêts ombrophiles et mésophiles des régions inférieures aux forêts à *Parinari excelsa* et aux savanes d'altitude, conduit à une diversité également très importante des peuplements animaux. L'originalité des savanes (« prairies¹ ») d'altitude, couvrant seulement quelques kilomètres carrés, résulte dans l'individualisation d'une faune orophile renfermant de nombreuses espèces endémiques. La flore, par contre, est pauvre en endémiques propres au Nimba, du fait de son altitude peu importante, mais il existe un endémisme montagnard ouest-africain, au travers des différents massifs du Nimba, du Massif du Fon-Simandou (Guinée) et du Massif du Loma (Sierra Leone) caractérisant la région.

Malgré les travaux de recherche considérables effectués dans les Monts Nimba, sur la géomorphologie, le climat, la végétation, la flore et la faune, et le classement du site par l'UNESCO, la situation demeure critique du fait d'un manque total de surveillance du Massif. De plus, de récentes prospections ont été lancées par la Société des Mines de Fer de Guinée (SMFG) dans un périmètre adjacent à la partie classée des Monts, laissant craindre un énorme préjudice pour cette dernière si l'exploitation du minerai du fer est effectivement décidée à court ou moyen terme dans la zone tampon de la Réserve.

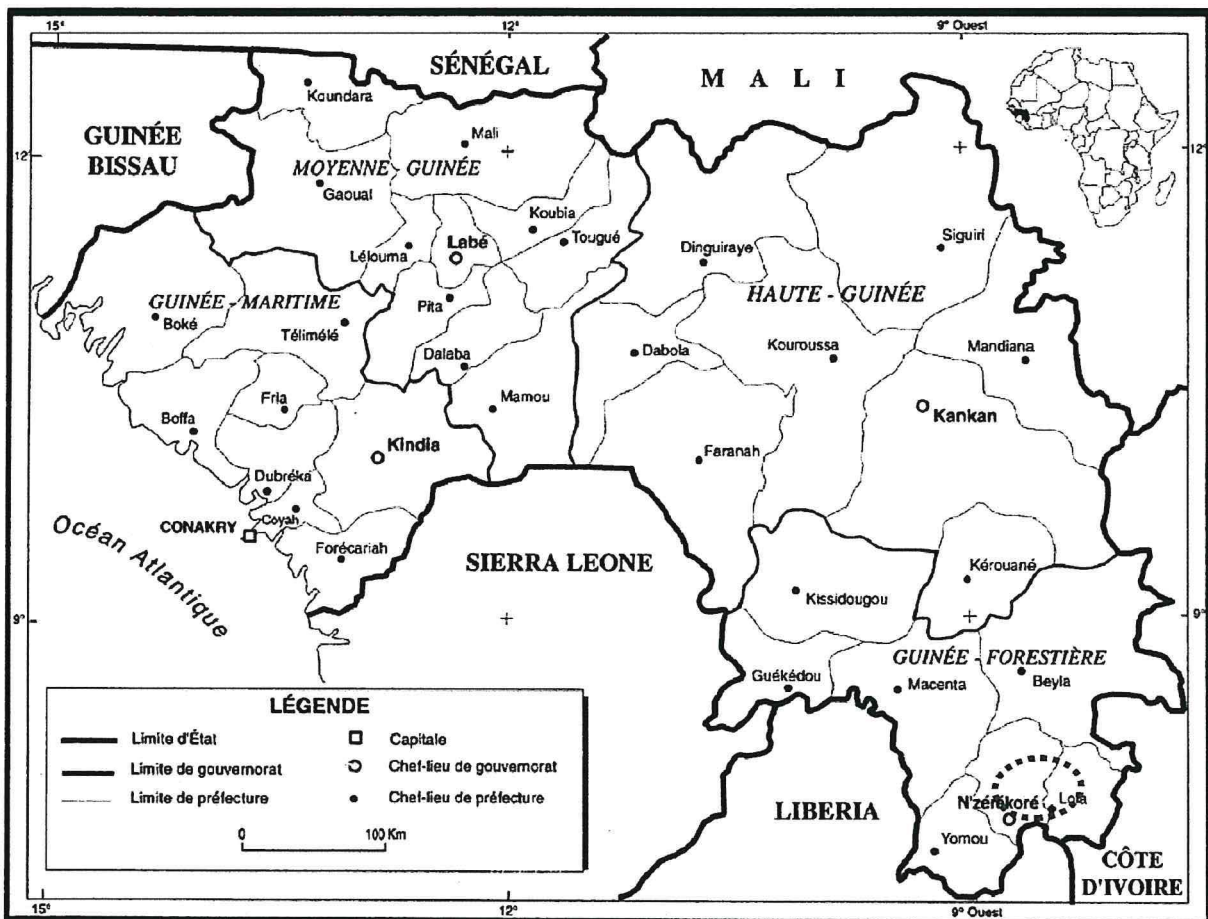
¹ Le terme de « prairie » ne répond pas à une définition précise pour le monde tropical. Il a été entériné par l'usage et sera parfois remplacé dans le texte par « savanes d'altitudes » ou « submontagnardes ».

C'est dans ce contexte qu'une étude générale de l'impact environnemental de ce projet d'exploitation minière sur la Réserve de la Biosphère des Monts Nimba a été demandée. L'Association Afrique Nature International (AFNAT) fut chargée de l'organisation d'un inventaire biologique rapide (BIOPA -*Biodiversity Preliminary Assessment*-) consacrée principalement à la petite faune incluant Mollusques, Oligochètes, Crustacés, Arachnides, Myriapodes, Coléoptères, Odonates, Hyménoptères, Dictyoptères, Hémiptères, Dermaptères, et Lépidoptères. Seuls les poissons et les petits mammifères furent pris en compte chez les vertébrés. Cet inventaire, réalisé en février-mars 2008 comprendra une seconde étape au cours de la saison des pluies, en août/septembre.

Simultanément à ce BIOPA a été réalisée une expertise sur les feux de brousse pour lesquels peu de données sont actuellement disponibles. Le but de cette consultation étant de porter un avis global sur l'évolution de la végétation du versant guinéen des Monts Nimba et sur l'impact des feux, tant dans la Réserve que dans la zone actuellement prospectée pour l'exploitation minière.

B. LE MASSIF DES MONTS NIMBA EN GUINÉE

Au Sud-Est de la Dorsale guinéenne (qui s'étend sur près de 500 km des grès du Massif guinéen du Fouta Djalon à la région de Man en Côte d'Ivoire) le Massif des Monts Nimba, situé entre les 7°25' et 7°45' de Latitude Nord et entre les 8°20'4 et 8°35' de Longitude Ouest, marque les frontières entre la Côte d'Ivoire, la Guinée et le Liberia (Figure 1). La partie septentrionale du Massif, qui porte les plus hauts sommets, est en Guinée. Le point culminant, formé par le Mont Richard-Molard à 1 752 m, constitue un « pivot » avec la partie appartenant à la Côte d'Ivoire.



..... Zone d'étude

Fig. 1. Localisation du site d'étude sur le versant guinéen des Monts Nimba en Afrique de l'Ouest.

I. Relief et modelé

L'ensemble du Nimba apparaît comme une barre montagneuse, d'une quarantaine de kilomètres environ et d'une dizaine de large, sans échancrure notable, d'orientation générale Sud-Ouest – Nord-Est, légèrement incurvée à son extrémité Nord-Est.

Dans la partie sud-ouest, boisée, la chaîne principale atteint 1 200-1 400 m d'altitude et est bordée par un chaînon secondaire formé par des schistes. La vallée du Yâ sépare ces deux massifs. Dans la région nord-est, deux petites chaînes latérales divergent du massif principal à partir d'un petit plateau subhorizontal, l'une culminant à 1 700 m et l'autre, orientée vers l'Ouest, à 1 564 m.

Ce Massif, qui ne couvre que 200 kilomètres carrés, est caractérisé par un relief brusque et vigoureux dominant, par des versants escarpés, des surfaces basses et monotones. La partie du Nimba située à plus de 1 600 m d'altitude en est une caractéristique importante car seul le Massif du Loma, en Sierra Leone, le dépasse avec le Pic Bintumane culminant à 2 000 m.

La chaîne est formée de strates très redressées, presque verticales sur les sommets, constituées de quartzites riches en magnétite, avec intercalation de schistes. En dessous de 700-800 m se trouve le socle antécambrien formé de roches cristallines et métamorphiques (soubassement granito-gneissique).

La ligne des crêtes s'appuie sur des masses d'itabirites (quartzites à minerai de fer très durs), plus résistantes que le socle cristallin. La partie centrale du Massif est caractérisée par des arêtes vertigineuses (Mt. Richard-Molard) dont les pentes orientales sont parfois proches de la verticale. Dans les étages inférieurs, entre 1 600 et 1 300 m, des replats, balcons et épaulements tabulaires forment des niveaux d'aplanissement de la topographie.

Les contreforts inférieurs du Massif, au-dessus de 800-900 m, sont en général très escarpés. Dans les régions plus basses (portion nord-est) de vastes plateaux, entaillés de vallées abruptes, descendent en pente douce vers la plaine. Certains de ces contreforts sont couverts de forêts denses alors que d'autres portent des savanes. Les pentes abruptes constituent l'un des facteurs majeurs de la distribution spatiale des forêts.

Le piémont, venant buter contre les forêts et les reliefs tourmentés des montagnes, constitue une originalité du Massif du Nimba. Dans la partie occidentale de la chaîne, à une altitude de 530-550 m, il est formé par une carapace ferrugineuse couverte de savanes. Dans la région nord, il prend un aspect différent avec une succession de lanières et vallons perpendiculaires à l'axe de la chaîne conduisant à un ensemble de reliefs articulés reposant sur des sols variés sur lesquels coexistent forêts et savanes. Le piémont oriental, proche de la Côte d'Ivoire, constitue un stade transitoire entre les deux précédents avec un relief ondulé de savanes sur carapace profondément incisée par les avancées de thalwegs.

Ces cuirasses se rencontrent également en altitude sur toutes les étendues tabulaires.

II. Sols

Deux grands types de sols caractérisent le Massif du Nimba:

- Les sols meubles, sous couvert forestier, divers par leur couleur et leur aspect. Certains recouvrent une cuirasse alors que d'autres passent progressivement à la roche sous-jacente dont ils sont issus et peuvent atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Ils sont généralement rougeâtres ou jaune-rougeâtre, bien que certains soient davantage bruns, argileux ou limoneux, plus ou moins sableux et riches en fer. Sur les pentes des montagnes, ils se caractérisent par leur acidité et leur richesse en matière organique. Ces sols sont récents, formés sous le climat actuel, et constituent un milieu relativement humide.

- Les sols compacts constitués par des cuirasses ferrugineuses, recouvertes d'un horizon meuble rougeâtre ou souvent affleurantes. Elles supportent les savanes des bas-plateaux. Ce sont des sols fossiles qui se sont individualisés sous un climat ancien beaucoup plus sec. Le sol de surface, peu épais, est soumis à une forte dessiccation au cours de la saison sèche du fait de l'imperméabilité de la cuirasse.

Les sols montagnards (au-dessus de 1 200 m d'altitude), sous couvert forestier, sont plus riches en matière organique que les sols de plaine sous forêt dense du fait de conditions climatiques particulières.

III. Hydrographie

Le Nimba, par son relief abrupt et isolé, constitue un véritable château d'eau pour la région. Des dizaines de cours d'eau, à caractère souvent torrentiel (d'avril à octobre), et coupés de cascades, donnent naissance à un vaste réseau hydrographique comprenant le fleuve Cavally puis les rivières Goué (frontière entre la Guinée et la Côte d'Ivoire) et Nuon (frontière entre la Côte d'Ivoire et le Liberia). Un réseau intérieur relativement restreint composé par le Yâ ou Dyé-Yé draine, entre la crête principale et les collines qui la bordent, toutes les eaux d'un bassin recouvert de forêts.

IV. Climat

1. Pluviométrie

Le Massif des Monts Nimba est situé aux confluent de trois domaines climatiques régionaux (Lamotte, 1998):

- au Nord, le climat tropical soudanien humide (sud-soudanien) de type unimodal (deux saisons) avec une saison sèche de quatre mois et demi (décembre-mars);
- au Sud-Est, le climat équatorial guinéen (qui règne du Sud de la Sierra Leone au Cameroun), à régime saisonnier bimodal (deux saisons des pluies et deux saisons sèches) avec une saison sèche principale en décembre-janvier, une saison pluvieuse en mai-juin, un minimum pluviométrique secondaire en août suivi d'une seconde saison pluvieuse;
- au Sud-Ouest, le climat libero-guinéen ou subguinéen (du Liberia au Sud du Sénégal), à forte pluviosité entretenue par les vents de mousson. Le rythme des saisons est bimodal au Sud et unimodal au Nord (avec une saison sèche de 4-5 mois, de novembre à mars).

La pluviométrie annuelle est très variable du Sud au Nord de la chaîne mais également selon les années. Elle peut être estimée à environ 2 000 mm, avec un indice pluviométrique élevé (1 700-2 600 mm) et varie de 1 500 mm au niveau du piémont (500 m d'altitude) à 3 000 mm sur les crêtes. Les vents, l'hygrométrie et l'altitude agissent énormément sur la quantité de pluies que reçoivent les différentes parties du Massif. Ce dernier est proche de la latitude où s'individualise la petite saison sèche avec l'absence de mois totalement sec et ce facteur avait conduit Schnell (1952) à qualifier de « subéquatorial » le climat du Nimba.

1.1. Influence des vents

Les vents constituent l'élément fondamental du climat des Monts Nimba car ils ont une influence énorme sur la pluviométrie et l'hygrométrie.

⇒ La mousson, en provenance du Sud et du Sud-Est, dès le mois de février, couvre le bas-pays d'un manteau de nuages qui vont ensuite s'élever sur les crêtes mais sans atteindre les sommets encore balayés par l'Harmattan. Tout le versant oriental de la chaîne est alors sous les nuages et il s'en suit alors une pluviométrie et une hygrométrie plus élevées jusqu'à une altitude d'environ 1 300 m. La mousson en provenance du Sud-Ouest (mars-juin et septembre-novembre), provoquant des tornades, conduit à un phénomène inverse qui plonge le versant ouest du Massif dans les nuages. Entre juillet et septembre, en plaine saison des pluies, la masse de nuages recouvrent les crêtes

⇒ Intervenant au-dessus de la mousson, l'Harmattan à un effet plus asséchant et de plus longue durée sur les crêtes du Massif. En provenance principalement du Nord-Est, il sévit en saison sèche, de décembre à mars, mais peut encore être influent, localement, jusqu'en avril.

⇒ Les brises ascendantes de saison sèche, en provenance du Sud, amassent les brouillards nocturnes sur la partie méridionale du Massif ou sur le piémont et sont à l'origine de très fortes rosées.

1.2. Influence de l'hygrométrie

Le degré hygrométrique, intimement lié à l'influence des vents et à l'altitude, varie énormément selon la période de l'année.

Atteignant 80% au cours de la saison des pluies, il descend à moins de 30% en période d'Harmattan sur certains sites. Les régions basses sont constamment plongées dans une atmosphère humide et chaude.

1.3. Influence de l'exposition

En milieu tropical le soleil est toujours haut, quelle que soit sa position, et tous les versants montagneux sont abondamment ensoleillés. Le facteur essentiel est dans ce cas l'exposition aux vents dominants. Les versants exposés à l'Harmattan, et en particulier les crêtes au-dessus de 1 300-1 400 m, seront ainsi plus secs que ceux qui le sont à la mousson: la lame d'eau annuelle est estimée à environ 2 500 mm.

La moitié méridionale du Massif est la plus exposée aux vents pluvieux, du fait d'une protection vis-à-vis de l'Harmattan et de l'effet de la mousson et des brises humides. Bien que recevant moins de pluies que la crête principale (2 000 mm), elle bénéficie d'une forte humidité constante toute l'année. L'étage 700-1 300 m, intermédiaire entre les crêtes et le piémont, bénéficie de brouillards et de l'action de la mousson qui diminue l'effet de la saison sèche plus longue que dans la partie sud. La pluviométrie dans les zones de piémont varie en fonction des secteurs: type équatorial sur le versant oriental, sub-équatorial sur le versant occidental et soudanien pour le versant septentrional.

2. Température

Les moyennes annuelles des températures sont relativement constantes sur un même site. On estime à un demi-degré la variation de température pour 100 m de dénivellation ce qui signifie un écart de 6°C entre le piémont et les sommets. En altitude et sur les sommets, la température varie de 16°C à 21°C alors qu'elle atteint 22°C à 27°C dans le piémont. Les écarts nyctéméraux sont par contre importants, pouvant dépasser 20°C au cours de la saison sèche. Les températures les plus faibles sont enregistrées au cœur de la saison des pluies (août/septembre) et les plus fortes en mars avril.

V. Végétation²

La chaîne des Monts Nimba se situe à la limite de la forêt dense stable et les conditions édaphiques jouent un rôle prépondérant dans la répartition de la végétation. Les sols de plaine, généralement profonds, portent des forêts denses qui s'installent également dans les thalwegs jusqu'à 1 200 m d'altitude et même sur les crêtes dans la partie sud-ouest du massif.

1. Formations forestières

1.1. Forêts de l'étage Guinéo-équatorial inférieur

Il existe une opposition, du fait des conditions climatiques et du modelé, entre les formations forestières du Nord-Est et du Sud-Ouest de la chaîne. Des forêts ombrophiles à *Tarrietia utilis* et *Lophira alata* occupent les vallées du Yâ (Sud-Ouest) alors que des forêts mésophiles s'étendent sur les plateaux et les pentes du Nimba Nord-Est.

1.1.1. Forêts ombrophiles (Sud-Ouest du Massif)

Le climat plus humide et l'absence de cuirasse (exception faite de la plaine entre Nion et Bossou) a permis à la forêt ombrophile de coloniser toutes les pentes de la chaîne. A partir de 1 000 m d'altitude, ce type de forêt passe à la forêt montagnarde avec l'apparition de *Parinari excelsa*. Deux types de forêts ombrophiles ont été différenciés dans cette partie du Nimba:

² La description de la végétation fait principalement référence aux travaux de Schnell (1952).

