

Recup 254

PHYTOMASSE DE LA STRATE HERBACÉE DE CINQ JACHÈRES EN ZONE DE SAVANE HUMIDE (BOORO-BOROTOU, CÔTE-D'IVOIRE)*

allocaire

par Danielle MITJA

Écologie générale, Muséum National d'Histoire Naturelle,
4, avenue du Petit Château — 91800 BRUNOY
et Henri PUIG

Laboratoire de Botanique Tropicale, Université de Paris VI,
12, rue Cuvier — 75005 PARIS

MOTS-CLÉS : Culture sur brûlis - Jachères - Strate herbacée - *Andropogon gayanus* - Reconstitution de la végétation - Sols rouges et ocres.

KEY-WORDS : Slash-and-burn agriculture - Fallows - Herbaceous layer - *Andropogon gayanus* - Plant regrowth - Red and brown soils.

RÉSUMÉ (Travail original)

Notre étude caractérise les changements survenus dans la composition floristique de la strate herbacée d'une savane humide et l'évolution de sa phytomasse, d'une part au cours du cycle saisonnier et d'autre part au cours de la reconstitution de la végétation après cultures itinérantes sur brûlis, dans une zone à pression anthropique modérée.

Les résultats obtenus dans les cinq jachères étudiées montrent que la phytomasse épigée de la strate herbacée diminue avec l'âge de la jachère alors que la phytomasse hypogée augmente. Nous assistons à l'installation rapide au cours des premières années de l'*Andropogon gayanus*, puis au morcellement de ses touffes à partir de dix ans et à son élimination presque totale aux environs de quarante ans. Des facteurs du milieu tels que la nature du sol ou la conservation de quelques ligneux dans les champs influencent l'évolution de la strate herbacée, soit en retardant la vitesse de reconstitution, soit en provoquant l'installation de deux séries évolutives différentes.

SUMMARY (Original scientific paper)

Phytomass of the herbaceous layer of five fallows in the humid savanna (Booro-Borotou, Ivory-Coast)

We studied fallows developed after slash and burn agriculture in a humid savanna with restrained human impact. This article deals with the change in floristic composition and in phytomass of the herbaceous layer during both the seasonal cycle and the seral stages of succession.

The results obtained in the five fallows studied, demonstrate that the aboveground phytomass decreases with age, while the underground phytomass increases. A rapid establishment of the grass *Andropogon gayanus* is observed during the first years; after ten years the fragmentation of their tussocks starts; and after about forty years, they are almost eliminated. Environmental factors such as soil features and some trees left standing in the field, influence the evolution of the herbaceous layer, whether by reducing the rate regrowth or by inducing two different plant succession series.

INTRODUCTION

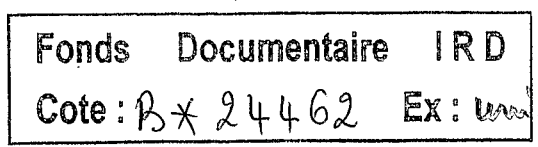
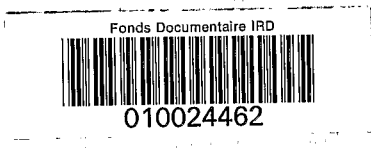
L'étude a été menée en 1986 et 1987, dans le cadre du programme hydro-pédologique de recherche sur bassin versant (HYPERBAV) de l'ORSTOM (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération).






Le bassin versant de BOORO-BOROTOU d'une superficie de 1,36 km² est situé dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire (Fig. 1) à 25 km au nord de Toubia (latitude 8°28'N et longitude 7°3'W). Il appartient à une zone de savane humide

du secteur sub-soudanais (GUILLAUMET et ADJANO-HOUN, 1971) caractérisée par une pluviométrie de 1244 mm (moyenne sur 4 ans) et deux saisons : l'une sèche de quatre mois (42,1 mm de novembre à février), l'autre humide le reste de l'année (CHEVALLIER, 1988). L'altitude moyenne est de 455 m.

Le paysage est formé de savanes boisées, arborées, arbustives, herbeuses et d'une forêt galerie qui borde le marigot (MITJA, 1987). L'action anthropique s'y traduit par le passage annuel des feux, par le prélèvement de bois pour divers usages ménagers et par la présence de cultures et de jachères de divers âges (Fig. 2). Contrairement à d'autres régions de savane de Côte d'Ivoire, l'élevage est ici inexistant. L'impact de l'homme sur ce fragile écosystème de savane est de ce fait modéré.

* Reçu le 5 juin 1989 ; accepté le 7 août 1989.



-  SECTEUR SOUDANAIS
-  SECTEUR SUB-SOUDANAIS
-  SECTEUR MESOPHILE (savane)
-  SECTEUR MESOPHILE (forêt)
-  SECTEUR OMBROPHILE

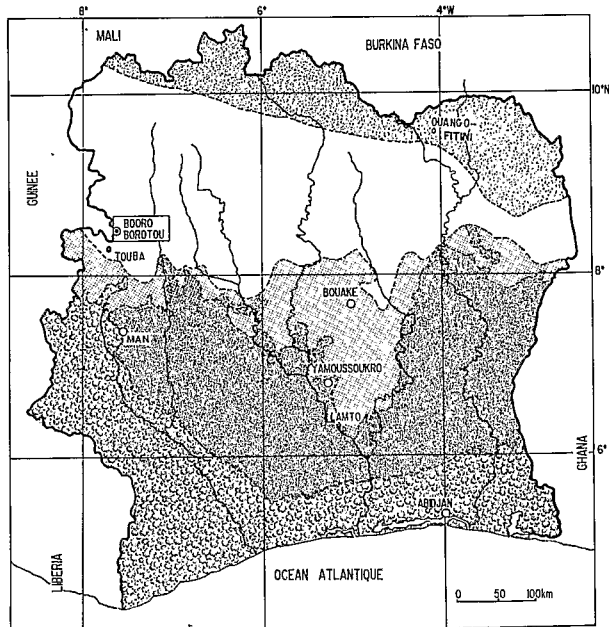


FIG. 1. — Situation géographique du site de Booro-Borotou en Côte-d'Ivoire (D'après GUILLAUMET et ADJANOHOUN, 1971).

Map of Ivory-Coast showing localisation of the study area of Booro-Borotou (from GUILLAUMET and ADJANOHOUN, 1971).

La strate herbacée, étudiée ici, est un bon marqueur de l'état de reconstitution du milieu. Le but de l'article est, dans un premier temps, de présenter des résultats sur la phytomasse de la strate herbacée, sur son évolution saisonnière et sur sa composition floristique. Dans un deuxième temps, ces mesures réalisées sur des jachères d'âge différent permettront de proposer des explications concernant l'évolution de la végétation après cultures dans une zone encore exempte de défrichements mécanisés. La strate ligneuse haute ne sera abordée dans cet article que globalement, comme complément à l'étude de la strate herbacée.

TERMINOLOGIE

Suivant les auteurs le terme biomasse, peut représenter strictement la matière vivante ou bien peuvent s'y ajouter la nécromasse dressée et la nécromasse au sol (CORNET, 1981). Une mise au point concernant la définition précise de quelques termes employés fréquemment dans cet article est donc nécessaire.

— **Jachères** : ce sont des terrains qui ont été cultivés et qui restent à l'abandon parfois très longtemps.

— **Strate herbacée** : elle comprend toutes les plantes herbacées ainsi que les plantules et les jeunes de moins de 2 m des espèces ligneuses, lianescentes ou arborescentes et toute matière végétale présente sur le sol.

— **Biomasse épigée** : elle correspond aux parties chlorophylliennes des végétaux ; une feuille dont l'extrémité est desséchée sera cependant rangée dans cette catégorie.

— **Nécromasse dressée** : c'est la partie de végétaux entièrement desséchée, mais toujours en place.

— **Nécromasse au sol ou litière** : c'est la partie des végétaux posée sur le sol parfois en cours de décomposition.

— **Phytomasse épigée** : c'est la somme des trois valeurs précédentes : biomasse épigée, nécromasse dressée et litière.

— **Plateau de tallage** : il correspond à la partie intermédiaire entre les tiges aériennes et les racines ceci essentiellement pour les *Poaceae* et les *Cyperaceae* (bien que l'usage de ce terme ne soit pas habituel pour les *Cyperaceae*, il a été utilisé pour la partie correspondante de ces plantes dont la morphologie est proche de celle des *Poaceae*).

— **Phytomasse hypogée** : c'est la somme des parties souterraines, vivantes ou mortes des végétaux présents herbacés ou ligneux.

MÉTHODES D'ÉTUDE

En 1987, quinze relevés de phytomasses épigée et hypogée (exprimés en t/ha de poids sec) ont été réalisés au total sur cinq jachères aux mois de mars, août et octobre. Pour deux des jachères, quatre autres relevés de phytomasse hypogée avaient été effectués en septembre et octobre 1986.

La phytomasse épigée est récoltée sur 16 m² (quatre carrés de 4 m² pris au hasard, toutefois les carrés contenant un arbre sont éliminés). Chaque individu ou touffe présents, seront coupés au ras du sol, après avoir été identifiés et mesurés.

Un tri est effectué. Il consiste à séparer la biomasse, de la nécromasse dressée et de la nécromasse au sol. Les plateaux de tallage sont aussi récoltés. Les espèces sont regroupées en trois catégories :

- les *Poaceae* et *Cyperaceae* pour lesquelles quelques espèces importantes ont été isolées ;
- les autres herbacées y compris les lianes herbacées ;
- les ligneux arborescents et lianescents.

Un échantillonnage réalisé sur des surfaces de cette taille n'est pas suffisant pour tirer des conclusions concernant les ligneux, par contre il a été montré que ces méthodes décrivent bien le comportement des herbacées (CÉSAR, 1971).

La biomasse épigée récoltée en octobre est certainement proche du maximum annuel, comme c'est le cas dans d'autres savanes de Côte-d'Ivoire de climat proche (cinq des huit parcelles étudiées par CÉSAR (1971) à Lamto). Dans notre cas, nous constatons une très forte diminution de la pluviosité en octobre, accompagnée d'une insolation journalière de plus de 7 heures au lieu de 5 en septembre et d'une forte évapotranspiration de 4 mm/jour (CHEVALLIER, 1988) entraînant un arrêt de croissance et un dessèchement de la biomasse.

La récolte de la phytomasse hypogée est réalisée à l'aide de cylindres de 10,2 cm de diamètre que l'on enfonce dans le sol de 10 cm en 10 cm, jusqu'à 30 cm de profondeur (70 cm en 1986 pour deux des jachères). Dans chaque jachère, quatre prélèvements (seize en 1986 pour deux des jachères) de ce genre sont effectués, en mars, août et octobre. Les échantillons sont ensuite tamisés (maille de 2 mm). Les racines de plus de 1 cm de diamètre, sont séparées de celles de moins de 1 cm, des tiges souterraines, ainsi que des résidus végétaux, par un lavage. Les données retenues pour le calcul de la phytomasse racinaire de la strate herbacée sont seulement celles des racines de moins de 1 cm de diamètre et celles des tiges souterraines, les grosses racines de ligneux étant élimi-