- a. Forêts à *Tarrieta utilis*, *Lophira alata* et *Mapania* spp. (Association *Chrysophylleto-Tarrietietum utilis*)

Ces forêts renferment en particulier, dans l'étage dominant, *Chrysophyllum perpulchrum*, *C. africanum*, *Pycnanthus angolensis*, *Tarrieta utilis*, *Lophira alata*, *Turraeanthus africanus*, *Uapaca guineensis* et *Piptadeniastrum africanum*.

Parmi les arbustes les plus fréquents, outre les individus appartenant à la régénération des dominants, figurent *Hugonia macrophylla*, *Campylospermum schoelenianum*, *Crotonogyne caterviiflora*, *Drypetes chevalieri*, *Tabernaemontana eglandulosa*, *Cryptosepalum tetraphyllum* et *Dracaena scoparia*.

La strate herbacée renferme entre autres *Geophila obvallata*, *G. Hirsuta*, *Culcasia striolata*, *Sarcophrynium brachystachyum*, *Cercestis afzelii*, *Mapania linderi*, *M. coriandrum*, *Ctenitis protensa* et *Pteris burtoni*.

Ces forêts abritent de nombreux épiphytes (*Asplenium* spp., *Culcasia* spp., etc.) et diverses espèces de lianes (*Acacia pentagona*, *Raphiostylis beninensis*, *Manniophyton africanum*,...).

- b. Forêts à *Lophira lata* (Association *Chrysophylleto-Lophiretum procerae*)

Ces forêts s'appauvrissent en espèces les plus hygrophiles comme *Tarrieta utilis* mais *Lophira alata* est toujours parmi les arbres dominants avec *Piptadeniastrum africanum*, *Pycnanthus angolensis*, *Chlorophora regia*, *Chrysophyllum perpulchrum*, *Petersianthus macrocarpus*, *Gilbertiodendron limba* ou *Chidlowia sanguinea*. Les strates inférieures comprennent principalement *Rinorea djalonensis*, *Microdesmis puberula*, *Crotonogyne caterviiflora*, *Alchornea floribunda*, *Psychotria biaurita*, *Tabernaemontana eglandulosa*.

Des épiphytes comme *Raphidophora africana*, *Cercestis afzelii*, *Platynerium angolense* et des lianes telles *Strychnos densiflora* y sont fréquents. Parmi la strate herbacée figurent *Geophila obvallata*, *Olyra latifolia*, *Streptogyna crinita*, *Pteris atrovirens* ou *Bolbitis gemmifera*.

- c. Groupements secondaires

La dégradation des forêts ombrophiles se traduit par la formation de « brousses » arbustives constituant un stade de régénération des peuplements originels. Une strate herbacée (*Setaria megaphylla*, *Aspilia africana*, *Pteridium aquilinum*) en association avec des suffrutex évolue progressivement vers un type forestier arbustif dense, luxuriant composé de *Harungana madagascariensis*, *Vismia leonensis*, *Macaranga hurifolia*, *M. barteri*, *Trema orientalis*, *Musanga cecropioides* et *Alchornea cordifolia*.

La croissance progressive de ces espèces et le développement des semis des espèces forestières participent à la constitution d'une forêt basse. Des espèces comme *Albizia ferruginea*, *A. zygia*, *Vitex oxycuspis* y sont alors fréquentes associées entre autres à *Pycnanthus angolensis*. Des arbres comme *Lophira alata*, *Uapaca guineensis*, *Tarrieta utilis* annoncent ensuite le retour à un faciès forestier définitif.

1.1.2. Forêts mésophiles (Nord-Est du Massif)

La composition floristique et la structure des forêts mésophiles varie en fonction de l'altitude, des conditions édaphiques et microclimatiques locales, elles-mêmes dépendantes du modelé.

- a. Forêts mésophiles des régions basses

Schnell (1952) a décrit une association type *Chrysophylleto-Triplochitetum* caractérisée par *Triplochiton scleroxylon* et *Chrysophyllum perpulchrum*. Dans l'étage dominant ces espèces sont associées à *Terminalia superba*, *T. ivorensis*, *Aubrevillea kerstingii*, *Morus mesozygia*, *Celtis zenkeri*, *Antiaris toxicaria*, *Sterculia tragacantha*, *Ceiba pentandra*. Les strates dominées comprennent entre autres *Rinorea illicifolia*, *Hugonia macrophylla*, *Microdesmis puberula*, *Tabernaemontana eglandulosa*, *Psychotria peduncularis*, *Olax viridis*.

La strate herbacée est composée principalement par *Geophila obvallata*, *Sarcophrynium brachystachyum*, *Palisota hirsuta*, *Olyra latifolia*, *Streptogyna crinita*, *Leptaspis zeylanica*, *Pteris atrovirens*.

Des lianes et arbustes sarmenteux comme *Manniophyton fulvum*, *Calycobolus heudelotii*, *Cnestis corniculata*, *Acacia pentagona* ou *Salacia pallescens* ainsi que de nombreux épiphytes comme *Ficus lyrata*, *Cercestis afzelii*, *Raphidophora africana* ou *Culcasia angolensis* sont fréquents.

Les fonds de vallées s'individualisent avec l'apparition d'espèces comme *Carapa procera* et *Chidlowia sanguinea* (Association *Chrysophylleto-Triplochitetum Chidlovietosum*) associées à *Pentaclethra macrophylla*, *Cleistopholis patens*, *Uapaca guineensis* et *U. esculenta*.

Au-dessus de 750 m apparaît *Parinari excelsa* qui marque la limite entre les formations vallicoles submontagnardes et les forêts montagnardes.

b. Forêts mésophiles submontagnardes des pentes

Ces forêts, occupant les pentes du Nimba, sont en partie secondarisées du fait de défrichements mais leur composition est très proche des précédentes. L'association *Chrysophylleto-Triplochitetum Parinarietosum*, qui caractérise ces formations, s'enrichit de *Parinari excelsa*, *Pentadesma butyracea*, *Uapaca guineensis*: certaines espèces comme *Carapa procera* et *Synsepalum cerasiferum* deviennent plus abondantes. Dans la strate arbustive *Ochna membranacea*, *Memecylon polyanthemos* et *Garcinia polyantha* sont fréquentes.

c. Forêts mésophiles submontagnardes des ravins (altitude moyenne): Association *Chrysophylleto-Triplochitetum Parinarietosum-Chidlovietosum*

Au dessus de 700-800 m d'altitude, ces forêts vallicoles sont caractérisées par *Parinari excelsa* auquel sont associées entre autres *Chidlowia sanguinea*, *Carapa procera*, *Alstonia boonei*, *Parkia bicolor*, *Xylia evansii*. Les arbustes les plus fréquents sont *Myrianthus libericus*, *Psychotria biaurita*, *Dracaena surculosa* alors que la strate herbacée renferme principalement *Bolbitis ascrostichoides*, *Tectaria fernandensis*, *Marantochloa filipes*, *Marattia fraxinea*.

d. Forêts xérophiles des régions inférieures

Ce type de forêts mésophiles, plus basses, se développe sur des sols minces recouvrant la dalle rocheuse. Il est caractérisé par des espèces appartenant aux formations secondaires comme *Albizia adianthifolia*, *Ricinodendron heudelotii*, *Antiaris toxicaria*, *Stereospermum acuminatissimum*, *Sterculia tragacantha* ou *Newbouldia laevis*. La strate arbustive est principalement composée par *Rinorea djalonensis*, *Alchornea cordifolia*, *Baphia capparidifolia*, *Olox viridis*, *Zanthoxylum leprieurii*.

e. Forêts ripicoles

Deux associations ont été définies pour les forêts liées aux berges des cours d'eau.

- Association à *Cathormion altissimum*: *Pithecolobietum altissimi*

Dans cette formation, *Cathormion altissimum* est associée à *Carapa procera*, *Synsepalum brevipes*, *Pentaclethra macrophylla*, *Uapaca heudelotii*, *Bussea occidentalis*, *Xylopia aethiopica* et *Gilbertiodendron limba*. Cet étage domine une strate arbustive renfermant *Rinorea illicifolia*, *Caloncoba echinata*, *Phyllanthus petraeus*, *Dracaena surculosa*, *Crotonogyne caterviflora*, *Barleria flava*.

- Association *Dracaeneto-Pentadesmetum butyraceae* caractérisant les galeries forestières étroites au pied du Nimba.

Ces forêts ripicoles se rattachent aux groupements mésophiles des fonds de vallées et constituent des reliques du manteau forestier primitif. Les espèces les plus représentatives sont *Pentadesma butyracea*, *Carapa procera*, *Uapaca togoensis*, *Syzygium guineense*, *Homalium molle*, *Vitex doniana* et *Dracaena arborea*. Parmi les arbustes les plus fréquents figurent *Campylospermum reticulatum*, *Craterispermum laurinum*, *Rothmannia hispida*, *Gaertnera paniculata*, *Oxyanthus speciosus*.

f. Forêts secondaires mésophiles

Comme pour les forêts ombrophiles, une évolution progressive permet à la forêt mésophile dégradée, à partir d'un stade herbacé/arbustif, de retrouver son état initial.

Un groupement herbacé à *Setaria megaphylla*, *Pteridium aquilinum*, *Ageratum conyzoides*, *Urena lobata*, *Melanthera scandens* précède la mise en place d'un faciès arbustif dans lequel dominant *Trema orientalis*, *Macaranga heudelotii*, *Musanga cecropioides*, *Albizia adianthifolia*, *A. zygia*, *Harungana madagascariensis*, *Alchornea cordifolia* avec de jeunes individus de *Pycnanthus angolensis*, *Triplochiton scleroxylon* et *Terminalia superba*.

A cette « brousse » arbustive basse succède petit à petit une forêt secondaire basse dans laquelle les espèces typiques de la forêt mésophile s'installent, parfois aux côtés d'espèces plus xérophiles comme *Bridelia ferruginea*, *Margaritaria discoidea* ou *Sarcocephalus latifolius*.

Les forêts secondaires plus âgées sont semblables à la forêt mésophile primaire avec cependant une plus forte proportion d'arbustes et de suffrutex.

1.1.3. Forêts marécageuses

Les bas-fonds marécageux sont situés sur des sols où la cuirasse est absente, dans les fonds de vallée au pied de la chaîne. Ces dépressions portent des forêts marécageuses décrites par Schnell (1952) sous l'association *Macarangeto-Uapacetum paludosae*.

Les arbres dominants sont principalement représentés par *Uapaca paludosa*, *U. esculenta*, *Raphia hookeri* et *Hallea ledermannii*. Les strates inférieures, arborescente moyenne et arbustive, comprennent ensuite *Carapa procera*, *Cola lateritia* var. *maclaudii*, *Macaranga schweinfurthii*, *Gardenia imperialis*, *Drypetes chevalieri*, *Mareya micrantha*, *Alchornea floribunda*, *Xylopia aethiopica*.

Les herbacées renferment *Marantochloa flexuosa*, *Trachypogon braunianum*, *Palisota hirsuta*, *Halopogon azurea*, *Coleus repens*, *Hypolytrum heteromorphum*, *Costus lucanusianus*, *Lomariopsis guineensis* et des espèces plus banales telles *Oplismenus burmannii* ou *Olyra latifolia*.

1.2. Forêts de l'étage guinéo-équatorial supérieur

1.2.1. Forêts montagnardes à *Parinari excelsa*

A partir de 1 000 m d'altitude, la forêt à *Parinari excelsa* caractérise les crêtes de la partie sud-ouest de la chaîne. Dans la région nord-est, elle est surtout localisée dans les ravins supérieurs. La composition de ces forêts change progressivement à partir de 1 000-1 200 m et les espèces planitaires se raréfient ou disparaissent à l'approche des sommets.

a. Forêts hautes montagnardes: Association *Parinarieto-Ochnetum membranaceae*

Elles sont localisées dans les ravins supérieurs et sur des plateaux à sols épais dans le Sud-Ouest du Massif. Les ligneux les plus caractéristiques, hormis le *Parinari*, dont les dominants atteignent 20-30 m de hauteur, sont *Synsepalum cerasiferum*, *Albizia zygia*, *Uapaca togoensis*, *Syzygium guineense* subsp. *occidentale*, *Trichoscypha oba* avec dans les strates inférieures *Ochna membranacea*, *Memecylon polyanthemos*, *Gaertnera cooperi*, *Salacia erecta*, *Garcinia polyantha*, *Eugenia pobeguini*, *Tarenna nitidula*, *Chassalia kolly*.

Parmi les herbacées les plus fréquentes se remarquent *Pteris preussii*, *Tectaria fernandensis* et *Aframomum alboviolaceum*. Les épiphytes sont nombreux avec en particulier *Asplenium dregeanum*, *Peperomia fernandopoiana*, *Begonia rubro-marginata*, *Tridactyle tridactylides*, *Usnea speciosa*.

b. Forêts basses montagnardes: Association *Parinarieto-Ochnetum-Eugenietosum leonensis*

Elles s'opposent aux précédentes (pourvues d'une strate de hauts arbres) par un étage dominant ne dépassant 10-12 m et par leur localisation sur les crêtes sud-ouest et sur la périphérie des galeries forestières supérieures. Elles ont l'aspect d'un « taillis âgé » fourni par des arbres grêles, ramifiés, que seule la voûte des *Parinari* surplombe.

La strate principale comprend *Parinari excelsa*, *Syzygium guineense* subsp. *occidentale*, *Synsepalum cerasiferum*, *Trichoscypha oba*, *Uapaca togoensis*. Elle domine une strate arborescente basse à arbustive composée de *Eugenia leonensis*, *Garcinia polyantha*, *Gaertnera cooperi*, *Schefflera barberi*, *Pauridiantha canthiiflora*, *Salacia erecta*, *Campylospermum reticulatum*.

Les herbacées et épiphytes appartiennent aux mêmes espèces que dans les forêts hautes.

c. Végétation arborescente xérophile

Au-dessus de 850 m, les crêtes du Nimba nord-est sont entièrement déboisées, sauf dans le fond des ravins, mais des bosquets occupant des sols abrupts et rocaillieux persistent au sommet de ces ravins ou sur des pitons rocheux. Cette végétation basse fut définie comme l'association *Memecyleto-Eugenietum leonensis* (Schnell, 1952).

Les arbustes les plus représentatifs comprennent *Campylopermum reticulatum*, *Eugenia leonensis*, *Garcinia polyantha*, *Trichoscypha oba*, *Craterispermum laurinum*, *Synsepalum cerasiferum*, *Warneckea fascicularis*, *Pauridiantha canthiiflora*, *Maesa nuda*.

Les herbacées sont peu communes au sein de ces bosquets avec cependant localement *Panicum pusillum*, *Anadelphia leptocoma*, *Ctenium newtonii*, *Melatomastrum capitatum*, *Eriospora pilosa*, *Polystachya microbambusa*.

Des épiphytes comme *Polystachya leonensis*, *P. pobeguinii* ou *Peperomia fernandopoiana* sont fréquents.

2. Formations savaniques

2.1. Savanes sur carapaces des régions inférieures

De vastes savanes, au pied du versant sud-est du Nimba (entre Nzo et Yâlé, entre Kéoulenta et Bossou et Nion), caractérisent la zone de piémont à environ 500-550 m d'altitude. Ces formations, qui apparaissent comme un damier où alternent clairières et forêts denses, sont dues essentiellement à des causes lithologiques et pédologiques. La recimentation d'éléments à quartzites à oxydes de fer, entraînés des crêtes vers le piémont a conduit à la formation de cuirasses ferrugineuses compactes subhorizontales. La structure et la composition de ces savanes, occupant des plateaux à cuirasse entaillés par des vallées boisées, varie selon l'épaisseur du sol qui les porte. Ainsi peuvent être différenciés:

- des savanes à couvert arboré relativement clair caractérisées par *Terminalia schimperiana*, *Ficus glumosa*, *Margaritaria discoidea*, *Albizia zygia*, *Dichrostachys glomerata* dominant un tapis herbacé avec entre autres *Andropogon macrophyllus*, *Hyparrhenia diplandra*, *Anadelphia leptocoma*, *Rhytachne rottboellioides*, *Aframomum alboviolaceum* et *Kinghamia macrocephala*. Ces savanes reposent sur des sols dont l'épaisseur est très variable, allant de 0,3 m à plusieurs mètres.

- des savanes ou « prairies basses » sur la cuirasse affleurante, colonisée par *Loudetia arundinacea* associée à *Sopubia parviflora*, *Cissus doeringii*, *Gladiolus unguiculatus*, *Rhytachne rottboellioides*, *Scleria canaliculo-triquetra*, *Striga aequinoctialis* avec des touradons d'*Afrotrilepis pilosa*. Si le substrat demeure temporairement humide, *Loudetia arundinacea* est alors associée à *Gensilea africana*, *Eulophia milnei*, *Polygala micrantha*, *Cyantotis longifolia*, *Cyperus digitatus* subsp. *auricomus*.

- des marécages sur la cuirasse affleurante: la lame d'eau persistant plusieurs mois conduit au développement d'espèces plus hygrophiles comme *Gensilea africana*, *Drosera indica*, *Eriocaulon pumilum*, *Utricularia subulata*, *Pycnus capillifolius*, *Xyris straminea*, *Sporobolus pauciflorus*, *Rhytachne rottboellioides*.

Les sols dégradés, lessivés ou les remblais et bords de route sont envahis par *Imperata cylindrica*, une graminée rhizomateuse robuste qui témoigne de la dégradation des sols les plus meubles.

2.2. Savanes (« prairies ») submontagnardes d'altitude

Les savanes d'altitude ou submontagnardes, souvent dénommées « prairies montagnardes », occupent les régions situées au-dessus de 800-900 m d'altitude, à l'exception de la partie sud-ouest de la chaîne où le climat plus humide permet le maintien de formations forestières. Ces savanes auraient une origine secondaire due à une régression récente de la forêt montagnarde sous l'influence humaine et se maintiendraient grâce aux feux de brousse périodiques (Schnell, 1952).