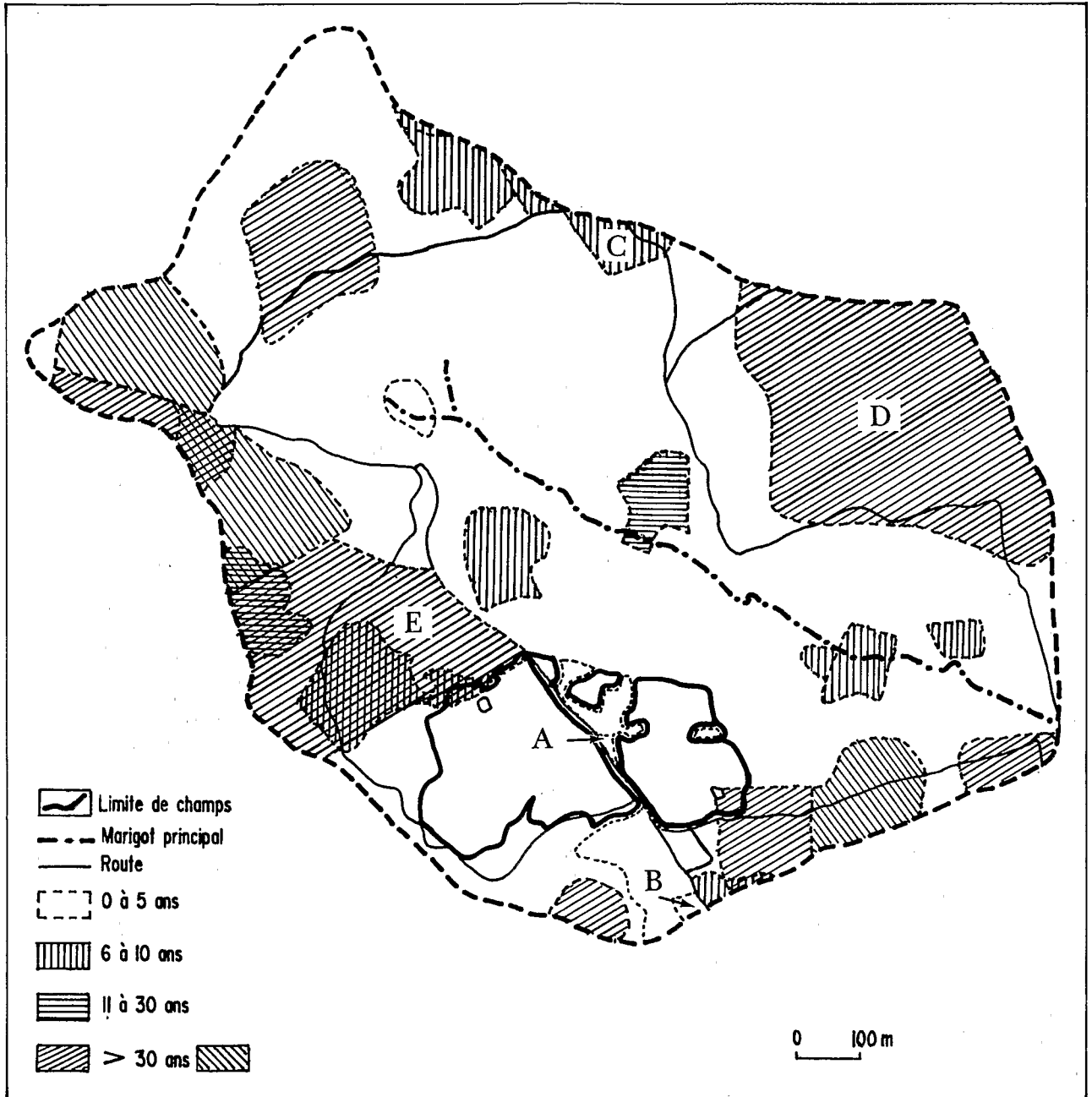


FIG. 2. — Le bassin versant de Booro-Borotou. Carte des jachères et des champs.

* Les zones cultivées deux fois sont repérées par la superposition de chacun des figurés.

The watershed of Booro-Borotou. Map of the fallows and fields.

* *The sites cultivated twice are represented by a double shading.*

nées. Toutefois les fines racines des grands ligneux n'ont pas pu être séparées de celles des végétaux de la strate herbacée. Cette méthode est conforme à celle employée en zone de savane par de nombreux auteurs : CÉSAR (1971 et 1981), FOURNIER (1982a, 1982b et 1983) et BILLE (1977).

Le séchage des parties épigées et hypogées, commencé sur le terrain a été achevé à Abidjan (étuve à 80°C) où les échantillons ont été pesés.

Ces mesures permettent d'obtenir les résultats suivants :

- présence des espèces ;
- biomasse et son évolution annuelle ;
- nécromasse dressée et au sol, et son évolution annuelle ;
- rapport entre les parties souterraines et les parties aériennes.

Les mesures de biomasse et de nécromasse sont exprimées en poids sec.

PARCELLES D'ÉTUDE

Cinq relevés ont chacun été choisis, dans cinq jachères différentes (jachère A : relevé de 2 ans, jachère B : relevé de 5 ans, jachère C : relevé de 10 ans, jachère D : relevé de 40 ans et jachère E : relevé de 42 ans) pour étudier l'évolution de la phytomasse de la strate herbacée au cours de la reconstitution de la végétation. Malgré les précautions prises concernant le choix des jachères anciennement cultivées pendant 6 à 10 ans par des villageois de Booro-Borotou (même village-même ethnie) et leur proximité, situées sur le même bassin versant (Fig. 2) à une distance équivalente du marigot (400 à 600 m), il faut rester prudent dans l'interprétation des résultats d'une telle étude synchronique (MITJA & HLADIK, 1989). La différence de deux ans entre les jachères D et E ne peut être prise en compte car l'incertitude sur la datation des jachères de plus de 30 ans est évaluée à deux ou trois ans. L'âge des jachères a été déterminé par enquête auprès des cultivateurs concernés et confirmé par d'autres villageois.

Les cultures villageoises sont généralement installées sur des sols rouges ferrallitiques gravillonnaires ou sur des sols ocres ferrugineux. Quatre relevés, parmi les cinq, sont situés sur des sols rouges (B, C et D) ou à la limite des sols rouges et des sols ocres (A), le cinquième sur des sols ocres (E), (FRITSCH & PLANCHON, 1987).

Il est bien connu que le passage du feu qui intervient chaque année sur l'ensemble des jachères et des champs, influence fortement la reconstitution de la végétation (DEVINEAU *et al.*, 1984 ; MONNIER, 1981) ; pour la période qui nous concerne, fin 1986 début 1987, des feux ont successivement brûlé chacune des jachères entre le 14 décembre et le 18 février (14 décembre jachère E, 5 janvier jachère C et D, 9 janvier jachère B et 18 février jachère A). Les feux sont intervenus dans tous les cas en pleine saison sèche.

Dans cette région de savane humide, chaque champ appartenant à un paysan ou à un groupe de villageois de la même famille, se compose d'une mosaïque de parcelles occupées par des cultures différentes. Les défrichements sont réalisés manuellement et de nombreux arbres sont laissés sur place, les uns étant conservés vivants, les autres étant brûlés à la base. Une partie du bois provenant de l'abattage de certains ligneux est transporté au village et sert de bois de feu, le reste est laissé dans le champ.

En général, l'assolement débute par la culture de l'igname (*Dioscorea spp.*), planté sur buttes et grimpant sur les arbres vivants ou morts encore présents dans le champ. Ensuite vont

se succéder dans un ordre variable suivant le choix du cultivateur : riz (*Oryza sativa*), arachide (*Arachis hypogaea*), coton (*Gossypium spp.*), haricot (*Phaseolus spp.*), gombo (*Abelmoschus esculentus*), oseille (*Hibiscus sabdariffa*), patate douce (*Ipomoea batatas*), maïs (*Zea mays*) et enfin manioc (*Manihot esculenta*) qui représente souvent la dernière culture de l'assolement. Quelques variantes peuvent exister (CAMARA, 1989).

Le système de culture est complexe (CAMARA & MITJA, en prép.). Tous les ans, les paysans défrichent une nouvelle parcelle contiguë aux autres et qui est ajoutée au champ initial ; de même, au bout de quelques années de culture, des zones trop envahies par les herbacées peuvent être abandonnées prématurément. Après l'arrêt de la culture sur la totalité du champ, l'ensemble de ces parcelles, utilisées et abandonnées depuis plus ou moins longtemps, constituera la jachère. Le contour extérieur du champ diffère donc d'une année à l'autre. De même, à l'intérieur d'un même champ, les limites de chacune des parcelles cultivées ne sont pas maintenues.

Le passé cultural précis des jachères dont le sol a été utilisé pendant 6, 10 ans ou parfois davantage est donc inconnu dans la plupart des cas, surtout pour les jachères les plus anciennes (C, D et E) pour lesquelles nous connaissons seulement la date d'abandon du champ. Pour les jachères les plus récentes (A et B) nous pouvons préciser exactement la date d'abandon de la zone où le relevé a été réalisé.

Le point zéro de la jachère correspond, ici, à l'arrêt du sarclage, après la plantation de la dernière culture d'assolement, qui est le manioc et non à la date du brûlis comme en zone de forêt humide (MITJA & HLADIK, 1989). C'est à partir de ce moment que la reconstitution du milieu commence ; en effet, lors de la récolte du manioc qui est occasionnelle et étalée dans le temps, parfois sur plusieurs années, la perturbation de la végétation est minime.

Pour faciliter la lecture nous appellerons «jachère» la zone correspondant aux relevés, réalisés sur une partie homogène de chacune des jachères.

RÉSULTATS

A — CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA STRATE LIGNEUSE HAUTE

La strate ligneuse haute (\geq à 2 m) situés au-dessus des relevés herbacés, dans les diverses jachères, est étudiée par ailleurs (MITJA, en prép.). Le tableau 1 en donne un résumé synthétique. Les relevés ont été effectués sur 250 m² pour les deux jachères (A et B) les plus jeunes de 2 et 5 ans et sur 1000 m² dans les trois jachères de 10 ans et 40 ans. Les jachères A et B sont des savanes arbustives claires, C une savane arbustive dense, E une savane boisée basse et la zone de D où le relevé a été fait correspond à une savane boisée haute. Il est utile de préciser que la jachère D n'est pas homogène et comporte d'autres types de végétations installés sur des sols différents des sols rouges, que nous n'étudierons pas ici.

TABLEAU 1

Caractéristiques générales des cinq jachères. Relevés des 250 m² pour les jachères A et B, relevés de 1000 m² pour les jachères C, D et E.
Structural characteristics of the five fallows (surveys of 250 m² in the fallows A and B, 1000 m² in the fallows C, D and E).

AGE DES JACHERES	A = 2ANS	B = 5ANS	C = 10ANS	D ± 40ANS	E ± 40ANS
TYPE DE SAVANE	ARBUSTIVE			BOISEE	
	CLAIRE	CLAIRE	DENSE	HAUTE	BASSE
RECOUVREMENT DES LIGNEUX HAUTS	< 20 %	< 20 %	35 %	65 %	75 %
HAUTEUR DES LIGNEUX	≤ 8 m	≤ 8 m	≤ 16 m	qqqs i > 20m	≤ 20 m
SURFACE TERRIERE EN m ² /ha ligneux de plus de 1 cm de diamètre	2,7	5,5	10,3	26,5	21
NOMBRE D'INDIVIDUS pour 1000m ² (NOMBRE DE TRONCS) ligneux de plus de 2 m de haut	88 (344)	84 (272)	161 (245)	78 (85)	101 (102)
TYPE DE SOL DU RELEVÉ	LIMITE RGE-OCRE	ROUGE	ROUGE	ROUGE	OCRE

B — FLORISTIQUE DE LA STRATE HERBACÉE

Des informations floristiques générales sont obtenues par l'analyse de relevés effectués sur une surface totale de 48 m², soit trois fois 16 m², par jachère (tableau 2).

Les familles les mieux représentées sont les *Poaceae* (13 genres, 19 espèces), les *Fabaceae* (12 genres, 16 espèces), les *Asteraceae* (7 genres, 9 espèces), les *Euphorbiaceae* (6 genres, 6 espèces), les *Rubiaceae* (5 genres, 6 espèces) et les *Cyperaceae* (5 genres, 5 espèces).

Le nombre d'espèces recensées lors des divers relevés dans chacune des jachères est compris entre 58 à 67 (soit 125 espèces différentes en tout).

Pour simplifier l'analyse, les plantes ont été regroupées en trois catégories définies *a priori* :

- *Poaceae* et *Cyperaceae*,
- autres herbacées,
- ligneux.

Poaceae et *Cyperaceae* (24 espèces)

Ces espèces (tableau 2) représentent de 75 à 97 % de la biomasse en octobre, avec de 8 à 13 espèces dans les jachères A, B, C et E, et 16 espèces dans la jachère D.

Quatre espèces sont communes à tous les relevés : *Andropogon gayanus*, *Andropogon tectorum*, *Beckeropsis uniseta* et *Mariscus alternifolius*.

Si on calcule l'abondance relative d'après les résultats de la biomasse obtenue en octobre (période estimée correspondre à la biomasse la plus forte vers la fin de la saison des pluies), les deux *Andropogon* représentent de 60 à 84 % de la biomasse pour les jachères A, B, C et E. La biomasse de la jachère D est, au contraire, en grande partie constituée de l'espèce

annuelle *Hyparrhenia welwitschii* (33 %). D'autres espèces annuelles telles que *Euclasta condylotricha* sont aussi présentes. Cette jachère D est, d'autre part, riche en espèces généralement rencontrées dans les savanes «naturelles» arbustives ou arborées présentes sur le bassin versant ; ce sont *Andropogon schirensis* et *Andropogon ascinodis*. Dans cette jachère D, les deux *Poacées* *Andropogon gayanus* et *A. tectorum* ne représentent qu'une très faible partie de la biomasse (0,4 %).

Certaines espèces comme *Digitaria adscendens*, *Kyllinga erecta* et *Sporobolus pyramidalis* sont des adventices des champs et on les retrouve, pour les deux premières dans la jachère A et pour la suivante dans les jachères A, B et C.

Autres herbacées (61 espèces)

Neuf espèces sont communes à tous les relevés : *Curculigo pilosa*, *Commelina erecta*, *Cyanotis longifolia*, *Pandiatka heudelotii*, *Stylochiton hypogaeus*, *Borreria scabra*, *Aframomum latifolium*, *Aspilia africana* et *Dissotis grandiflora*.