Les sols d'altitude sont généralement minces (quelques décimètres) et recouvrent une roche ferrugineuse, très dure (issue du quartzite originel) et souvent plissée.

Dans les régions les plus planes, la cuirasse ferrugineuse affleure parfois, plus ou moins nue. La diversité des substrats (cuirasse, escarpements rocheux) conduit à une mosaïque de groupements herbacés très variés.

2.2.1. Savanes des altitudes moyennes

A partir de 800-850 m d'altitude, les forêts des basses pentes, formant une ceinture presque continue, sont remplacées par des savanes arbustives, généralement peu denses.

Le peuplement ligneux est constitué d'espèces communes aux savanes de piémont comme *Bridelia ferruginea*, *Margaritaria discoidea*, *Syzygium guineense* ou *Ficus sur.* Un autre arbuste, *Protea madiensis* subsp. *occidentalis*, grégaire, caractérise localement ces savanes et se retrouve également à des altitudes supérieures dans la savane à *Loudetia kagerensis*.

La strate herbacée est caractérisée par de grandes graminées vivaces telles *Loudetia kagerensis*, *L. arundinacea*, *Andropogon macrophyllus*, *Hyparrhenia diplandra*, *H. subplumosa*, *Monocymbium ceresiiforme*. Elles sont associées à diverses autres espèces comme *Dissotis grandiflora*, *Kotschyia ochreatea*, *Droogmansia scaettaiana*, *Phyllanthus alpestris* ou *Dolichos tonkouiensis*.

Ce type de savanes peut remonter sur les pentes jusqu'à 1 300 m d'altitude.

2.2.2. Savane à *Loudetia kagerensis*

Les savanes submontagnardes, à partir de 1 300 m d'altitude, sont dominées par *Loudetia kagerensis*, une Poaceae vivace atteignant 80-100 cm de hauteur. Orophile et absente de région planitiare environnante, elle constitue l'essentiel de la biomasse herbacée, sauf sur certains substrats particuliers. Une légumineuse, *Eriosema parviflorum* subsp. *parviflorum* lui est souvent associée et Schnell (1952) avait qualifié cette association de *Eriosemeto-Loudetietum kagerensis*. Si le tapis graminéen renferme quelques espèces communes à toutes les savanes des crêtes, comme *Loudetia kagerensis*, *Hyparrhenia subplumosa* et *Monocymbium ceresiiforme*, sa composition floristique varie cependant en fonction de l'altitude.

Sur les crêtes les plus hautes (1 620-1 650 m) dominent par exemple *Andropogon schirensis* (Poaceae) et *Dolichos tonkouiensis* (Fabaceae). Les savanes des altitudes légèrement inférieures (1 600 m) sont surtout caractérisées par *Indigofera atriceps* et *Dissotis jacquesii*. Entre ces deux niveaux, une zone de transition ne renferme pas d'espèces propres (Fournier, 1987).

La composition des savanes, entre 1 600m et 1 690 m, en tenant compte de différentes strates peut être définie comme suit:

- Strate supérieure: *Hyparrhenia subplumosa*, *Hypolytrum cacumimum*, *Droogmansia scaettaiana*, *Polygala multiflora*, *P. rarifolia*, *Heterotis amplexicaulis*.

- Strate moyenne: *Loudetia kagerensis*, *Andropogon schirensis*, *Anadelphia leptocoma*, *Trichopteryx elegantula*, *Eliomurus muticus*, *Rhytachne rottbellioides*, *R. glabra*, *Panicum ecklonii*, *Eriosema parviflorum*, *Disa welwitschii* subsp. *occultans*, *Dolichos tonkouiensis*, *D. nimbaensis*, *Phyllanthus alpestris*, *Afrotrilepis pilosa*, *Vernonia nimbaensis*, *Helichrysum mechowianum*, *Cyanotis longifolia* var. *longifolia*, *Hypericophyllum multicaule*.

La Poaceae *Melinis minutiflora* se comporte comme une espèce pionnière et tend localement à envahir les savanes en surcimant *Loudetia kagerensis*.

- Strate inférieure: *Aeschynomene pulchella*, *Striga aequinoctialis*, *Cyanotis lanata*.

La présence de nombreuses orchidées terrestres (*Habenaria leonensis*, *H. zambezina*, *Disa welwitschii*) différencie les savanes d'altitude de celles des savanes de piémont.

Quelques ligneux se rencontrent sur les crêtes du Nimba comme *Harungana madagascariensis*, *Protea madiensis* subsp. *occidentalis*, *Bridelia ferruginea*, *Syzygium guineense*, *Ficus glumosa*, *F. sur* ou *Ochna rhizomatosa*.

Espèces orophytes

Les étages supérieurs des Monts Nimba, bien que d'altitude modeste par rapport aux massifs d'Afrique de l'Est, renferme un certain nombre d'orophytes (~ 4% de la flore), c'est-à-dire de végétaux inféodés aux stations d'altitude. Ces espèces sont localisées aux niveaux les plus élevés et semblent appartenir à un ensemble floristique non tropical. Vicariants ou non d'espèces planitiales, ces orophytes se retrouvent sur d'autres massifs montagneux de l'Afrique de l'Ouest et traduisent ainsi une communauté d'origine. Ils se seraient installés sous un climat différent, ayant permis le développement de ces espèces à des niveaux plus bas. Lorsque le climat des régions basses est devenu défavorable, elles ne se sont maintenues que dans des stations refuge d'altitude.

Ces plantes, généralement installées sur des substrats rocheux ou rocailleux, sont principalement représentées par *Helichrysum mechowianum*, *Thesium tenuissimum*, *Osbeckia porteresii*, *Euphorbia depauperata*, *Indigofera atriceps*, *Gladiolus unguiculatus*, *G. aequinoctialis* ainsi que par une petite bruyère (Ericaceae), *Blaeria spicata* subsp. *mannii*.

Il serait également possible d'inclure dans cette liste d'autres espèces fréquentes en altitude comme *Phyllanthus alpestris*, *Rhytachne glabra*, *Dissotis jacquesii*, *Dolichos nimbaensis* et *D. tonkouiensis*.

3. Végétation rudérale

L'augmentation des activités humaines (défrichements, feux de brousse, circulation de plus en plus importante des véhicules et engins due aux travaux de prospection minière) a conduit au développement de nombreuses espèces rudérales. Ce sont pour la plupart des herbacées qui se développent le long des chemins, pistes et routes, dans les environs des villages ou sur les sols dégradés. Beaucoup de ces espèces sont exotiques, rustiques et bénéficient de conditions propres à leur propagation.

4. Endémisme

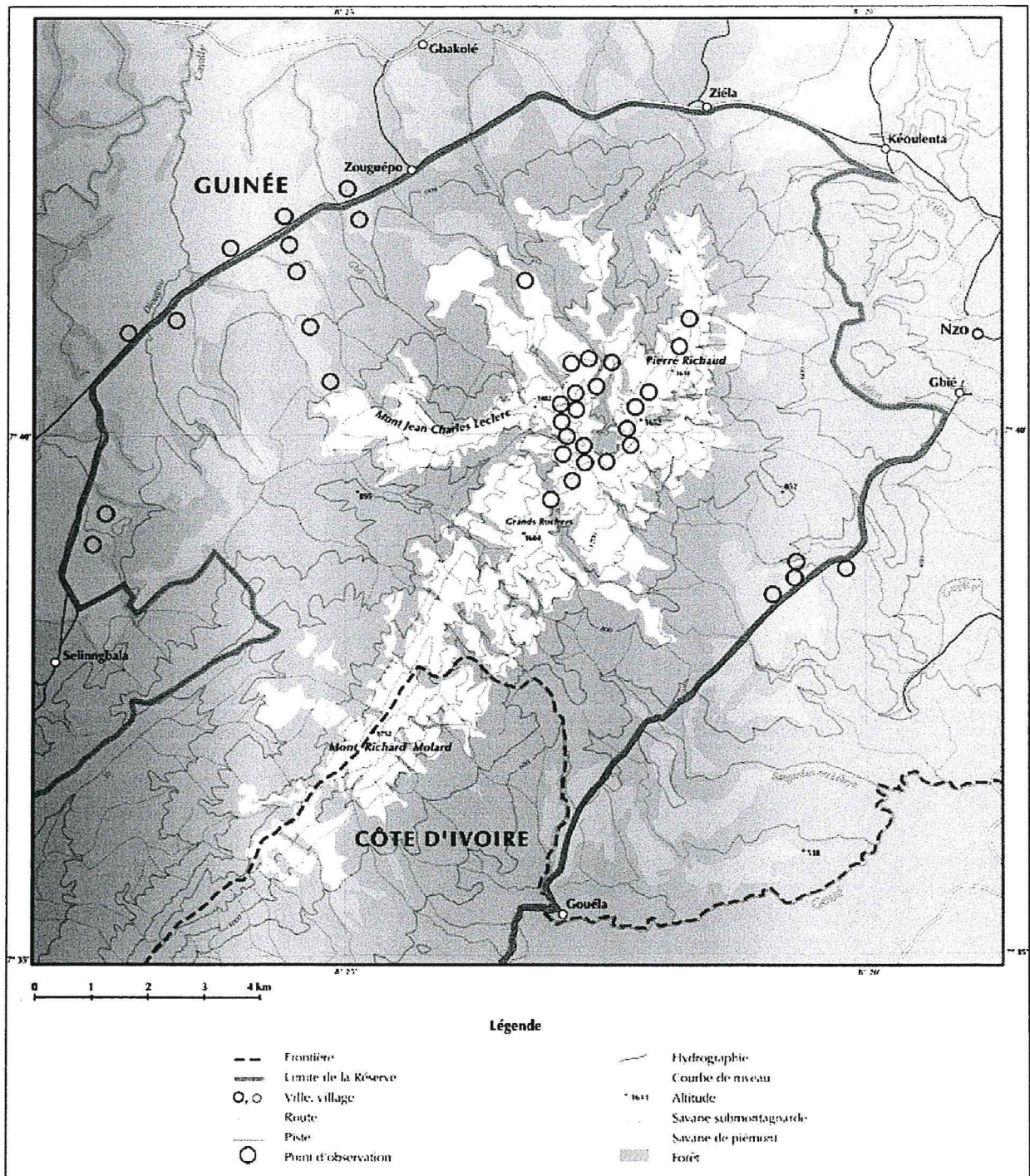
Il existe peu d'espèces endémiques dans les Monts Nimba représentées par *Osbeckia porteresii*, (Melastomaceae), *Blaeria spicata* subsp. *mannii*, *Asplenium schnellii* (Aspleniaceae).

D'autres espèces appartiennent à un endémisme de la dorsale Loma-Man avec en particulier *Dolichos tonkouiensis* et *D. nimbaensis* (Fabaceae), *Heterotis amplexicaulis* (Melastomaceae), *Gladiolus aequinoctialis* (Iridaceae).

L'endémisme montagnard ouest africain est par contre plus important et englobe aussi bien des espèces prairiales, rupicoles que forestières. Ce sont: *Afrotrilepis pilosa* (Cyperaceae), *Brachycorythis tenuior* (Orchidaceae), *Dissotis jacquesii* (Melastomaceae), *Dolichos dinklagei*, *Droogmansia chevalieri* (Fabaceae), *Eugenia pobeguinii* (Myrtaceae), *Gaertnera cooperi* (Rubiaceae), *Hypericophyllum multicaule* (Asteraceae), *Maesa nuda* (Myrsinaceae), *Mesanthemum prescottianum* (Eriocaulaceae), *Nuxia congesta* (Loganiaceae), *Phyllanthus alpestris* (Euphorbiaceae), *Polystachya microbambusa* (Orchidaceae), *Rinorea djalonsensis* (Violaceae), *Rubus fellatae* (Rosaceae), *Salacia erecta* (Celastraceae), *Schefflera barteri* (Araliaceae), *Solenostemon monostachyus* (Lamiaceae), *Striga aequinoctialis* (Scrophulariaceae), *Synsepalum afzelli* et *S. cerasiferum* (Sapotaceae).

C. LES FEUX DE BROUSSE SUR LE VERSANT GUINEEN DES MONTS NIMBA

Les observations relatives aux feux de brousse sur le versant guinéen des Monts Nimba sont localisées sur la figure 2.



Le terme de forêt inclut: a, les forêts primitives et b, les forêts secondarisées, les « brousses » arbustives et les jachères qui participent à la reconstitution de la forêt.

Fig. 2. Carte illustrant la localisation des points d'observation relatifs aux feux de brousse sur le versant guinéen des Monts Nimba.

I. Origines des feux de brousse

Les feux de brousse peuvent être attribués à diverses causes qui sont, pour la plupart, communes à toutes les savanes des pays tropicaux. Ils sont d'origine:

- anthropique (volontaire ou accidentelle)
 - éleveurs pour provoquer une repousse d'herbe;
 - agriculteurs: feux culturaux ou de défrichage dans les forêts, non contrôlés et débordant dans les savanes adjacentes;
 - braconniers pour faciliter les diverses pratiques de chasse;
 - collecteurs de miel;
 - villageois de façon à:
 - . ouvrir le milieu afin de faciliter les déplacements dans les savanes
 - . éliminer les parasites (feux d'assainissement);
 - . maintenir la production de pailles destinées aux toitures;
 - . favoriser la floraison des arbres fruitiers;
 - . suivre des règles coutumières (pratiques religieuses).
- naturelle
 - foudre;
 - chute de pierres provoquant des étincelles.

Dans les savanes des Monts Nimba, les feux commencent à partir du mois de novembre. Bien que les causes naturelles ne puissent être occultées, telle la foudre, elles ne peuvent être à l'origine de feux parcourant annuellement de grandes superficies de savanes. De plus, les averses provoquées par les orages limitent la progression des feux provoqués par la foudre. Les incendies et leur régularité ne peuvent être due à un phénomène naturel aléatoire (élément du climat) et est davantage caractéristique d'une volonté humaine.

Les scientifiques ayant travaillé dans le Nimba dans les années 50 éliminaient les éleveurs et les feux de défrichage comme causes potentielles des feux en savane. C'est pourtant un feu culturel, dans une forêt contiguë à une savane de piémont entre le village de Nzo et le Massif, qui fut à l'origine d'un incendie des crêtes du Mont Pierré Richaud (Photo 1).

Les feux culturaux, fréquents dans toutes les forêts de Guinée, sont donc également un facteur important à prendre en considération lorsque des forêts bordent des savanes incluses (Photo 2).



Photo 1. Feu de défrichage s'étant étendu aux savanes de piémont puis aux savanes d'altitude du Mont Pierré Richaud.

L'extension de l'élevage (ndama et de plus en plus de zébus) dans la partie ouest de la Réserve (savane du Cavally jusqu'à Selinngbala) constitue certainement, actuellement, l'une des origines principales des feux de brousse tant dans les savanes de piémont que dans celles d'altitude. En effet, du bétail a été observé dans l'aire centrale de la Réserve au pied du Mont Richard Leclerc (Photo 2).

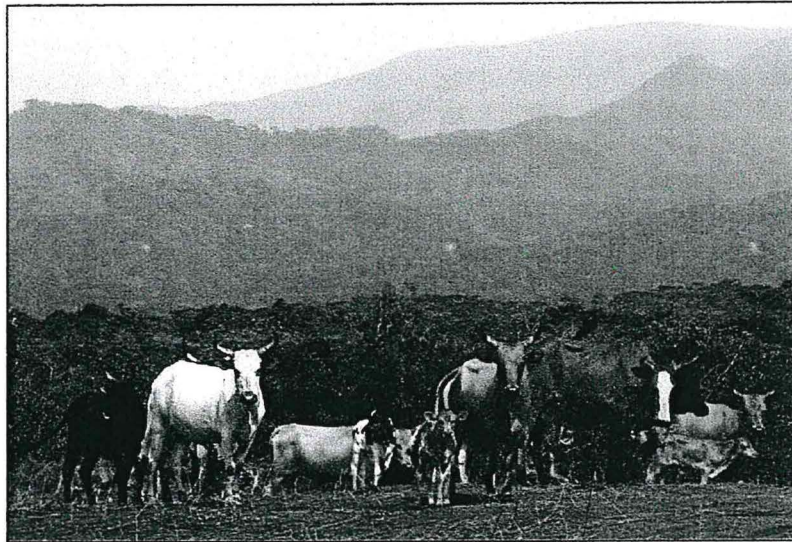


Photo 2. Troupeau de ndama dans la savane de Sellingbala, dans la partie occidentale de la Réserve

De nombreux campements peuls, et leurs troupeaux, sont installés dans les savanes de piémont: certains se seraient récemment installés jusque dans la région de Tio. L'élevage représente actuellement la seconde activité économiques des communautés riveraines du Massif du nimba.

Dans la région ouest du Massif, et contrairement à la région est (Nord de Gouéla), les savanes sur cuirasse de piémont sont en liaison directe avec celles des pentes par des corridors ou des clairières au sein des forêts galeries. Le feu peut donc très facilement passer des unes aux autres et gagner ensuite les crêtes de la chaîne sous l'action du vent.

D'après les villageois, éco-gardes et le personnel travaillant dans le volet environnement de Société des Mines de Fer de Guinée (SMFG), le braconnage intervient peu comme cause des feux de brousse car il serait pratiqué surtout la nuit et principalement en milieu forestier. L'observation de cartouches dans ces savanes et la très faible densité de la faune, tant forestière que savanicole, confirment des activités de chasse importantes dans le Massif. La chasse illégale constitue donc, certainement, une des causes potentielles des feux de brousse.

II. Nature et occurrence des feux de brousse

Les feux courants ou de surface, limités à la strate herbacée, sont les plus répandus dans les zones de savane. Ils peuvent parfois, lorsque la végétation ligneuse est relativement dense et que les cimes sont jointives, se transformer en feux de cimes. Les feux d'humus se produisent principalement en zone forestière mais sont de plus en plus fréquents en Afrique de l'Ouest du fait des épisodes récurrents de sécheresse et de l'action plus prononcée de l'Harmattan au cours de la saison sèche.