Six autres espèces, adventices des champs sont présentes dans les jachères A ou B : *Bidens pilosa*, *Vernonia pauciflora*, *Erigeron floribundus*, *Boerhavia erecta*, *Euphorbia hirta* et *Corchorus fascicularis*.

Ces espèces herbacées sont peu nombreuses dans les jachères A, B et C (0,2 à 1,6 % de la biomasse en octobre), alors qu'elles sont plus nombreuses dans les jachères D et E (9,6 % de la biomasse).

Ligneux (40 espèces)

Cette catégorie est formée par les jeunes individus (< 2 m) et les plantules des espèces ligneuses présentes dans le milieu.

Six espèces sont communes à tous les relevés : *Daniellia oliveri*, *Bridelia ferruginea*, *Terminalia glaucescens*, *Parinari curatellifolia*, *Annona senegalensis* et *Dioscorea* sp.

TABLEAU 2

Liste des espèces rencontrées dans la strate herbacée des cinq jachères (* = lianes et (c) = cultivé)
Species list of plant observed in the herbaceous layer of the five fallows (* = vines et (c) = cultivated species)

POACEAE ET CYPERACEAE			AUTRES HERBACEES		
FAMILLES	ESPECES	JACHERES	FAMILLES	ESPECES	JACHERES
		A B C D E			A B C D E
POA.	<i>Hyperthelia dissoluta</i> (Nees ex Steud.) W.D. Clayton	X	CONVOLVULA.	<i>Ipomoea obscura</i> (Linn.) Ker-Gawl.*	X
POA.	<i>Hypparrhenia welwitschii</i> (Rendle) Stapf	X	ARAC.	<i>Anchomanes difformis</i> (Bl.) Engl.	X
POA.	<i>Andropogon ascinioides</i> C. B. Cl.	X	MALVA.	<i>Hibiscus asper</i> Hook. f.	X
POA.	<i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst. ex Steud.) Stapf	X	ASCLEPIADA.	<i>Brachystelma</i> sp.	X
POA.	<i>Panicum phragmitoides</i> Stapf	X	CONVOLVULA.	<i>Ipomoea heterotricha</i> F. Didr.*	X
POA.	<i>Andropogon schirensis</i> Hochst. ex A. Rich.	X	AMPELIDA.	<i>Cissus waterlotii</i> A. Chev.	X
POA.	<i>Pennisetum polystachyon</i> (Linn.) Schult.	X X	MALVA.	<i>Hibiscus</i> sp.	X X
POA.	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	X X X X X	MALVA.	<i>Sida rhombifolia</i> Linn.	X X
POA.	<i>Andropogon tectorum</i> Schum & Thonn.	X X X X X	HYFOXIDA.	<i>Curculigo pilosa</i> (Schum. & Thonn.) Engl.	X X X X X
POA.	<i>Beckeropsis unisetata</i> (Nees) K. Schum.	X X X X X	COMMELINA.	<i>Commelina erecta</i> Linn.	X X X X X
CYPERA.	<i>Mariscus alternifolius</i> Vahl	X X X X X	COMMELINA.	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	X X X X X
POA.	<i>Rottboellia exaltata</i> Linn. f.	X X X X	AMARANTHA.	<i>Pandiaka haudelotii</i> (Moq.) Hook. f.	X X X X X
POA.	<i>Chasmopodium caudatum</i> (Hack.) Stapf	X X X X	ARAC.	<i>Stylochiton hypogaeus</i> Lepr.	X X X X X
POA.	<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. Beauv.	X X X	RUBIA.	<i>Borreria scabra</i> (Schum. & Thonn.) K. Schum.	X X X X X
POA.	<i>Hypparrhenia smithiana</i> (Hook. f.) Stapf	X X X X	ZINGIBERA.	<i>Aframomum latifolium</i> (Afzel.) K. Schum.	X X X X X
POA.	<i>Paspalum scorbiolatum</i> Linn.	X X X	ASTERA.	<i>Aspilia africana</i> (Pers.) C. D. Adams	X X X X X
CYPERA.	<i>Scleria naumanniana</i> Boeck	X X X	MELASTOMATA.	<i>Dissotis grandiflora</i> (Sm.) Benth.	X X X X X
POA.	<i>Digitaria adscendens</i> (Kunth) Henr.	X X X	ASTERA.	<i>Vernonia smithiana</i> Less.	X X X X
CYPERA.	<i>Cyperus sphaelatus</i> Rottb.	X X	CAESALPINIA.	<i>Cassia mimosoides</i> Linn.	X X X X
CYPERA.	<i>Bulbostylis filamentosa</i> (Vahl) C. B. Cl.	X X	ASTERA.	<i>Vernonia guineensis</i> Benth.	X X X X
POA.	<i>Digitaria diagonalis</i> (Nees) Stapf	X X	TACCA.	<i>Tacca leptopetaloides</i> (Linn.) O. Ktze.	X X X X
POA.	<i>Imperata cylindrica</i> (Linn.) P. Beauv.	X X	FABA.	<i>Desmodium ramosissimum</i> G. Don	X X X X
CYPERA.	<i>Kyllinga erecta</i> Schumacher.	X	ARAC.	<i>Amorphophallus abyssinicus</i> (A. Rich.) N. E. Br.	X X X X
POA.	<i>Pennisetum hordeoides</i> (Lam.) Steud.	X	ACANTHA.	<i>Monechma depauperatum</i> (T. Anders.) C. B. Cl.	X X X X
			FABA.	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	X X X
			LILIA.	<i>Urinea altissima</i> (Linn. f.) Bak.	X X X
			LABI.	<i>Platostoma africanum</i> P. Beauv.	X X X
			FABA.	<i>Vigna</i> sp.*	X X X
			VERBENA.	<i>Lantana rhodesiensis</i> Moldenke	X X X
			ARAC.	<i>Amorphophallus johnsonii</i> N. E. Br.	X X
			OXALIDA.	<i>Biophytum petersianum</i> Klotzsch	X X
			FABA.	<i>Urarica picta</i> (Jacq.) DC.	X X X
			ORCHIDA.	<i>Nervilia</i> sp.	X X
			LILIA.	<i>Corchorus fascicularis</i> Lam.	X X
			ACANTHA.	<i>Phaulopsis falcisepala</i> C. B. Cl.	X X
			FABA.	<i>Desmodium gangeticum</i> (Linn.) DC.	X X
			EUPHORBIA.	<i>Tragia senegalensis</i> Müll. Arg.*	X X X
			ASTERA.	<i>Blumea aurita</i> (Linn. f.) DC.	X X X
			LABI.	Inconnue	X X X
			SOLANA.	<i>Schwenckia americana</i> Linn.	X X X
			IRIDA.	<i>Gladiolus psittacinus</i> Hook	X X
			FABA.	<i>Vigna racemosa</i> (G. Don) Hutch. & Dalz.*	X X
			POLYGALA.	<i>Polygala arenaria</i> Willd.	X X
			FABA.	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. & Perr.	X X
			FABA.	Inconnue	X X
			FABA.	<i>Eriosema molle</i> Hutch. ex Milne-Redhead	X X
			FABA.	<i>Vigna reticulata</i> Hook. f.*	X X
			AMPELIDA.	<i>Cissus adenocaulis</i> Steud. ex A. Rich.*	X X
			ASTERA.	<i>Eupatorium africanum</i> Oliv. & Hiern	X X
			RUBIA.	<i>Borreria</i> sp.	X X
			DIOSCOREA.	<i>Dioscorea hirtiflora</i> Benth.*	X X
			ASTERA.	<i>Lactuca capensis</i> Thunb.	X X
			RUBIA.	Inconnue	X X
			FABA.	<i>Eriosema glomeratum</i> (Guill. & Perr.) Hook. f.	X X
			ASTERA.	<i>Bidens pilosa</i> Linn.	X X
			ASTERA.	<i>Vernonia pauciflora</i> (Willd.) Less.	X X
			ASTERA.	<i>Erigeron floribundus</i> (H. B. & K.) Sch. Bip.	X X
			NYCTAGINA.	<i>Boerhavia erecta</i> Linn.	X X
			EUPHORBIA.	<i>Euphorbia hirta</i> Linn.	X X
			ORCHIDA.	<i>Habenaria</i> sp.	X X
			FABA.	<i>Pseudarthria hookeri</i> Wight & Arn.	X X