Les facteurs climatiques -Température de l'air, durée de l'insolation, intensité du rayonnement solaire, vent- et biologiques -Type de végétation, masse de combustible, distribution de la végétation- vont influencer sur l'intensité des feux et sur leur impact sur le milieu naturel (végétation, flore, sol, faune).

Les feux courants sont les plus fréquents dans la chaîne du Nimba. Ils traversent généralement rapidement la strate herbacée, n'occasionnant que peu de dommages aux arbustes présents s'ils sont allumés précocement.

Les savanes du Nimba n'ont pas été soumises à un régime régulier des feux de brousse et elles n'étaient que rarement ou irrégulièrement soumises aux incendies pendant la période active de recherche, jusqu'en 1960. Les deux décennies qui suivirent, du fait d'un manque de surveillance et des activités de prospection minière, ont vu une reprise des feux. Ces derniers, de nouveau réduits lors de la création de la Réserve, semblent actuellement en recrudescence.

III. Dynamique des feux de brousse

L'« éclosion » des feux de brousse dans les savanes n'est pas le fait du hasard et dépend de trois facteurs principaux: tapis herbacé devant être continu - matériel herbeux devant être sec (saison sèche) - feu étant déclenché par l'homme.

Les populations vont donc intervenir lorsque les conditions seront les plus favorables à la propagation du feu, compte tenu du calendrier de leurs activités (pastoralisme, agriculture, chasse, etc...).

La mise à feu, en particulier pour les feux précoces, doit donc être judicieusement choisie pour qu'elle conduise aux meilleurs résultats possibles c'est-à-dire éliminer un stock de pailles suffisant pour éviter la possibilité de feux tardifs.

La dynamique des feux dans les savanes du Nimba est mal connue. Il est également difficile de savoir si les « paysages » ont changé au cours des dernières décennies sous l'action des incendies. Les informations collectées sont la plupart du temps très vagues et correspondent plus à des impressions qu'à des convictions. Une chose certaine est la pratique ancienne des feux précoces, constituant aux yeux des forestiers un « moindre mal » même si des incendies tardifs ont pu être parfois enregistrés.

Certaines remarques, constatations et observations relatives aux savanes de piémont sont intéressantes en ce sens qu'elles indiquent une « reconquête » de la forêt sur la savane. En effet, dans la savane du Cavally par exemple il est fréquent de remarquer, localement, des bosquets de ligneux constitués d'espèces caractéristiques des stades de la régénération (formation secondaire jeune) de la forêt dense mésophile. Ce sont par exemple *Harungana madagascariensis*, *Anthocleista nobilis*, *Premna hispida*, *Albizia zygia*, *A. adianthifolia*, *Alchornea cordifolia* et *Macaranga hurifolia*. Cette évolution témoigne d'un rythme de feux irréguliers et de l'impact de feux précoces.

Les savanes du Nimba (exception faite de la végétation herbacée sur cuirasse affleurante) tant de piémont que d'altitude, incluses dans le Domaine guinéen, présentent une biomasse constituée principalement par des espèces pérennes (vivaces), pyrotolérantes. On pourrait les qualifier de « vraies » savanes, en opposition aux savanes des zones plus sèches qui renferment une forte proportion d'annuelles et dans lesquelles l'impact du feu est totalement différent et souvent préjudiciable à la végétation.

IV. Impacts des feux de brousse sur les milieux naturels ou semi-anthropisés

Les savanes inférieures des Monts Nimba seraient d'origine secondaire à la suite de la destruction des forêts mésophiles sur cuirasse n'ayant pu se reconstituer après les défrichements. La carapace dans ce cas, n'est pas une conséquence de la déforestation mais l'une des causes essentielles de l'instabilité de la forêt et de sa disparition.

L'origine des « prairies » montagnardes, au même titre que celles des plateaux de basse altitude, peut être également considérée comme due à l'action de l'homme.

Les feux naturels (dus à la foudre), parfois observés dans le Nimba, n'ont pu avoir qu'un rôle secondaire dans le processus de déforestation. Ils sont généralement éteints par la pluie lors des orages et ont tendance à se développer en suivant les courants ascendants du vent et ne descendent pas vers les forêts inférieures. Pour que le feu puisse avoir un rôle destructeur du couvert forestier, il faut qu'il agisse dans des conditions favorables à savoir dans une végétation à son maximum de dessiccation et en l'absence de pluies. Seul l'homme peut intervenir lorsque ces circonstances sont réunies.

Les incendies responsables de la dégradation initiale de la forêt ont certainement été allumés dans les savanes inférieures par les agriculteurs et les chasseurs. Ils ont ensuite régulièrement suivi les pentes pour atteindre les crêtes.

La structure et la composition des lisères forestières (à 1 650-1 700 m d'altitude), parfois plus ou moins rattachées à des lambeaux forestiers, témoignent d'une occupation plus vaste du manteau forestier. Le contact forêt-savane se fait par l'intermédiaire d'un fourré constitué d'espèces des régions déboisées, communes dans les zones de plaine (*Harungana madagascariensis*, *Setaria megaphylla*, *Pteridium aquilinum*, *Dissotis jacquesii*, ...).

De petits *Parinari excelsa* existent parfois dans ces lisières, principalement sur les terrasses rocheuses surplombant les ravins, et indiquent une régression de la forêt.

Le feu aurait éliminé ou réduit la forêt occupant les têtes de ravins conduisant la végétation des lisières à évoluer vers la savane herbeuse montagnarde. Un autre élément, représenté par les orophytes, plaident pour une origine secondaire de ces savanes. Ils n'appartiennent pas à la flore tropicale des basses altitudes et sont certainement très anciens. Il a donc existé, depuis une époque lointaine, des régions non boisées sur les crêtes du massif. Ces plantes se situent généralement sur des substrats (escarpements rocheux ou rocailleux, dalles rocheuses) que la forêt n'a pu coloniser. Les feux ont ensuite étendu l'aire de ces espaces non boisés (clairières édaphiques) jusqu'au stade de l'actuelle savane montagnarde.

La savane à *Loudetia kagerensis* et la forêt d'altitude à *Parinari excelsa* semblent former un équilibre, séparées l'une de l'autre par des corniches rocheuses faisant office de pare-feux naturels. Les savanes d'altitude renferment des éléments floristiques des régions planitiales, des espèces plus ou moins montagnardes (issues des flores de plaine), des espèces orophiles constituant des relictés d'un peuplement plus ancien. Bien que la végétation de la savane montagnarde (ou plus exactement «submontagnarde») à *Loudetia kagerensis* apparaisse homogène sur une vaste partie des crêtes, elle est en fait constituée d'une mosaïque de groupements qui dépendent des conditions édaphiques et qui sont plus ou moins soumis à l'action des feux.

1. Impact sur les sols

L'impact du feu sur la richesse du sol et sur la matière organique est réduit. Le feu restitue au travers des cendres les éléments constitutifs (Azote N, Phosphore P et Potassium K) de la matière végétale. Les apports par la pluie, la fixation biologique (en particulier pour l'Azote) peuvent compenser pour une large part les pertes par drainage et par combustion. Le passage du feu minéralise de façon brutale une énorme quantité de matière organique, estimée de 2-4 t/ha en zone soudanienne à 6-8 t/ha dans les savanes guinéennes. Dans les savanes, l'approvisionnement du sol en matière organique résulte davantage du système souterrain (racinaire) que du système aérien (chaumes et feuilles). Par exemple une savane produisant 6t/ha de matière sèche aérienne libère annuellement, par son système racinaire, entre 6 et 20t/ha de matière organique.

Le dénudement du sol après le passage du feu peut entraîner une érosion hydrique sur les terrains à pente forte, influençant la dynamique des dépressions qui se transforment en réceptacles d'importants dépôts sédimentaires pouvant affecter les caractéristiques des cours d'eau.

Aucune observation n'a permis de conclure à un impact négatif des feux de brousse sur les sols du Nimba. Les feux précoces permettent une régénération rapide du tapis herbacé qui est bien en place au moment des premières pluies. Les sols d'altitudes, rocheux ou rocailleux, constituent naturellement une défense contre l'érosion hydrique et le dénuement temporaire du sol ne représente pas un risque de dégradation.

2. Impacts sur la végétation et la flore

Dans les savanes soudano-guinéennes et guinéennes, l'arrêt de la pratique des feux conduit à une évolution de la végétation vers la forêt dense, lorsque les conditions édaphiques le permettent.

Les espèces savanicoles supportant le feu (pyrophytes) sont progressivement remplacées par des plantes forestières, plus sensibles au feu, mais plus compétitives que celles de la savane en absence de feu. Les pyrophytes ont donc besoin du feu pour se protéger de la concurrence des espèces forestières. Le tapis graminéen pyrophile des savanes est ainsi induit par les feux périodiques. L'action des feux est différente selon le type de végétation, ligneuse ou herbacée. D'une façon générale, les incendies sont néfastes pour les arbres même pour ceux considérés comme « pyrophytes ou pyro-tolérants ».

Les feux tardifs (fin de saison sèche) sont plus agressifs vis-à-vis des ligneux du fait d'un tapis herbacé très dense et sec alimentant des feux violents.

De plus, à cette époque de l'année (mars-avril) les ligneux ont refait leurs feuilles et le passage d'un incendie détruit cette nouvelle feuillaison et obligent ainsi les arbres à la renouveler en puisant dans leurs réserves. Les feux façonnent la structure démographique du peuplement ligneux. Dans une savane non soumise au pâturage les incendies, les arbres et les plantes herbacées, par le jeu de la compétition, limitent le développement des jeunes ligneux et la population reste stable. La densité des ligneux dépend alors des conditions pédologiques et en particulier de la fertilité du sol, de l'hydromorphie et de la présence d'horizons indurés ou gravillonnaires denses.

2.1. Savanes de piémont

A la fin février les savanes de piémont, plus encore que celles d'altitude, avaient subi le passage du feu et furent même à l'origine des incendies dans les « prairies » des crêtes. Les feux, allumés par les éleveurs, les agriculteurs ou les braconniers, se sont propagés sur les pentes des montagnes à la faveur du vent (Photo 3).



Photo 3. Savane de piémont, sur cuirasse ferrugineuse à l'Est de Gbié.

La régénération du tapis herbacé était moins avancée que dans les savanes d'altitude. Les touffes de *Loudetia arundinacea* et les touradons d'*Afrotrilepis pilosa* commençaient à reverdir et seules quelques espèces comme *Bulbostylis laniceps* (Cyperaceae) étaient en fleurs.

Les feux constituent un facteur d'équilibre de ces savanes et leur suppression conduit à leur reforestation à partir d'espèces pionnières (*Harungana madagascariensis*, *Alchornea cordifolia*, *Trema orientalis*, *Gaertnera paniculata*, ...) sur les sols les plus épais.

Les savanes sur cuirasse affleurante constituent un groupement édaphique plus stable. Malgré ces conditions édaphiques extrêmes, les lisières forestières mettent en évidence la tendance forestière du climax. Du fait de dépôts de matières organiques, elles tendent localement à progresser sur la savane (Koechlin, 1998).

La suppression des feux dans les savanes de piémont entraînerait une modification de cet équilibre tant du point de vue physiognomique, floristique que faunistique. Les sols les plus profonds et les plus riches, permettant l'installation de ligneux, contribueraient à la reforestation du milieu à partir des forêts et galeries environnantes.

2.2. Savanes d'altitude (submontagnardes)

Les savanes d'altitude constituent des formations herbacées denses avec un couvert herbacé souvent proche de 100%, exception faite des affleurements de cuirasse sur lesquels la végétation est plus pauvre. Elles sont pratiquement dépourvues de matériel ligneux à l'exception de quelques arbustes comme *Syzygium guineense*, *Bridelia ferruginea*, *Ficus sur*, *Harungana madagascariensis* ou *Trema orientalis*. Entre 1 000 et 1 200 m d'altitude, ces savanes sont localement caractérisées par *Protea madiensis* subsp. *occidentalis* en peuplements plus ou moins monospécifiques.

A l'époque où fut réalisée la mission, fin février-début mars, la plupart des savanes d'altitude du Nimba avaient été parcourues par les feux de brousse. Les crêtes du Mont Pierré Richaud avaient été très récemment incendiées. Les espèces ligneuses avaient renouvelé leur feuillage avec localement, une forte régénération de *Protea madiensis* subsp. *occidentalis*, par rejets de souche et drageons (Photo 4).



Photo 4. Peuplement et régénération de *Protea madiensis* subsp. *occidentalis* à 1 300 m d'altitude.

Le tapis graminéen des zones brûlées était en cours de reconstitution avec en particulier le reverdissement des touffes de *Loudetia kagerensis* et la floraison d'autres Poaceae pérennes comme *Elionurus muticus*, *Andropogon mannii*, *Panicum ecklonii*, *Sporobolus subulatus*, *Rhytachne glabra*. A ces espèces s'ajoutaient des Cyperaceae dont *Cyperus niveus* var. *tisserantii* et des Asteraceae comme *Vernonia nimbaensis* et *Helichrysum mechowianum* (Photo 5).



Photo 5. Aspect du tapis herbacé en cours de reconstitution après le passage des feux de brousse (*Vernonia nimbaensis* au premier plan).

D'autres espèces, sur les sols rocailloux ou les rochers, étaient également en fleurs comme *Eriosema parviflorum* subsp. *parviflorum*, *Afrotrilepis pilosa* ou *Polystachya microbambusa* (Photos 6). Quelques pieds de *Panicum glaucocladum* persistaient, à l'état sec, à l'abri des rochers.



Photo 6. Floraison: a, *Eriosema parviflorum* subsp. *parviflorum* et b: *Polystachya microbambusa* sur le sol squelettique des savanes d'altitude.

Les feux de brousse ne semblent pas avoir d'impact négatif sur la végétation de ces savanes. Ils interviennent comme un facteur écologique dans leur fonctionnement. D'après le Professeur Leroy (*com. pers.*) aucune modification majeure n'est à constater dans la physionomie ou la composition des savanes depuis le lancement des premières études scientifiques dans le Nimba. Les espèces observées, tant dans les savanes brûlées que dans celles en cours de régénération après le passage des incendies, sont les mêmes que celle décrites par Schnell en 1952.

D'autres facteurs sont, par contre, à l'origine d'un changement la composition floristique du tapis herbacé. La fréquentation de plus en plus importante par l'homme et les engins, du fait des travaux de prospection minière, contribuent au développement d'espèces rudérales dont le nombre progresse rapidement. Elles s'installent dans les endroits dégradés (bords de route, remblais, lieux d'affouillement) ou dans les savanes récemment brûlées. Ces plantes n'ont, pour le moment, qu'un faible impact car ce sont pour la plupart des annuelles comme *Ageratum conyzoides*, *Digitaria aristulata*, *Emilia coccinea* (Photo 7a) ou *Crassocephalum rubens* (Photo 7b),

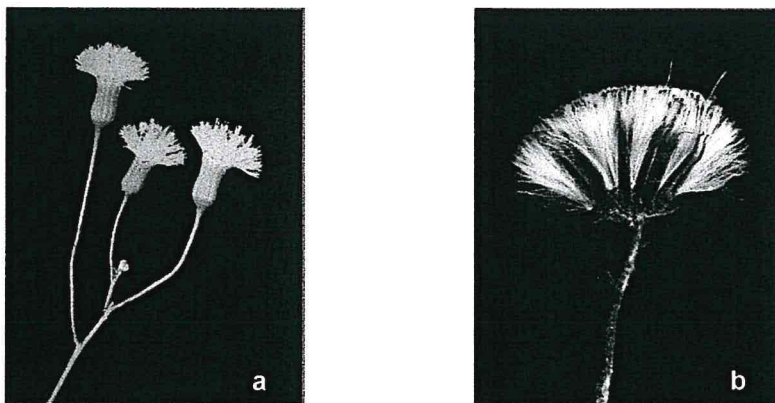
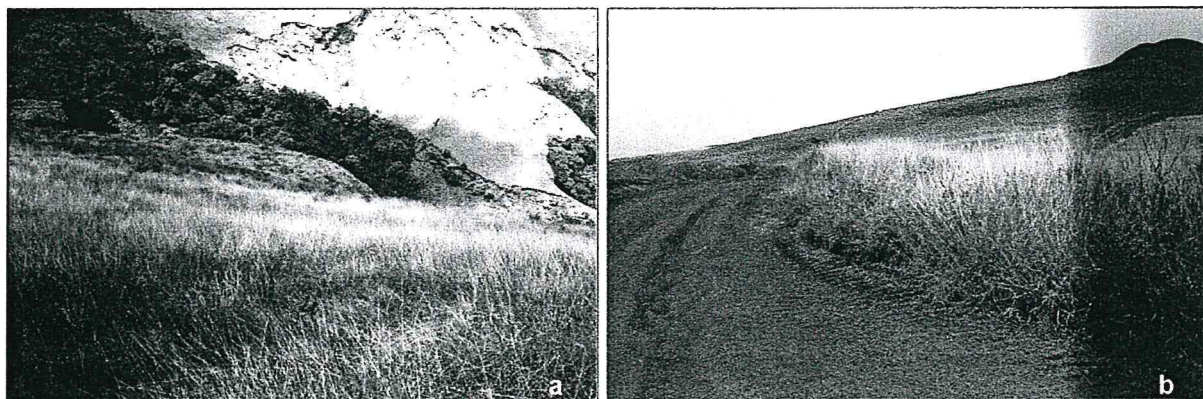


Photo 7. a, *Emilia coccinea* et b, *Crassocephalum rubens*.

Certaines espèces deviennent également de plus en plus abondantes, comme *Dissotis grandiflora* ou *Kotschyia ochreatea* et parfois même localement exclusives dans les endroits perturbés.

Il en est de même de *Melinis minutiflora*, une robuste Poaceae vivace dont l'agressivité a souvent été décrite de par sa qualité d'« intruse » alors qu'elle est bien d'origine africaine et non américaine (Jacques-Félix, 1987). Elle colonise les talus de route, pénètre dans les savanes et tend localement à se substituer à *Loudetia kagerensis* dans les « prairies » d'altitude. Cette espèce apparaît également sur les lisières forestières et le rebord des carapaces latéritiques. Héliophile, sociale, sensible aux feux de brousse, elle étendrait ainsi son aire de distribution sur le Nimba du fait du passage moins fréquents ou de l'arrêt des incendies. L'évolution du tapis herbacé des Monts Nimba se joue donc principalement entre des éléments autochtones sans perturbation par une espèce longtemps considérée comme allogène (Photos 8).