LIGNEUX DE MOINS DE 2 M		
FAMILLES	ESPECES	JACHERES
		A B C D E
BOMBACA.	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	X
FABA.	<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	X
COMBRETA.	<i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don	X
COMBRETA.	<i>Combretum ghasalense</i> Engl. & Diels	X
LOGANIA.	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	X X
MELIA.	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	X X
HIPPOCRATEA.	<i>Apodostigma pallens</i> (Planch. ex Oliv.) Wilczek	X X
CAESALPINIA.	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	X X X X X
EUPHORBIA.	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	X X X X X
COMBRETA.	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	X X X X X
ANNONA.	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	X X X X X
ROSA.	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	X X X X X
DIOSCOREA.	<i>Dioscorea</i> sp.*	X X X X X
HYPERICA.	<i>Psorospermum glaberrimum</i> Hochr	X X X X
OCHNA.	<i>Lophira lanceolata</i> Van Tigh. ex Keay	X X X X
EUPHORBIA.	<i>Hymenocardia acida</i> Tull.	X X X X X
DIOSCOREA.	<i>Dioscorea bulbifera</i> Linn.*	X X X X
RANUNCULA.	<i>Clematis hirsuta</i> Guill. & Perr.*	X X X
RUBIA.	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	X X X X
FABA.	<i>Aframmosia laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) Harms	X X X
FABA.	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	X X X
FABA.	<i>Mucuna pruriens</i> (Linn.) DC.*	X X X X
RUBIA.	<i>Nauclea latifolia</i> Sm.*	X X X
ULMA.	<i>Trema guineensis</i> (Schum. & Thonn.) Ficalco	X X
LILIA.	<i>Grewia mollis</i> Juss.	X X X
VEROLINA.	<i>Vitex doniana</i> Sweet	X X
MIMOSA.	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	X X X
MIMOSA.	<i>Entada abyssinica</i> Steud. ex A. Rich.	X X X
MIMOSA.	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J. F. Macbr.	X X X
MORAC.	<i>Ficus vallis-choudae</i> Del.	X X X
AMPELIDA.	<i>Cissus doeringii</i> Gilg & Brandt*	X X X
COMBRETA.	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	X X X
ANACARDIA.	<i>Lannea kerstingii</i> Engl. & K. Krause	X X X
RUBIA.	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	X X X
MIMOSA.	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	X X X
CAESALPINIA.	<i>Betarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	X X X
EUPHORBIA.	<i>Phyllanthus discoideus</i> (Baill.) Müll. Arg.	X X X
VERBENA.	<i>Vitex simplicifolia</i> Oliv.	X X X
EUPHORBIA.	<i>Manihot esculenta</i> Crantz (c)	X X X
DIOSCOREA.	<i>Dioscorea dumetorum</i> (Kunth) Pax*	X X X

TABLEAU 3

Phytomasse épigée et poids des plateaux de tallage de la strate herbacée des cinq jachères mesurées à partir de prélèvements de 16 m² (4 × 4 m²), exprimée en poids sec (t/ha).

* y compris *Hyparrhenia welwitschii*, *Andropogon gayanus* et *A. tectorum*
 ----- Biomasses et phytomasses épigées maximales

Aboveground phytomass of the herbaceous layer in the five fallows, weight of crown is mesured separately, (sample of 16 m² expressed as t.ha⁻¹, dry weight).

* *Hyparrhenia welwitschii*, *Andropogon gayanus* et *A. tectorum* are included
 ----- Aboveground biomass and phytomass