Photos 8. a, Envahissement de la savane à *Loudetia kagerensis* et b., colonisation des talus de route par *Melinis minutiflora* dans les savanes d'altitude.

Remarque: La savane située entre les forêts galeries de ravin du Gouan et du Zié, à 1 200 m d'altitude, est constituée d'un peuplement pratiquement monospécifique d'*Andropogon macrophyllus* dans lequel sont présentes également disséminées, quelques touffes d'*Hyparrhenia subplumosa*. Sous le couvert dense de ce tapis herbacé se développent localement *Panicum sadinii* et quelques autres espèces, peu fréquentes, comme *Aspilia africana* ou *Kotschyia ochreatea*. Cette savane s'élève sur les crêtes jusqu'à environ 1 400 m d'altitude pour faire suite à la savane à *Loudetia kagerensis* (Photo 9). Elle ne semble ne pas avoir subi le passage du feu durant les dernières années.

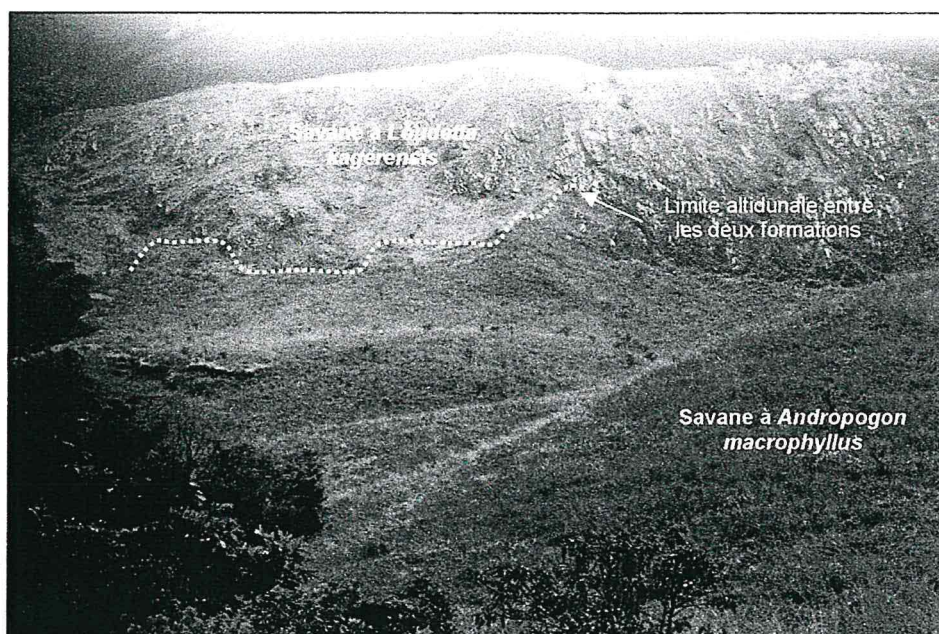


Photo 9. Savane dense à *Andropogon macrophyllus* à 1 200 m d'altitude, entre les rivières Gouan et Zié.

Alors que la régénération des espèces herbacées explose dans les savanes brûlées à cette époque de l'année, surtout après l'effet de premières averse, les savanes non brûlées sont réduites à un tapis herbeux desséché, rabattu par la pluie et le vent. Quelques plantes comme *Vernonia nimbaensis* ou *Phyllanthus alpestris* émettent de longues tiges feuillées au dessus de la strate graminéenne, à la recherche de la lumière pour fleurir. Comme cela a été précisé précédemment l'excès de matériel mort et sec, en l'absence de feu, freine la croissance des plantes. La suppression des feux dans ces savanes d'altitude n'entraînerait certainement qu'une faible progression de la forêt montagnarde, de plus très localisée, du fait des sols d'une extrême minceur.

Les feux de brousse dans ces formations, à condition qu'ils soient allumés précocement, ne constituent donc pas une menace pour la végétation herbacée et permettent le maintien de la diversité spécifique.

2.3. Forêts

L'impact des feux de brousse sur le Nimba est certainement le plus visible au niveau des forêts, tant tant la zone de piémont qu'en altitude. L'homme s'est habitué à voir disparaître et se régénérer le tapis herbacé des savanes, après le passage du feu, mais demeure toujours surpris lorsque les incendies pénètrent dans les forêts denses. Les lisières séparant les forêts mésophiles des savanes de piémont ne semblent pas souffrir du passage des feux. Quelques arbustes sont plus ou moins touchés par les flammes sans nuire à leur survie.

L'impact du feu est partout visible au niveau des lisières séparant les savanes des forêts, en particulier dans les ravins d'altitude. Le contact entre la savane à *Loudetia kagerensis* et les galeries forestières est constitué d'un fourré herbacé ou plus ou moins arbustif composé par *Setaria megaphylla*, *Dissotis capitata*, *D. jacquesii*, *D. grandiflora*, *Sabicea vogelii*, *Aspilia africana* subsp. *africana*, *Trema orientalis*, *Harungana madagascariensis*. Cette végétation est la plupart du temps détruite par les flammes avec pénétration du feu dans les forêts elles-mêmes, altérant la végétation du sous-bois puis les arbres (Photo 10).

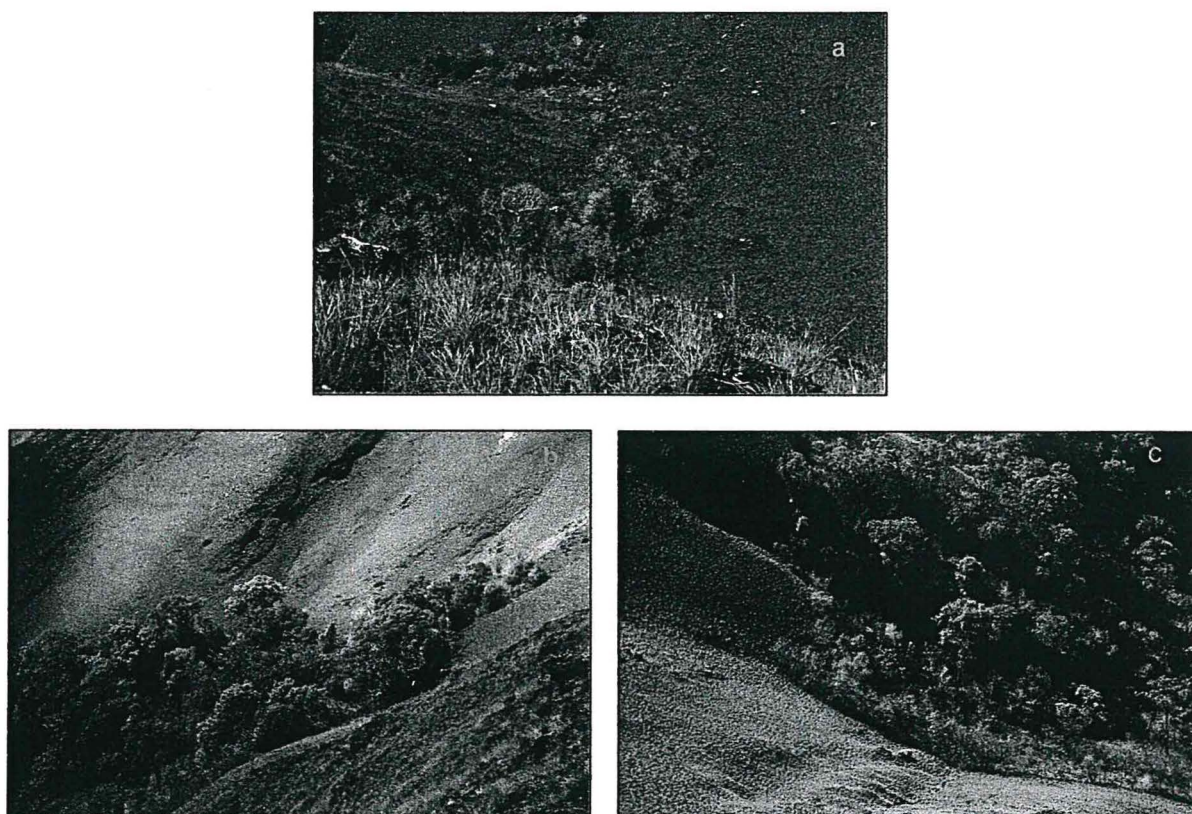
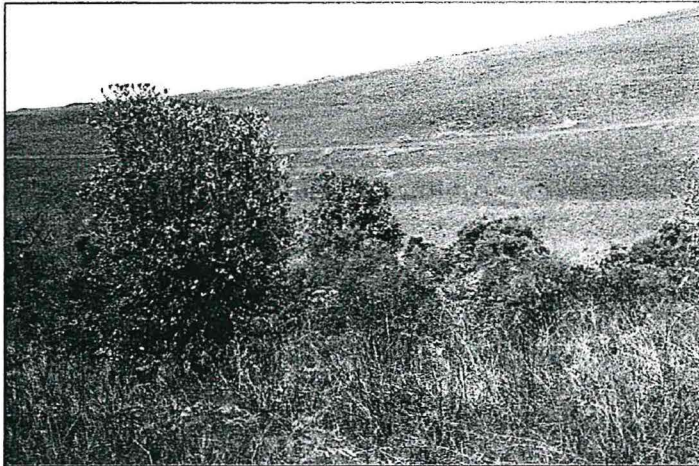


Photo 10. Action du feu sur les forêts de ravin d'altitude: a, végétation totalement détruite dans un ravin étroit - b et c, lisières de têtes de ravin dégradées avec pénétration du feu dans la forêt.



Un exemple également frappant est donné par le spectacle de la Mare d'hivernage. Cette dépression était caractérisée sur sa pente est par la présence d'un petit îlot boisé qui fut détruit lors des premières prospections minières dans les années 70. A cette forêt a succédé un fourré bas et dense au sein duquel la végétation forestière se réinstalle progressivement avec *Craterispermum laurinum*, *Harungana madagascariensis* et *Eugenia leonensis*, malgré le passage du feu (Photo 11).

Photo 11. Impact du feu sur un bosquet ligneux en cours de reconstitution dans la Mare d'hivernage.

La dynamique de cette végétation est incontestablement freinée par les incendies et elle conduirait à une reconstitution de cet îlot en l'absence de feu. La photo 12 met en évidence le fourré à *Pteridium aquilinum* et *Hyptis spicigera* qui fait la transition entre la savane à *Loudetia kagerensis* (en cours de reconstitution) et la formation arbustive évoluant vers un îlot boisé.



Photo 12. Impact du feu sur l'environnement de la Mare d'hivernage.

3. Impacts sur les pâturages

Sous l'effet du pâturage, une seule génération de ligneux (arbres et arbustes) a tendance à dominer avec une surpopulation de jeunes individus. Un pâturage intense épuise les graminées pérennes qui deviennent moins productives et moins compétitives. La biomasse végétale combustible diminue, le feu devient moins agressif ce qui permet aux ligneux de se développer entraînant un embroussaillage du milieu.

Au niveau de la strate herbacée, l'action du feu est semblable à celle, mécanique, d'une coupe. Les incendies conservent le cortège floristique de la savane, maintiennent les Poaceae productives et éliminent ou freinent le développement des plantes annuelles, rudérales et des espèces forestières.

Les feux, comme lors d'une coupe, ont un effet bénéfique sur le maintien des touffes et la production de talles. La repousse n'est pas induite par le feu (il la rend plus visible) mais elle dépend de la rétention en eau du sol: le reverdissement se produit en savane non brûlée si l'humidité contenue dans le sol est suffisante.

La suppression des incendies modifie la stratification en augmentant la hauteur de la végétation et ne conduit pas à augmenter la production végétale. Au contraire, l'excès de matériel mort et sec freine la croissance des plantes. Le feu n'a donc pas un effet dépressif sur les graminées et ne modifie pas la production annuelle d'une savane.

Le tapis herbacé des savanes du Nimba est principalement composé de Poaceae vivaces, à l'exception de la végétation se développant sur les cuirasses affleurantes. Dans les savanes d'altitude, il est particulièrement dense et forme un pâturage de bonne qualité avec des espèces comme *Elionurus muticus*, *Panicum ecklonii*, *Andropogon mannii*, *Sporobolus subulatus* ou *Melinis minutiflora*. Dans les savanes de piémont, *Loudetia arundinacea* (repousses) et les espèces appartenant aux genres *Andropogon* et *Hyparrhenia* sur les sols les plus épais constituent également un bon fourrage. Le développement rapide de l'élevage dans ces savanes et le bon état sanitaire des animaux observés témoignent d'un potentiel fourrager disponible important et de bonne qualité.

4. Impacts sur la faune

L'originalité des savanes d'altitude a conduit les scientifiques à étudier en détail la faune des Monts Nimba. Des prospections intensives, commencé en 1942, ont permis d'inventorier de nombreux groupes d'invertébrés (2 500 espèces), des vertébrés (317 espèces) et de décrire plus de 700 espèces nouvelles. Dans l'état des connaissances actuelles, il semble difficile de pouvoir définir un endémisme propre au Nimba du fait de lacunes concernant les autres massifs de l'Afrique au Sud du Sahara (Lamotte & Roy, 2003).

Certaines espèces comme le Micropotamogale (*Micropotamogale lamottei*), endémique de la dorsale guinéenne, et le crapaud vivipare *Nectophrynoides occidentalis*, très commun dans le Nimba, ont largement contribué à la réputation de ce massif (Lauginie, 2008).

Il est difficile d'évaluer l'impact des feux de brousse sur la faune, en particulier sur les invertébrés, faute de données permettant des comparaisons. Les incendies détruisent certainement de nombreux individus et les feux précoces ont certainement un impact moindre que les feux tardifs sur les différents ordres. Les captures de petits mammifères réalisées au cours du BIOPA ont permis de constater que certaines espèces avaient migré, temporairement, des savanes à *Loudetia kagerensis* vers des formations buissonnantes proches, après le passage des feux. Ces perturbations ne sont certainement que temporaires et les animaux réinvestiront leurs territoires lorsque la végétation herbacée sera reconstituée.

Le passage des feux est surtout bénéfique pour les herbivores qui bénéficient alors rapidement d'un regain de pâturage en saison sèche, et pour les rapaces (chasse plus facile). Le bétail qui évolue dans les savanes de piémont est en est certainement le premier bénéficiaire. La densité des grands et moyens mammifères sauvages est très faible dans cette partie du Nimba. Seules quelques observations de céphalophes (*Cephalophus monticola*), de traces et fèces de guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*) et de buffle (*Syncerus caffer*) confirment la présence de ces espèces dans les savanes submontagnardes. Le daman des rochers (*Procavia ruficeps*), inféodé aux milieux herbacés est encore bien représenté, en particulier dans la région des Grands Rochers.

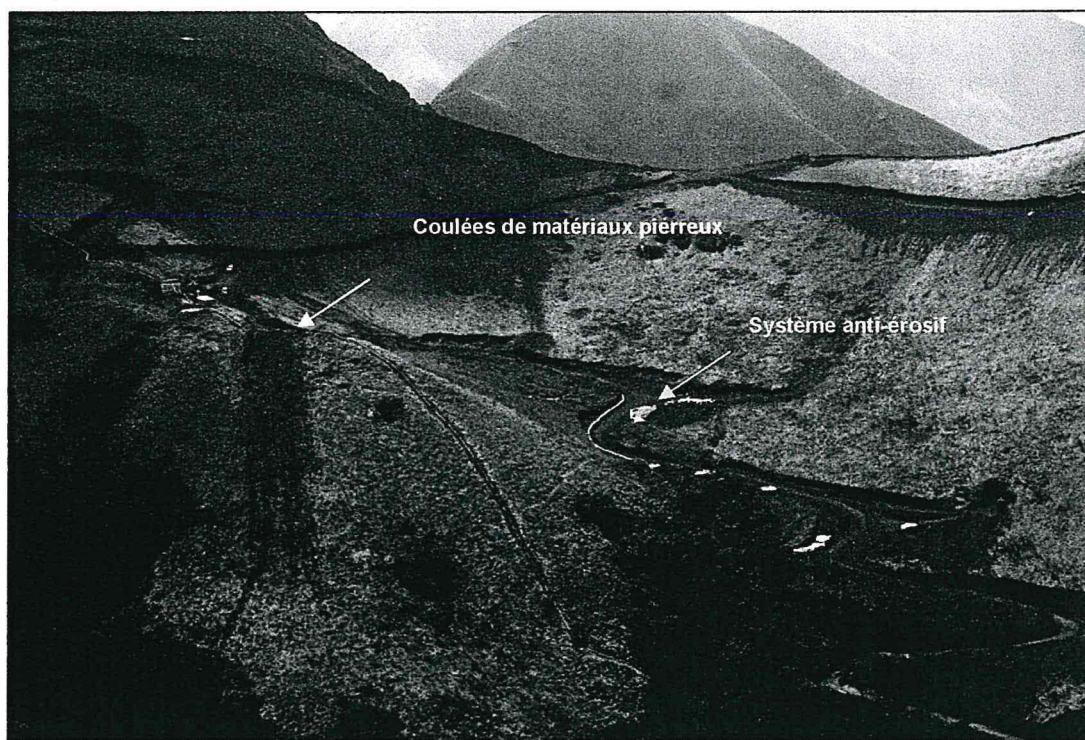
D. LA PROSPECTION MINIERE SUR LE VERSANT GUINEEN DES MONTS NIMBA

Il est difficile d'aborder la question des feux de brousse et leur impact sur le milieu naturel sans prendre en considération celle de la prospection minière actuelle. Si le passage du feu transforme le paysage végétal d'une savane en un désert de cendre, la modification n'est que temporaire avec des conséquences pour le milieu qui semblent presque négligeables par rapport à celles engendrées par le bouleversement du aux engins.