AGE DES JACHERES	A : 2 ANS		B : 5 ANS		C : 10 ANS		D ± 40 ANS			E ± 40 ANS					
	MARS	AOUT	OCT.	MARS	AOUT	OCT.	MARS	AOUT	OCT.	MARS	AOUT	OCT.			
BIOMASSE D'ESPECES DOMINANTES <i>Andropogon gayanus</i> & <i>A. tectorum</i>	0,45	2,15	8,35	0,77	3,19	5,02	0,93	3,45	4,58	0,03	0,05	0,01	0,19	1,14	2,08
<i>Hyparrhenia welwitschii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,75	0	0	0	0
BIOMASSE <u>POACEAE ET CYPERACEAE (TOTAL)*</u>	0,48	5,42	9,21	0,79	3,60	5,68	0,96	3,60	5,60	0,20	1,16	1,81	0,20	1,32	2,54
AUTRES HERBACEES	€	0,13	0,26	0,03	0,14	0,17	0,02	0,07	0,02	0,03	0,56	0,35	0,02	0,08	0,61
LIGNEUX	0,11	1,01	0,48	0,19	0,55	0,82	0,17	0,42	0,13	0,16	0,29	0,11	0,16	0,23	0,24
TOTAL	0,59	6,56	9,95	1,01	4,29	6,67	1,15	4,09	5,75	0,39	2,01	2,27	0,38	1,63	3,39
NECROMASSE DRESSEE <u>POACEAE ET CYPERACEAE</u>	0,22	2,98	3,81	3,82	4,10	4,43	2,65	3,58	3,84	0,16	0,40	0,38	0,84	1,20	1,45
AUTRES HERBACEES	0	0,01	0,01	0,10	0,06	0,01	€	0,01	€	0,18	0,02	0,01	0	€	0,02
LIGNEUX	0,30	0,19	0,31	0,11	0,04	0,07	0,05	0,25	€	0,18	0,05	0,01	0,09	0,05	0,02
TOTAL	0,52	3,18	4,13	4,03	4,20	4,51	2,70	3,84	3,84	0,52	0,47	0,40	0,93	1,25	1,49
NECROMASSE AU SOL <u>POACEAE ET CYPERACEAE</u>	0,33	0,43	0,62	0,98	0,61	1,41	1,13	0,87	2,05	0,17	0,21	0,27	0,43	0,92	0,46
AUTRES HERBACEES	0	0	0	0	0	0,03	0	€	0	0,08	0,05	0,03	0	€	0,03
LIGNEUX	4,34	3,80	2,97	0,12	1,05	0,14	0,75	0,28	0,50	1,13	1,67	0,69	1,91	0,81	0,95
TOTAL	4,67	4,23	3,59	1,10	1,66	1,58	1,88	1,15	2,55	1,38	1,93	0,99	2,34	1,73	1,44
BIOMASSE + NECROMASSE DRESSEE	1,11	9,74	14,08	5,04	8,49	11,18	3,85	7,93	9,59	0,91	2,48	2,67	1,31	2,88	4,88
PHYTOMASSE EPIGEE = BIOMASSE + NECROMASSE DRESSEE + N. AU SOL	5,78	13,97	17,67	6,14	10,15	12,76	5,73	9,08	12,14	2,29	4,41	3,66	3,65	4,61	6,32
POIDS DES P. DE TALLAGE	0,29	1,91	2,06	1,72	2,00	1,59	1,86	1,57	0,81	0,35	0,28	0,34	0,20	0,51	0,75

Trema guineensis, caractéristique des jachères dans les forêts denses humides (MITJA & HLADIK, 1989), est également présent dans les jachères de savane les plus récentes. Le Manioc planté, est encore présent, mais déjà sénescent, dans la jachère A de 2 ans.

La proportion des ligneux est dans tous les cas inférieure à 10 %.

C — PHYTOMASSE ÉPIGÉE ET POIDS DES PLATEAUX DE TALLAGE

Les mesures de phytomasse épiquée et de poids des plateaux de tallage effectuées successivement en mars, août et octobre, décrivent l'évolution de la végétation au cours de la saison des pluies. La comparaison de ces phytomasses dans les jachères d'âge croissant décrivent l'évolution au cours du temps (tableau 3 et fig. 3).

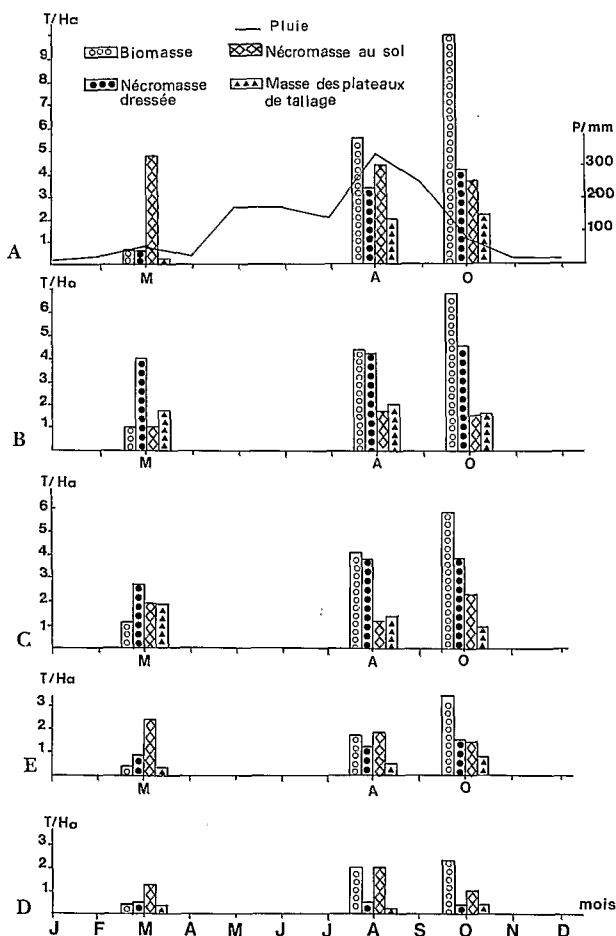


FIG. 3. — Histogrammes représentant l'évolution saisonnière de la phytomasse épiquée et les plateaux de tallage dans cinq jachères.

Histograms showing seasonal evolution of the aboveground phytomasses and crown in the five fallows.

1. Biomasse

En mars 1987, la biomasse représente toujours moins de 20 % du total de la phytomasse aérienne, elle varie de 0,38 à 1,15 t/ha suivant les jachères. La jachère A, la plus jeune, et les deux plus âgées D et E ont les biomasses les plus faibles avec respectivement 0,59, 0,39 et 0,38 t/ha, alors que dans les jachères B et C les biomasses sont de 1,01 et 1,15 t/ha.

En août, la biomasse est de 3,5 à 11 fois plus forte, suivant les jachères, atteignant des valeurs de 1,63 à 6,56 t/ha, avec une très forte croissance dans la jachère A, la plus récente (11 fois soit 6,56 t/ha) et une croissance notable dans les jachères B, C, D et E avec respectivement 4,29, 4,09, 2,01 et 1,63 t/ha.

La croissance se poursuit jusqu'en octobre avec une biomasse une fois et demi plus forte qu'en août pour les jachères A, B, C et D soit respectivement 9,95, 6,67, 5,75 et 2,37 t/ha et qui arrive à doubler dans la jachère E avec 3,39 t/ha.

La biomasse augmente donc, de mars à octobre, dans toutes les jachères, à des vitesses variables et sa valeur maximale, en octobre, est inversement proportionnelle à l'âge de la jachère.