Les perturbations occasionnées par les travaux de prospection minière (de 1938 à 1978) et actuels sont beaucoup plus catastrophiques et de plus durables. La construction des cités qui a fait disparaître de vastes superficies de savane, l'ouverture de nouvelles pistes, l'affouillement sur les plateaux pour en extraire des matériaux pierreux sont autant de traumatismes graves infligés au milieu naturel. La présence humaine, actuellement permanente dans la partie du massif, les mouvements incessants d'engins de toutes sortes ont certainement des conséquences importantes, moins visibles, sur la faune et ses déplacements. De plus, une telle activité humaine risque d'augmenter les causes des feux de brousse ainsi que celles du braconnage.

Si les feux de brousse précoces ont un impact négligeable sur les sols, les bouleversements dus à l'ouverture des pistes risquent d'entraîner des problèmes d'érosion graves et par voie de conséquences une pollution des rivières avoisinantes. Des « coulées » de matériaux pierreux sont visibles dans les savanes d'altitude, à la suite des travaux sur les routes, et dégradent la végétation qui fixe en partie le sol des pentes. Une pluie d'orage, survenue le 03 mars, a transformé en quelques minutes la rivière Zié en un torrent d'eau rougie par la terre des pistes entraînée par le ruissellement.

Il est souhaitable que la fixation des talus et remblais (système anti-érosif), récemment mise en place dans certains endroits sensibles par le personnel de la mine, à l'aide de sacs de graviers, soit efficace (Photo 13).



Photos 13. Impact des travaux de prospection minière dans les savanes d'altitude à *Loudetia kagerensis*.

E. PROBLEMATIQUE

Le feu ne doit pas être considéré, dans les savanes soudano-guinéennes ou guinéennes, comme un facteur de transformation ou de destruction mais comme un élément de conservation des formations herbacées. Il est indispensable au maintien de la structure de la végétation, de la strate graminéenne et du cortège floristique de la savane et agit donc plus comme un facteur de conservation de l'équilibre biologique de la savane que comme un agent perturbateur ou appauvrissant de cet écosystème. Cette constatation s'applique aussi bien dans les savanes de piémont que dans celles d'altitude.

Les travaux de Fournier (1987) sur la biomasse herbacée des savanes à *Loudetia kagerensis* montrent que les phytomasses maximales des crêtes du Nimba sont particulièrement élevées: elle sont pourtant soumises au passage des feux.

Malgré des sols généralement superficiels, le milieu submontagnard permet le développement d'une végétation dense. L'état des savanes non brûlées en est un bon exemple. La repousse du tapis herbacé, 30 jours après le passage du feu, donne une production comprise entre 25 et 50 kg /ha/j, proche de celle obtenue dans les savanes préforestières (guinéennes) de Côte d'Ivoire (César, 1971; Abadie, 1983).

La problématique quant aux feux de brousse dans le Nimba peut se résumer à la question suivante: ***Les feux de brousse sont-ils nécessaires dans les savanes?***

Cette question conduit à un choix pouvant se résumer à deux scénarii: ***Arrêter les feux de brousse ou les maintenir?*** Une autre question découle directement de ce choix: ***Comment arriver à une suppression des feux ou comment les programmer?***

I. Feu et formations végétales

1. Savanes de piémont

Il a été souligné que l'origine de ces savanes, comme celles des crêtes d'ailleurs, était secondaire et due à l'action de l'homme, en particulier par les défrichements de forêts et les feux de brousse.

Malgré le passage des incendies, de nombreuses observations mettent en évidence un dynamisme de la végétation à recoloniser l'espace forestier. Des espèces caractéristiques des stades de régénération de la forêt sont fréquentes dans ces savanes, lorsque l'épaisseur du sol permet leur installation et leur développement. Un arrêt des feux dans ces savanes conduirait sans aucun doute à un boisement progressif, à l'exception des zones où la cuirasse affleure.

La reforestation de milieux dégradés est une évolution progressive mais il faut tenir compte dans ce cas précis des populations locales et en particulier des éleveurs, de plus en plus nombreux, et de leur bétail qui semble également en constante augmentation. Il y a donc nécessité de trouver un compromis entre le développement de l'élevage et le maintien de pâturages pouvant supporter une charge de bétail de plus en plus importante.

II. Savanes d'altitude (submontagnardes)

L'absence de bétail et de grands mammifères dans ces formations herbeuses pourrait laisser penser que le problème est plus simple à considérer. Cependant, certains éléments demandent à être analysés avant de prendre des décisions sur le moyen ou long terme. Si l'on se réfère à la bibliographie produite depuis les premières études réalisées dans le Nimba, la composition floristique des savanes d'altitude est sensiblement toujours la même, avec cependant une progression inquiétante du *Melinis minutiflora*. Les données quantitatives obtenues dans ces savanes montrent une production de biomasse importante et une repousse rapide après le passage du feu, caractéristiques des savanes humides encore appelées « formations éniautopyres », c'est-à-dire soumises et adaptées au passage annuel des feux (Monnier, 1983).

Cependant certains facteurs plaident pour une évolution de ces savanes submontagnardes. Le premier concerne le développement de *Melinis minutiflora* qui déjà, localement, se substitue à *Loudetia kagerensis*, même à haute altitude (1 600 m). L'invasion de cette espèce avait été constatée voilà une cinquantaine d'années, même dans les zones non perturbées par la prospection minière. La suppression des feux favoriserait encore davantage l'extension de cette graminée. Le second concerne les espèces rudérales, herbacées et ligneuses, de plus en plus nombreuses, dont l'installation est liée à la circulation de plus en plus importante des hommes et des véhicules et à la dégradation du milieu engendrée par les travaux de prospection minières. Comme cela a été souligné, ces espèces ne constituent pas, pour le moment, une menace pour l'intégrité des savanes mais les gestionnaires de la Réserve doivent demeurer vigilants.

L'accumulation de matériel végétal mort et dense, en l'absence de feux, risque de conduire à une érosion de la diversité floristique en freinant la régénération et le développement de certaines espèces. Il est enfin également possible que certaines espèces ligneuses (*Harungana madagascariensis*, *Syzygium guineense*, *Bridelia ferruginea*,...) deviennent plus abondantes dans les savanes à *Loudetia* si le feu ne constitue plus une contrainte à leur développement.

Bien que les grands mammifères soient peu représentés dans les savanes du Nimba, il n'est pas utopique de songer à ce que les populations animales se reconstituent, petit à petit, si la surveillance de la Réserve est efficace et durable. L'intérêt de maintenir des zones de pâturage en altitude doit donc faire partie de l'aménagement du site et de la gestion des feux. De petits troupeaux de buffles ont été en effet observés par les éco-gardes dans les savanes à *Loudetia kagerensis* sur les pentes du Mont Richard Leclerc. De telles observations ont été également rapportées dans des savanes semblables en Côte d'Ivoire.

III. Forêts

La plupart des forêts guinéennes peuvent être considérées comme secondaires et sont souvent à l'état de jachères. Elles jouent un rôle socio-économique, écologique et environnemental important pour les populations en leur fournissant les produits de première nécessité. Mais de nombreuses contraintes (faiblesse institutionnelle, conflits armés dans les pays voisins, besoins immédiats des populations, superposition des droits coutumier, religieux et moderne sur la terre, non définition des rôles et mandats des différents acteurs, etc.) pèsent sur leur gestion.

Dans la région des Monts Nimba, les forêts planitiaires et de piémont sont le plus soumises aux dégradations du fait des défrichements et des feux culturels. Les superficies de forêts denses mésophiles sont actuellement réduites à des formations secondaires plus ou moins hautes ou à des « brousses » suffrutescentes ou herbacées dans lesquelles dominent des palmiers à huile (*Elaeis guineensis*). Quelques enclaves de forêt primitive, plus ou moins étendues, persistent dans cet environnement perturbé.

Le feu a grandement contribué à la transformation de cet écosystème. Les « brousses » herbacées ou arbustives, qui constituent un stade évolutif vers la forêt primitive, sont souvent la proie des flammes surtout lors des années à saison sèche sévère et demeurent ainsi à l'état de clairières.

La dégradation des forêts d'altitude peut être attribuée à deux facteurs: les feux de brousse et le ravinement (du à des causes naturelles: vent, éboulements de roches).

La suppression des feux serait sans aucun doute, favorable aux formations forestières d'altitude. Les formations de lisières assimilées à des « brousses herbacées » pourraient se reconstituer ainsi que le sous bois dégradés des forêts de ravin. Par contre, la recolonisation de ces savanes par la forêt basse à *Parinari excelsa*, fragile, semble peu probable. En effet, comme le souligne Schnell (1952) cette formation est peu dynamique quant à sa reconstitution et il conclut en émettant l'hypothèse « qu'elle se serait installée jadis dans des conditions écologiques plus favorables ».

L'apparition de rudérales (*Bidens pilosa*, *Ageratum conyzoides* mais aussi *Mikania scandens* et *Rubus felletae* (espèces de lisières forestières) de plus en plus nombreuses est un facteur de dégradation des formations d'altitude. Malgré cela ces espèces ne constituent qu'une menace transitoire, sur des sites localisés, du fait des conditions édaphiques contraignantes pour elles.

II. Surveillance de la Réserve

La mise en œuvre d'un système de surveillance efficace est un point crucial pour le maintien de l'intégrité de la Réserve des Monts Nimba. Le recrutement récent d'éco-gardes, dans le cadre du Projet de Conservation de la Biodiversité des Monts Nimba (lancé en 2005) et du CEGEN (Centre de gestion de l'Environnement des Monts Nimba) ne semble pas, pour le moment, répondre à cette nécessité.

En effet ce personnel n'a souvent pas les compétences, malgré les formations entreprises, pour ce genre d'activité.

Cette surveillance concerne aussi bien le problème des feux, et en particulier celui des feux tardifs, que la question du braconnage. Les formations forestières des altitudes inférieures sont souvent fortement dégradées par les défrichements et une demande croissante de terres pour la production agricole.

La faible densité des mammifères forestiers est un indice de perturbation grave dans ces massifs forestiers. Bien que les formations végétales d'altitude soient dans un bon état de conservation, elles n'abritent pas davantage d'animaux et sont donc, elles-aussi, dans un état de déséquilibre.

F. RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

L'objectif de ce rapport n'est pas de considérer l'impact des feux de brousse à l'échelle de la planète bien que les incendies qui parcourent annuellement les savanes tropicales (environ 380 millions d'ha) contribuent fortement à accroître les émissions de monoxyde de carbone, CO₂ et méthane.

Les feux de brousse sont considérés comme un facteur écologique par les naturalistes ou les conversationnistes mais aussi comme un facteur anthropique pour les chercheurs des sciences sociales.

Les feux se placent ainsi à l'interface nature/société (Dolidon, 2005) et constituent un phénomène complexe qu'il est indispensable d'aborder à des échelles spatiales et temporelles différentes. L'échelle sous-continentale (Afrique de l'Ouest) illustre la distribution des feux dans l'ensemble des savanes ou forêts claires soumises à des conditions climatiques particulières voisines d'un pays à l'autre. A une échelle plus grande, celle d'un pays ou d'un territoire, une carte des feux tiendra compte des diverses zones géographiques, de la variabilité des conditions climatiques et de l'occupation des sols (paysages végétaux). Enfin, au niveau des terroirs, les facteurs déterminants des feux sont en partie les mêmes que ceux d'un territoire mais avec en complément des paramètres locaux liés aux conditions édaphiques et aux systèmes de production par exemple.

I. Stratégie de gestion et suivi des feux de brousse

1. Informations requises

Les informations essentielles à recueillir dans le cadre d'une politique de gestion des feux de brousse sont la distribution, la date, la nature et l'extension des feux. Ces données sont indispensables aux gestionnaires de l'aire protégée de façon à pouvoir mettre en place une stratégie de feux contrôlés et un système de surveillance des activités illégales conduites dans la Réserve et sa périphérie (éviter les feux tardifs). Une partie de ces informations pourra être fournie au travers de l'imagerie satellitale mais des travaux de terrain sont également indispensables pour valider les observations obtenues grâce aux images. Ils concernent en particulier une étude de la dynamique de la végétation soumise au passage des feux.

2. Utilisation des images satellitales

2.1. Carte de la végétation des Monts Nimba et suivi du couvert végétal

Une carte de la végétation ou d'occupation des sols de la région considérée, réalisée à partir d'images satellitales, est indispensable pour la réalisation d'un suivi du couvert végétal (impact et évolution de la pression anthropique) et des feux de brousse.

Une « image » précise de la distribution des différentes formations végétales, de la mosaïque qu'elles forment ou de leur imbrication les unes dans les autres constitue un outil de base pour une bonne compréhension des paysages. Les possibilités de connexion entre les savanes de piémont et les savanes d'altitude par exemple constituent un élément déterminant dans la propagation des feux.

Cette carte permettra de faire un zonage précis de la Réserve des Monts Nimba avec les aires centrales, tampon et de transition et les formations végétales qui les caractérisent.

2.2. Méthodologie du suivi des feux de brousse

Le suivi satellital des feux pourrait de faire à partir du Centre d'Etudes de Recherche Environnementale (CERE) qui dispose d'une Station NOAA-AVRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*). Ce centre peut acquérir les images (intervalle journalier), les traiter (redressement géographique) et effectuer une classification pour l'identification des feux. La mise en évidence des régimes de feux se fera par le traitement de données MODIS (feux actifs) et données LANDSAT (surfaces brûlées) sur l'ensemble de la zone. Ces opérations préliminaires permettent ensuite d'établir une cartographie des feux de brousse et de sortir les données statistiques recherchées.

Deux capteurs du Satellite MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*), procurant une imagerie moyenne résolution (avec un pixel de 100-300 m) pourront être utilisés pour le suivi des feux actifs et pour compléter les analyses faites avec l'imagerie haute résolution LANDSAT-TM (pixel de 30 m mais acquisition d'image mensuelle mal adaptée pour un suivi des feux) pour les estimations des espaces brûlés.

Il s'agit des capteurs TERRA (T) et AQUA(A) appartenant au système EOS (*Earth Observing System*) de la NASA. Il existe également un capteur MERIS de l'Agence spatiale Européenne.

Les images satellitaires pourront être utilisées pour suivre l'évolution du couvert végétal et des superficies affectées annuellement par les feux. Il serait également intéressant et utile de pouvoir comparer le couvert végétal de la zone considéré en utilisant des images d'archives.

Le suivi des feux conduira à obtenir, dans les différentes régions de la Réserve, les informations suivantes:

- Dates de mise à feu
- Points de départ des feux
- Carte des surfaces brûlées: taille, distribution et évolution des superficies brûlées
- Bilan annuel de l'activité des feux

Il s'en ensuite possible d'en déduire la proportion de feux précoces et de feux tardifs, les « pics » de feux, les zones les plus fréquemment brûlées, les zones à risque, etc. Une étroite collaboration doit être mise en place entre les services de télédétection et le personnel de la Réserve de façon à valider certaines informations obtenues par les images satellitaires (Intensité du feu, proportion de matières végétale consommée, composition du tapis herbacé, état de la litière, etc.).

3. Etude et suivi de la dynamique de la végétation et de l'impact des feux de brousse

L'utilisation de l'imagerie satellitaire donne des résultats sur l'ampleur des incendies, leur distribution mais ne permet pas d'évaluer l'impact des feux sur le milieu naturel. La pratique des feux précoces, depuis longtemps utilisée, semble la plus appropriée et limite les risques des feux tardifs. Mais cette politique n'est peut-être pas la plus optimale. Une étude sur la dynamique de la végétation permettra de savoir si la pratique actuelle des feux de brousse correspond le mieux à l'évolution de la végétation ainsi qu'aux souhaits ou besoins des acteurs de terrain (éleveurs et agriculteurs en particulier).

La carte de la végétation servira de support à l'élaboration de protocoles d'inventaires de végétation devant être conduits dans les différents types de milieux.

Les informations à collecter, de nature quantitative, doivent concerner la composition floristique (ligneux et herbacées), la structure des formations végétales (hauteur, diamètre, couvert), ainsi que l'abondance/dominance des espèces. Les relevés floristiques devront également donc prendre en considération la régénération des espèces.

Le suivi de la dynamique de la végétation devra être réalisé dans des sites soumis à un régime de feu différent (feux précoces et feux tardifs: facilement identifiables à l'aide des images satellitaires) ainsi que dans des stations soumises de plus à l'action du pâturage (et qui sont régulièrement brûlées).

Remarque

Une attention particulière doit être portée au cas du *Melinis minutiflora* dont l'extension dans les savanes d'altitude est inquiétante. Un protocole de suivi de cette graminée dans des placettes soumises à des feux précoces, d'autres à des feux tardifs et enfin certaines sous protection intégrale permettrait de mettre en évidence les conditions optimales de son développement.

4. Système d'information géographique (SIG)

Tout Système d'information Géographique permet d'exploiter les données spatiales et les gestionnaires de la Réserve doivent acquérir la capacité à utiliser les informations fournies puis analysées pour le suivi des feux de brousse. Cela implique un réseau de communication performant de façon à ce que les données obtenues puissent être rapidement transmises aux premiers intéressés (gestionnaires, projets, personnel de terrain, etc.).

II. Le feu comme un outil de gestion

La déforestation touche environ 35 000 ha de forêt par an en Guinée, soit un taux de recul moyen des forêts en Guinée forestière proche de 5%. Aux forêts de basse et moyenne altitudes se sont substituées des formations secondaires (forêts reconstituées, fourrés arbustifs), caractérisées par l'abondance du palmier à l'huile (*Elaeis guineensis*) maintenu et disséminé par l'homme. Les feux dans le domaine forestier, intimement liés à la production agricole à la suite des défrichements (Photo 14), représentent un problème majeur pour le maintien du capital forestier et de la biodiversité.



Photo 14. Feux de défrichement dans la zone de piémont de la Réserve des Monts Nimba (région de Zouguépo).

La question des feux de brousse dans les zones de savane doit se poser différemment car le feu, malgré une action en partie destructrice, devient un outil d'aménagement, en particulier dans les zones d'élevage. Il importe donc de pouvoir répondre à la question de savoir si « *La pratique actuelle des feux de brousse répond aux objectifs d'aménagement de la Réserve, de la zones tampon et de l'aire de transition* ».

Il semble utopique de penser à arrêter les feux de brousse partout où ils se produisent. Comme le souligne Mbo *et al.* (2002), la lutte active contre les feux de brousse a montré ses limites quant à la mobilisation de moyens humains et logistiques importants. Les populations locales sont souvent exclues dans les pratiques de lutte utilisées (ou employées comme main d'œuvre seulement), les budgets sont insuffisants, les moyens non pérennisés et la sensibilisation très souvent reléguée en second plan par rapport à la lutte active.

La mise en place de pare feux (nus ou enherbés) et leur entretien, qu'il soit manuel ou mécanisé, sont coûteux et d'une efficacité relative lorsque l'on considère certains paramètres naturels comme la violence des feux, l'intensité du vent et l'abondance du matériel végétal qui brûle. Les solutions préconisées ne permettent donc pas une protection absolue. Un réseau bien étudié et entretenu de pare-feux s'avérera totalement inefficace si la zone considérée est soumise au braconnage: les feux peuvent alors être provoqués n'importe où et à tout moment au cours de la saison sèche.

La lutte contre les feux dans un environnement comme les Monts Nimba pose, de plus, le problème de l'accès aux zones de départ de feux dans les savanes d'altitude.

Une stratégie de gestion des feux de brousse dans la Réserve des Monts Nimba doit tenir compte:

- de la législation en vigueur et des textes réglementaires concernant la pratique des feux en Guinée;
- des institutions nationales ou internationales pouvant intervenir pour faciliter ou mettre en œuvre cette stratégie (CERE, etc.);
- du zonage de la Réserve (aires centrales, zone tampon et aire de transition) au sein duquel les activités menées par les communautés riveraines sont différentes;
- des objectifs assignés à chaque zone dans le cadre de la gestion et de l'aménagement de la Réserve et de sa périphérie (protection/conservation, production agricoles, élevage, recherche scientifique, tourisme, exploitation des ressources naturelles, etc.);
- de la délimitation, au sein du zonage précédent, des grandes composantes de l'occupation des sols: - forêts (naturelles et secondarisés), savanes de piémont, savanes submontagnardes, cultures, jachères - identifiables à partir de la carte de la végétation de la Réserve. Ce zonage plus précis permettra de mettre en évidence:
 - les sites à risque pouvant être causes de départ de feu ou de propagation du feu d'un milieu à l'autre (jachères, corridors herbeux entre les savanes de piémont et les savanes d'altitude, etc.);
 - les sites les plus sensibles dans lesquels il faudrait éviter le feu: Mare d'hivernage par exemple;
 - les sites devant ou pouvant être soumis à des feux précoces;
 - les sites nécessitant des feux tardifs.
- des institutions administratives et coutumières locales, comités et groupements villageois impliqués dans l'aménagement de la Réserve;
- des Projets de développement (Projet de Conservation de la Biodiversité des Monts Nimba, CEGENS,...) et des organisations non gouvernementales (ONGs) présentes dans la région (UVODIZ³, AUDNG, CVG, AVAE par exemple) impliqués dans la conservation et le développement de la région.

³ UVODIZ, Projet d'appui agricole aux groupements agricoles de Bossou - AUDNG, Projet d'appui à l'alimentation d'étangs piscicoles - CVG, Croix Verte Guinée - AVAE, Projet d'appui à l'organisation de l'élevage bovin.

1. Protection intégrale contre les feux de brousse

La protection intégrale des savanes contre les feux de brousse est pratiquement impossible et relève de l'utopie. Elle ne pourrait exister que dans le cas où les populations elles-mêmes le souhaiteraient et mettraient tout en œuvre pour mener une lutte aussi bien préventive qu'active.

Les savanes tropicales sont la proie des flammes, d'année en année, malgré de nombreux dispositifs mis en place et projets conduits dans un but de les limiter.

Les différents acteurs occupant ces savanes ou les forêts qui les bordent ont des intérêts communs ou différents dans la gestion de l'environnement et des ressources naturelles. Les conflits agriculteurs/éleveurs ou forestiers/éleveurs sont là pour le rappeler au quotidien. Les défrichements culturels permettent la mise en culture de terres mais sont à l'origine de feux de brousse qui peuvent facilement déborder dans les savanes. Les éleveurs, de plus en plus nombreux dans les savanes de piémont, ont besoin de pâturage pour leur bétail et seul le feu est en mesure de le produire.

Les « prairies » d'altitude ne sont pas soumises au pâturage du bétail, supportent une très faible densité d'herbivores sauvages et ne sont pas l'objet de fréquentation touristique. Alors, pourquoi soumettre cet écosystème au feu? En apparence, il serait en effet envisageable et facile, en théorie, de stopper volontairement la mise à feu de ces savanes. Une telle décision ne peut être prise sans garder à l'esprit le risque énorme et réel des feux de fin de saison sèche et sans connaître les conséquences sur la dynamique de la végétation, la richesse et la diversité floristique de ces milieux.

Dans le contexte actuel, il semble que la protection intégrale des savanes submontagnardes contre le feu ne puisse être envisagée que sur des sites particuliers, de superficies limitées et faciles à surveiller. Ce peut être par exemple le cas de dispositifs expérimentaux mis en place dans le cadre:

- d'une comparaison de la dynamique de la végétation herbacée entre des parcelles protégées du feu et d'autres soumises aux incendies;

- d'une comparaison de la richesse et diversité floristiques des milieux brûlés et non incendiés;

- du suivi de la dynamique du *Melinis minutiflora*;

- du suivi du site de la Mare d'hivernage dans lequel une protection absolue devrait conduire à la reconstitution du massif boisé qui domine la dépression.

Un réseau réduit de pare-feux nus (dégagement de la matière herbacée sèche, feux précoces) pourrait alors être facilement mis en place et entretenu afin d'éviter que ces dispositifs ne soient soumis aux passages des feux venant des savanes environnantes, qu'ils soient précoces ou tardifs.

Dans les savanes de piémont, pour lesquelles le feu est un facteur de maintien d'équilibre, il serait possible d'imaginer un système de protection et de pare-feux adaptés à la gestion de sites importants pour les éleveurs leur permettant de gérer au mieux les pâturages au cours des saisons.

2. Pratique des feux précoces

La pratique des feux précoces est certainement la plus simple à mettre en œuvre en garantissant le maintien en équilibre des savanes et de leur diversité floristique. De plus, elle est la seule à pouvoir éviter le développement de feux tardifs dommageables à toute régénération ligneuse et aux massifs forestiers aussi bien dans le piémont qu'en altitude.

3. Pratique des feux tardifs

Alors que les feux précoces sont indispensables dans les savanes de piémont pour assurer le maintien d'un pâturage qui profite au bétail, des feux tardifs pourront être mis en œuvre dans certaines savanes ayant tendance à s'embroussailler et à diminuer la surface de pâturage exploitable par les animaux.

III. Collaborations et partenariats à initier dans la gestion des feux de brousse

Diverses expériences conduites dans la surveillance et la gestion des feux de brousse ont montré que leur réussite dépend avant tout de la volonté des gestionnaires des aires protégées de s'impliquer dans la stratégie mise en œuvre.

L'imagerie satellitale nécessaire pour un suivi des feux de brousse efficace (résolution spatiale < 300 m) est disponible auprès de la NASA. Aucun satellite européen n'est en mesure de fournir de telles données. Des informations peuvent être obtenues également dans le cadre du programme GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) et plus spécialement dans le cadre du contexte de l'initiative AMESD (*Africa Monitoring for Environmentally Sustainable Development*). Un partenariat doit donc être établi avec ce type d'agence pour obtenir les images et les informations nécessaires à la mise en place d'une stratégie de gestion des feux de brousse dans les Monts Nimba. Dans le cas où l'acquisition des images ne serait pas gratuite, la recherche de fonds auprès des agences de financement, par les autorités de tutelle desquelles dépendent les aires protégées, sera nécessaire pour les obtenir.

Les études et recherches de terrain (inventaires de la flore, dynamique de la végétation, impact des feux, etc.) pourraient être réalisées dans le cadre d'un partenariat rassemblant des chercheurs appartenant à des universités et/ou instituts de recherche du Sud et du Nord.

Enfin, il importe de mobiliser les compétences des projets de développement mis en œuvre dans la région du Nimba de façon à intensifier la sensibilisation au problème des feux de brousse. Ces actions doivent chercher à informer les populations locales sur le rôle et l'impact des feux.

Ce travail de communication concerne aussi bien les feux qui parcourent les savanes que ceux utilisés à la suite des défrichements des forêts. L'intensification de l'agriculture itinérante, due à une population de plus en plus dense (avec de plus l'arrivée de réfugiés libériens), conduit à des défrichements considérables et à la disparition du patrimoine forestier du pays.

Enfin, et ce dernier point figure certainement comme l'un des plus importants, la conservation sur le versant guinéen des Monts Nimba semble difficile sans garder à l'esprit que le Massif est partagé entre trois pays. L'intégrité de la végétation et de la faune de ces montagnes ne peut être préservée sans la mise en œuvre d'une action commune régionale considérant la Réserve comme une aire protégée transfrontalière. Toute activité de conservation programmée dans l'un de ces pays peut-être anéantie par le non respect des règles de protection de la part des autres états.

D. CONCLUSIONS

Les feux de brousse sont à la fois acteurs des formes de la mosaïque végétale mais aussi conditionnés par cette architecture végétale et agissent donc sur le fonctionnement des paysages. La mise en place d'une stratégie de gestion et de suivi des feux de brousse dans les Monts Nimba dépasse le seul cadre de la Réserve. Elle doit tenir compte des différents acteurs qui gravitent autour du Nimba (agriculteurs, éleveurs, projets de développement, etc.), des besoins des populations riveraines et être mise en œuvre par les gestionnaires de la Réserve en collaboration avec les institutions compétentes de télédétection et cartographie. Cette stratégie doit s'exercer à une échelle plus vaste que celle représentant l'aire protégée et pourrait s'inscrire dans une politique d'aménagement agro-sylvo-pastoral du Bassin du Cavally.

Il importe de garder à l'esprit qu'une politique de feux précoces est un moindre mal si l'on ne dispose pas des moyens nécessaires (humains et financiers) pour mener à bien une stratégie de gestion des incendies. Il faut également admettre le fait que le feu est un facteur de maintien en équilibre des savanes dans le Domaine guinéen. Il participe donc à la réussite des activités liées à l'élevage sans nuire à la composition ni à la structure des formations végétales herbacées.

Une stratégie de gestion des feux de brousse efficace ne peut être mise en œuvre sans l'acquisition de données sur le milieu naturel. Les études à conduire sur la dynamique de la végétation des savanes, soumises ou non aux incendies, devraient s'inscrire dans un programme plus vaste de suivi écologique.

Ce dernier permettrait également d'acquérir des informations de base sur la faune et surtout sur les grands mammifères qui sont devenus rares. Les travaux conduits sur les Chimpanzés par l'Institut de Recherche Environnementale de Bossou (IREB), dans la région du Mont Gban, avec l'appui de la Coopération japonaise sont à ce titre encourageants. L'expulsion, par les autorités, des exploitants forestiers de la Forêt de Déré (incluse dans la réserve de la Biosphère) montre la volonté du Gouvernement guinéen et des gestionnaires de la Réserve de maintenir l'intégrité du Massif.

La création de la Réserve des Monts Nimba et son classement comme Réserve de la Biosphère et Site du Patrimoine Mondial, a pour objectif majeur la conservation d'un écosystème particulier, d'une incroyable richesse faunistique et floristique.

La composante « Surveillance » de la Réserve est un élément clé de la réussite des activités de conservation, non seulement en Guinée mais dans chacun des pays qui abrite le Massif des Monts Nimba. Tous les efforts déployés pour maintenir en défens des zones protégées ou destinées à la recherche seront anéantis par le seul passage d'un feu du à un acte malveillant ou à des braconniers. La piste qui va permettre de délimiter l'aire centrale de la Réserve, actuellement en cours d'ouverture, constituera une base solide pour la surveillance du Massif.

Le maintien de l'intégrité des Monts Nimba ne peut être envisagé sans l'adhésion des populations riveraines aux objectifs de gestion et d'aménagement du site. La gestion des feux de brousse fait partie intégrante de celle, durable, des ressources naturelles.

Le renforcement des campagnes d'information, de sensibilisation et d'éducation est indispensable pour une meilleure utilisation de ces ressources au sein de la Réserve, et plus spécialement des formations forestières, avec l'objectif d'un bénéfice direct pour les communautés locales.

Des échanges réguliers entre les responsables et gestionnaires de la Réserve de chaque pays devraient faciliter la réalisation d'interventions dans le cadre de la lutte anti-braconnage et de la prévention des feux de brousse et en particulier des feux de forêt.

ANNEXE 1

DESCRIPTION DES SITES DE CAPTURE DE PETITS MAMMIFERES

- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE -

SITE DE GBIE

PITFALL C et FILET G

Site dégradé situé derrière la maison des éco-gardes.

Fourré secondaire constitué par *Chlorophora régia* (régénération), *Albizia zygia*, *Alchornea cordifolia*, *Millettia zechiana*, *Musanga cecropioides*.

Strate herbacée formée principalement par *Chromolaena odorata* et *Sida acuta*.



FILET F

Même milieu avec dominance d'*Albizia zygia*, *A. adianthifolia* et *Alchornea cordifolia*.
Strate herbacée dominée par *Chromolaena odorata* et *Pteridium aquilinum*.



SHERMANN I

Bas-fond dégradé à *Hallea ledermannii* à la suite d'une mise en culture pour le riz. La plupart des espèces sont à un stade de régénération.

Principales espèces: *Hallea ledermannii*, *Alchornea cordifolia*, *Pseudospondias microcarpa*, *Ficus capensis*, *Entada walbergii* (liane), *Combretum platypterum* (liane), *Harungana madagascariensis*, *Syzygium guineense*, *Desmodium salicifolium*.

Strate herbacée avec *Imperata cylindrica* (dominant), *Panicum laxum* (dominant), *Chromolaena odorata*, *Aspilia africana*, *Scleria racemosa*.



SHERMANN F

Fourré dense de crête le bas-fond à *Hallea ledermannii* et la savane. Forêt dégradée, à sous-bois envahi par les lianes, à la suite de culture de riz et d'arachide.

Principales espèces: *Holarrhena floribunda*, *Albizia zygia*, *A. adianthifolia*, *Chlorophora regia* (régénération), *Harrissonia abyssinica*, *Gaertnera paniculata*, *Pentaclethra macrophylla*, *Zanthoxylum leprieurii*, *Sterculia tragacantha*, *Combretum platypterum* (liane), *Premna hispida*, *Psychotria vogeliana*, *Marhamia tomentosa*, *Ficus sur*, *Sarcocephalus latifolius*, *Alchornea cordifolia*, *Margaritaria discoidea*, *Mezoneuron benthamianum* (liane)

Strate herbacée pauvre avec *Aframomum melegueta*, *Oplismenus hirtellus*, *Olyra latifolia*, *Chromolaena odorata*

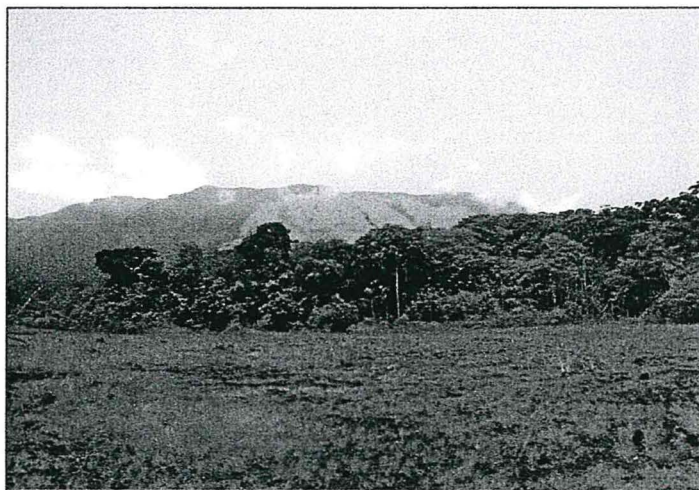


SHERMANN G et H

Deux lignes de pièges installées sur la lisière forêt/savane sur cuirasse. La lisière est principalement composée par *Margaritaria discoidea*, *Alchornea cordifolia* (abondant), *Sterculia tragacantha*, *Bridelia ferruginea*, *Sarcocephalus latifolius*, *Carapa procera*, *Holarrhena floribunda*, *Albizia zygia*, *Vitex doniana*.

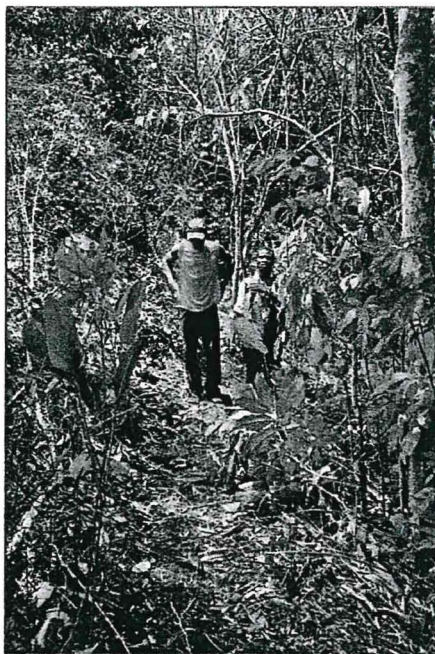
La strate herbacée renferme essentiellement *Melinis minutiflora* et *Chromolaena odorata*.

Le tapis herbacé de la savane, en cours de reconstitution après le passage des feux, comprenait *Loudetia arundinacea* (reverdissement des touffes), d'*Afrotrilepis pilosa* (reverdissement des touradons) et *Bulbostylis laniceps* (Cyperaceae) en fleurs.



PITFALL D

Site installé dans la forêt, en bordure de la savane. Il surplombe une petite rivière. La composition floristique de la forêt est la même que celle décrite pour le site de Sellingbala avec cependant la présence de *Parinari excelsa*. Des espèces comme *Carapa procera* et *Pseudospondias microcarpa* sont fréquentes du fait de la présence du cours d'eau. La strate herbacée est pauvre, avec *Maranthochloa purpurea*.



FILET H

Situé en lisière de la savane de Gbié.
Même description que précédemment pour la lisière.



SITE GOUAN

LIGNES K et T

Site Gouan, forêt galerie dans un ravin à 1 200 m d'altitude.

Forêt montagnarde haute à *Parinari excelsa*.

Ce type de forêt occupant les ravins renferme un grand nombre d'espèces planitiaires à cette altitude et s'apparente ainsi aux formations vallicoles des altitudes moyennes. L'apparition de *Parinari excelsa* indique cependant la transition avec la forêt typiquement montagnarde. Les principales espèces composant cette forêt sont:

Strate dominante

Parinari excelsa, *Syzygium guineense* var. *occidentale*, *Uapaca togoensis*, *Synsepalum cerasiferum*, *Albizia zygia*, *Alstonia boonei*, *Ceiba pentandra*.

Strate moyenne et arbustive

Carapa procera, *Eugenia leonensis*, *Anthocleista nobilis*, *Trichilia heudelotii*, *Trichoscypha oba*, *Garcinia polyantha*, *Craterispermum laurinum*, *Drypetes chevalieri*, *Warneckea fascicularis*, *Memecylon polyanthemos*, *Zanthoxylum leprieurii*, *Campylospermum flavum*, *Ochna membranacea*, *Psychotria vogeliana*.

Quelques herbacées sont caractéristiques dans le sous bois comme *Aframomum alboviolaceum*, *Marantochloa purpurea* associées à des Ptéridophytes dont *Lonchitis currori*, *Marattia fraxinea* ou *Nephrolepis cordifolia* et des Poaceae comme *Oplismenus burmanni* et *Olyra latifolia*. La fougère arborescente *Cyathea manniana* est fréquente sur les berges du Gouan.

Photos du ravin du Gouan



LIGNE U

Site Gouan, savane dense à *Andropogon macrophyllus*

Cette savane, non brûlée certainement depuis plusieurs années, est constituée d'un peuplement pratiquement monospécifique d'*Andropogon macrophyllus* (robuste Poaceae pérenne) dans lequel sont disséminées quelques autres graminées comme *Hyparrhenia subplumosa* et *Panicum sadinii* (strate inférieure).

De ce couvert herbeux émergent des ligneux arbustifs comprenant *Bridelia ferruginea*, *Albizia adianthifolia*, *Margaritaria discoidea*, *Dissotis jacquesii* et *Kotschya ochreata*. Un petit bosquet situé sur des rochers est formé par *Harungana madagascariensis*, *Premna hispida*, *Albizia zygia* et *Maragritaria discoidea*.

Ce type de savane, non décrit dans la bibliographie relative au Monts Nimba, s'élève jusqu'à environ 1 400 m pour entrer en contact avec la savane submontagnarde à *Loudetia kagerensis*.



SAVANES SUBMONTAGNARDES

LIGNES Q et R

Deux lignes situées dans la savane à *Loudetia kagerensis* situées avant le Mont Pierré Richaud.

La ligne Q longe une crête rocheuse qui fait lisière entre la savane à *Loudetia kagerensis* et la forêt d'un ravin à *Parinari excelsa*.

Cette forêt haute à *Parinari excelsa* comprend également *Uapaca togoensis*, *Syzygium guineense* var. *occidentale*, *Synsepalum cerasiferum*, *Psydrax subcordata*, *Warneckea fascicularis*, *Carapa procera*, *Eugenia leonensis*, *Craterispermum laurinum*, *Ochna membranacea*, *Campylospermum flavum*.

Le tapis herbacé est principalement composé par *Loudetia kagerensis* avec la présence de *Melinis minutiflora* (envahissante localement): les autres espèces, disséminées dans le tapis graminéen très dense comprennent *Dissotis jacquesii*, *D. grandiflora*, *Droogmansia scaettaiana*, *Virectaria multiflora* (suffrutex), *Aspilia africana*, *Chromolaena odorata* (peu fréquent), *Panicum sadinii*.

Afrotrilepis pilosa occupe la crête rocheuse au-dessus du ravin.

La ligne R est davantage située dans la savane à *Loudetia kagerensis* et longe en partie le ravin à *Parinari excelsa*.

La composition du tapis herbacé est sensiblement la même que pour la ligne Q mais légèrement dégradé par la présence d'un remblai du aux travaux de prospection minière.

Loudetia kagerensis et *Melinis minutiflora* demeurent les espèces dominantes avec *Dissotis jacquesii*, *D. grandiflora* et *Monocymbium ceresiiforme*.

Le remblai a créé un micro-environnement et permis l'installation de quelques ligneux comme *Harungana madagascariensis* associé à *Rubus felletae*, *Dissotis jacquesii* et *Chromolaena odorata*.



Aspect de la savane pour les lignes Q et R.

MARE D'HIVERNAGE – LIGNES O, P et G

Le site de la Mare d'hivernage est représenté par quatre types de végétation :

- la dépression elle-même étant à sec en février;
- la savane à *Loudetia kagerensis* qui l'entoure;
- Un bosquet ligneux en cours de reconstitution qui évolue vers la forêt qui avait été détruite autour des années 70;
- Un fourré herbacé comprenant des suffrutex qui participe à la reconstitution de la forêt.

La savane à *Loudetia kagerensis* était en cours de reconstitution après le passage des feux de brousse. Certaines graminées pérennes telles *Elionurus muticus*, *Rhytachne glabra*, *Panicum ecklonii*, *Sporobolus subulatus*, *Andropogon mannii* étaient déjà en fleurs. D'autres comme *Melinis minutiflora* commençaient à reverdir. A ces graminées se trouvaient associée *Vernonia nimbaensis*, *Helichrysum mechowianum* et *Cyperus niveus* var. *tisserantii* avec localement *Afrotrilepis pilosa* (touradons) et *Eriosema parviflorum* subsp. *parviflorum* sur les substrats caillouteux.

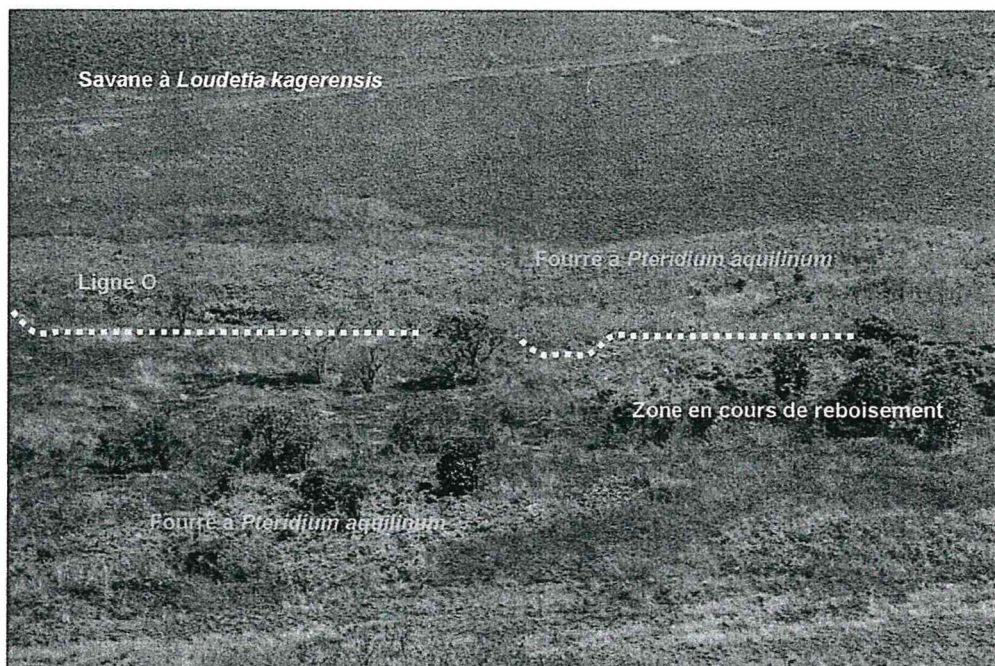
Le bosquet ligneux, traversé par le feu, est principalement formé par *Craterispermum laurinum* et *Eugenia leonensis*.

Ces espèces sont intimement associées à celles du fourré, très dense, qui participe à la régénération de la forêt originelle. Ce fourré renferme surtout *Hyptis spicigera*, *Harungana madagascariensis*, *Pteridium aquilinum*, *Droogmansia scaettaiana*, *Aspilia africana*, *Panicum sadinii*, *Setaria megaphylla*, *Rubus felletae*, *D. grandiflora*, *Dissotis jacquesii*.

Une frange de *Pteridium aquilinum* longe ce fourré sur chacun de ses côtés au contact avec la savane à *Loudetia kagerensis*.

LIGNE O

Elle est située sur la lisière du bosquet ligneux et du fourré et plus particulièrement à la limite



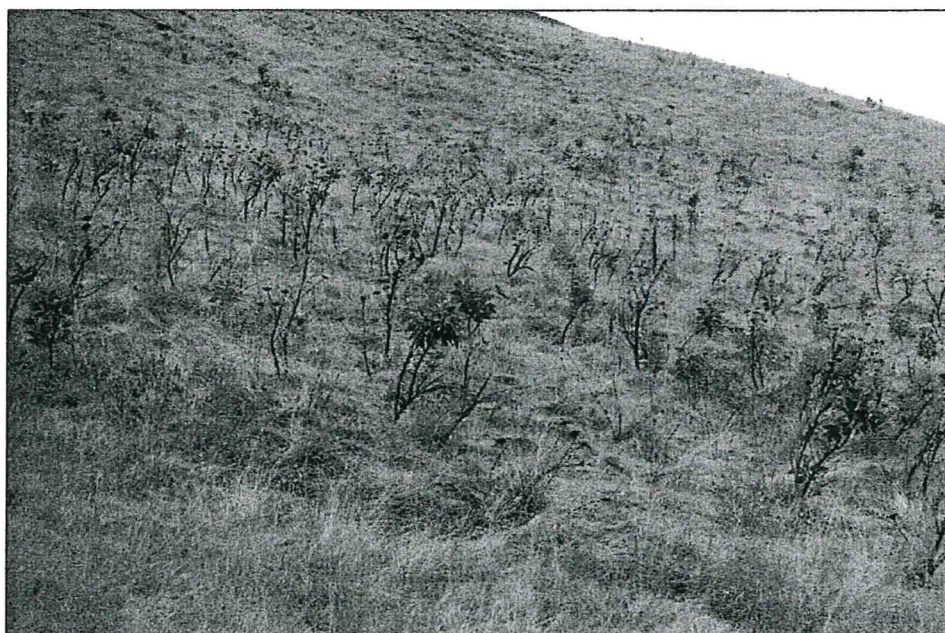
LIGNE P

Elle est installée dans le même milieu mais remonte, juste avant la dépression, vers un talus formé par un ancien remblai du à d'anciennes prospections minières. Ce talus est également en cours de boisement avec les mêmes espèces, tant ligneuses, qu'herbacées.

SITE BASSIN 1 – Savane à *Protea madiensis*

Ce site est représenté par une savane arbustive à *Protea madiensis* var. *occidentalis*. Quelques autres ligneux, sont associés au *Protea*, en particulier *Bridelia ferruginea*, *Albizia adianthifolia*, *Trema orientalis*, *Ficus sur* et *Dissotis jacquesii*.

Le tapis herbacé, très dense, est dominé par *Loudetia kagerensis* associée principalement à *Melinis minutiflora*, *Monocymbium ceresiiforme* et *Schizachyrium* sp. Quelques autres espèces comme *Vernonia nimbaensis*, *Phyllanthus alpestris*, *Hypolytrum cacuminum*, *Aspilia africana* sont disséminées dans le tapis herbacé. La où la cuirasse affleure s'installe *Afrotrilepis pilosa*, *Polystachya microbambusa* et *Abildgaardia congolensis*.



SITE SELINGBALA

FILET A Bas-fond à *Raphia hookeri* dans une forêt dense humide mésophile.

FILET B

SHERMANN E et PITFALL B

SHERMANN D et FILET D

SHERMANN D et FILET E

LIGNE BTS

SHERMANN LIGNES A ET B et LIGNE CAMP

L'ensemble de points de capture est situé dans une forêt dense mésophiles secondarisée, ayant été mise en culture une dizaine d'années auparavant, et en cours de reconstitution.

Strate dominante

Antiaris toxicaria, Parkia bicolor, Canarium schweinfurthii, Piptadeniastrum africanum, Petersianthus macrocarpus, Terminalia superba, T. ivorensis, Chlorophora regia, Albizia ferruginea, Ceiba pentandra, Chrysophyllum africanum, Bombax buonopozense, Aubrevillea platycarpa, Bosqueia phoberos, Morus mesozygia, Pycnanthus angolensis.

Strates moyennes et inférieures

Bridelia grandis, Alstonia boonei, Sterculia tragacantha, Napoleona leonenis, Aidia genipiflora, Musanga cecropioides, Anthocleista nobilis, Tetrorchidium didymostemon, Erythroxylum mannii, Elaeis guineensis, Carapa procera, Anopyxis klaineana, Funtumia latifolia, Trichilia heudelotii, Millettia zechiana, Albizia zygia, Alchornea cordifolia, Morinda lucida, Vismia guineensis, Psydrax subcordata, Bussea occidentalis, Macaranga hurifolia.

Strate herbacée

Aframomum melegueta, Costus afer, Hypselodelphys poggeana, Marantochloa purpurea, Leea guineensis (suffrutrex), Oplismenus hirtellus, Leptaspis zeylanica, Olyra latifolia, Paullinia pinnata (liane), Mussaenda heterophylla (liane).

FILET A

Bas-fond à *Raphia hookeri* avec *Hallea ledermannii*, *Pseudospondias microcarpa*, *Macaranga hurifolia*, *Bambusa vulgaris* (introduit). La strate herbacée, floristiquement pauvre est principalement composée par *Hypselodelphys poggeana*, *Costus afer* et *Aframomum melegueta*.



FILET B et C et SHERMANN C

Bas-fond dégradé à *Raphia hookeri* avec *Hallea ledermannii*, *Musanga cecropioides*, *Alchornea cordifolia*, *Millettia zechiana*, *Albizia zygia*, *Deinbollia pinnata*, *Phyllanthus muellerianus*, *Ficus exasperata*.

Les herbacées comprennent surtout *Hypselodelphys poggeana*, *Leea guineensis* (suffrutex), *Aframomum melegueta*, *Nephrolepis biserrata*, *Pteris atrovirens*.



CIRAD-Diet
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

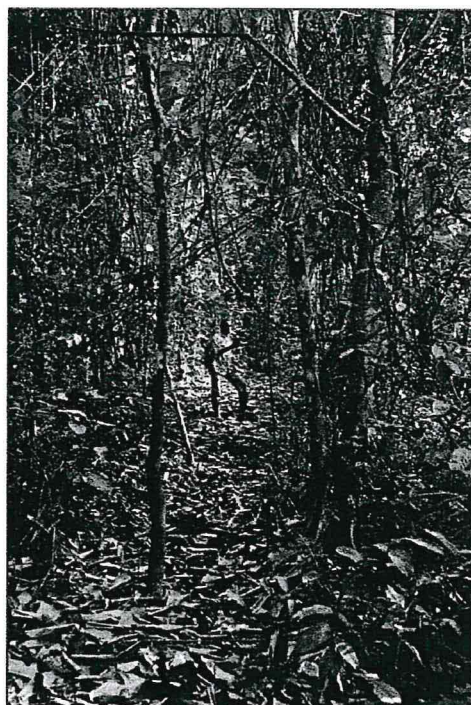
PITFALL A

Site situé dans la forêt mésophile secondarisée.



PITFALL B

Site situé dans la forêt mésophile secondarisée.



Date	Pts GPS	Y	X	Alt	Piège	Observations
04.03.08	4	7.67551	-8.37482	1208	Lignes K, T (ravin) et U (savane), Gouan	Gouan
05.03.08	24	7.64976	-8.45284	603	Filet A	Bas-fond à <i>Raphia hookeri</i>
05.03.08	25	7.64653	-8.45109	737	Filet B et C, Shermann C	
05.03.08	26	7.64680	-8.45132	735	Pitfall A	Forêt mésophile secondarisée
05.03.08	27	7.64531	-8.45268	641	Pitfall B, Shermann E	Forêt mésophile secondarisée
05.03.08	29	7.64530	-8.45271	640	Filet D, Shermann D	Rivière Bangué
05.03.08	30	7.64639	-8.45259	614	Filet E, Shermann D	
05.03.08	31	7.64827	-8.45059	605	Ligne BTS	
05.03.08	32	7.64839	-8.45227	594	Ligne A et B et Ligne Camp Shermann	
06.03.08	33	7.64200	-8.33807	576	Pitfall C et Filet G	Savane de Gbié
06.03.08	34	7.64180	-8.33779	588	Filet F	
06.03.08	36	7.64130	-8.33783	581	Shermann I	Bas-fond à <i>Hallea ledermannii</i>
06.03.08	37	7.64182	-8.33892	596	Shermann F	Fourré entre savane et bas-fond
06.03.08	38	7.64398	-8.34210	603	Shermann G et H	Lisière forêt-savane
06.03.08	39	7.64349	-8.34532	621	Pitfall D	Forêt mésophile, en surplomb d'une rivière
06.03.08	41	7.64331	-8.33861	600	Filet H	Lisière forêt-savane
02.03.08	14	7.66257	-8.37131	1597	Ligne Q	Savane à <i>Loudetia kagerensis</i>
02.03.08	14	7.66257	-8.37131	1597	Ligne R	Lisière savane ravin à <i>Parinari excelsa</i>
02.03.08	42	7.66073	-8.37865	1625	Ligne O	Mare hivernage
02.03.08	43	7.66073	-8.37865	1625	Ligne P et G	Mare hivernage
06.03.08	45	7.66895	-8.37785	1471	Bassin 1	Savane à <i>Protea madiensis</i>

Coordonnées géographiques des sites de capture des petits mammifères