La biomasse mesurée ne correspond en aucun cas à la quantité de matière végétale produite. En effet, une partie de la matière vivante se dessèche au fur et à mesure que la plante croît et nous ne mesurons, au temps t, que la valeur globale traduisant la différence entre l'accroissement et la perte de la biomasse. Il en est de même pour les deux autres catégories de phytomasse. La production et la diminution de chacune d'elles dépendent non seulement de l'évolution des deux autres mais aussi de facteurs climatiques ou fauniques.

2. Nécromasse dressée

En mars, la nécromasse dressée, issue en grande partie des tiges de *Poaceae* produites l'année précédente, que le feu a partiellement brûlées varie suivant la jachère. Elle est faible, de l'ordre de 0,52 t/ha sur la plus jeune jachère (A) ainsi que sur les deux plus âgées (D et E) où elle atteint respectivement 0,52 et 0,93 t/ha. Les jachères B et C se caractérisent, en revanche, par une forte nécromasse dressée, 4,03 et 4,51 t/ha.

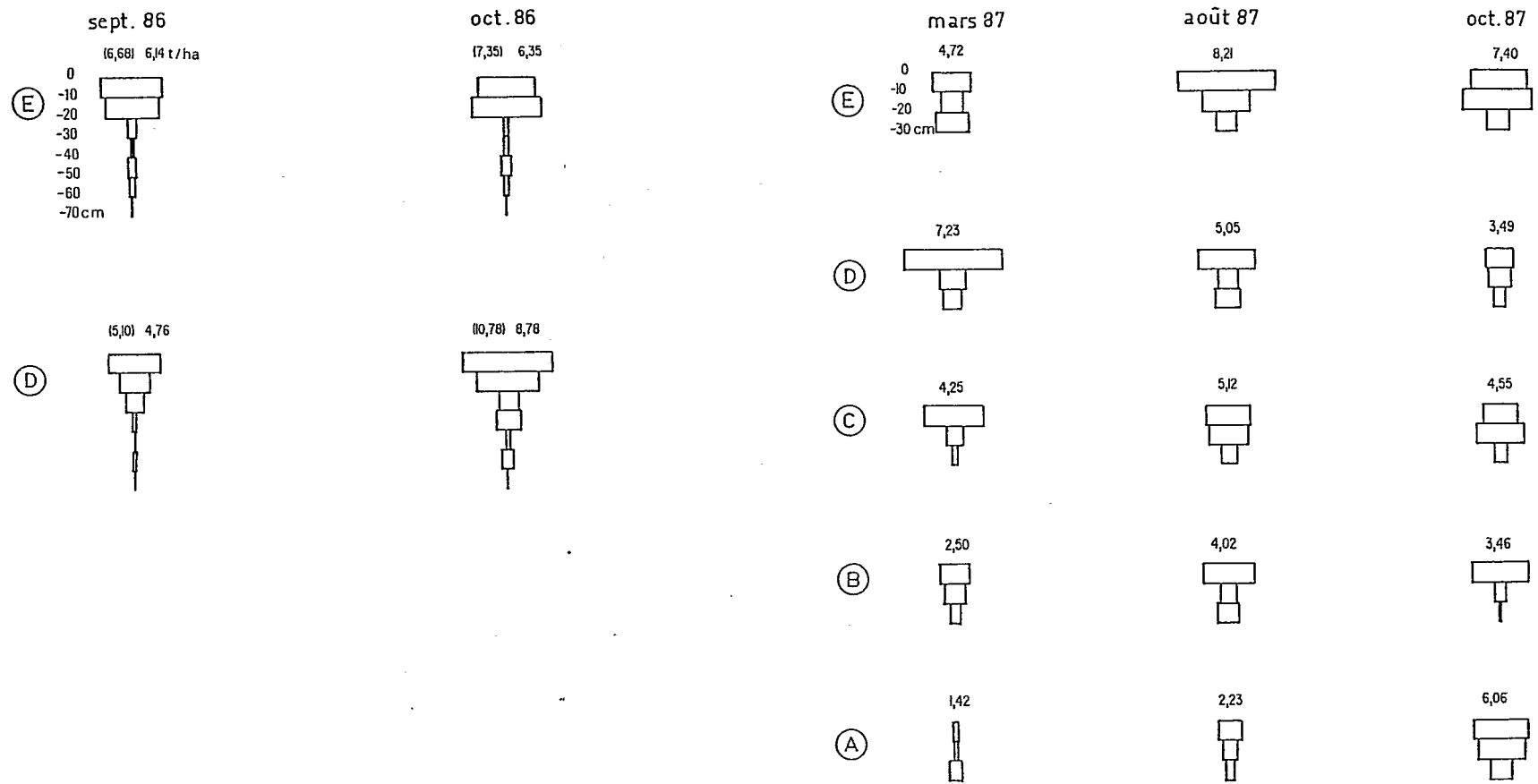
Dans quatre cas sur cinq, elle augmente jusqu'en août pour atteindre respectivement pour les jachères A, B et C, 3,18, 4,2 et 3,84 t/ha et une valeur plus modérée, de 1,25 t/ha, pour la jachère E. Dans le cas de la jachère D, elle diminue légèrement pour atteindre la valeur de 0,47 t/ha.

L'accroissement de nécromasse dressée se poursuit dans la majorité des cas (quatre cas sur cinq) jusqu'en octobre avec de fortes valeurs pour les jachères A, B et C soit respectivement 4,13, 4,51 et 3,84 t/ha et une valeur inférieure de 1,49 t/ha pour la jachère D. Dans la jachère E, la nécromasse dressée continue à diminuer avec seulement 0,4 t/ha.

Le plus souvent, de mars à octobre, la nécromasse dressée augmente. Au contraire, dans le cas de l'une des jachères âgées cette nécromasse diminue.

3. Nécromasse au sol

L'évolution de la nécromasse au sol, aussi appelée litière, varie beaucoup d'une jachère à l'autre. Les différences entre les jachères semblent s'atténuer en fin de saison des pluies. En mars, la nécromasse au sol représente de 12 à 81 % de la phytomasse aérienne suivant les jachères. C'est dans la



PHYTOMASSE DE LA STRATE HERBACÉE EN SAVANE HUMIDE

FIG. 4. — Évolution saisonnière et répartition en profondeur de la phytomasse hypogée dans cinq jachères.
 Diagrams of the vertical distribution and seasonal evolution of underground phytomass in the five fallows.

TABLEAU 4

Évolution saisonnière et répartition en profondeur de la phytomasse hypogée des cinq jachères (exprimée en poids sec : t/ha)

Seasonal evolution and vertical distribution of the underground phytomass of the herbaceous layer in the five fallows (expressed as t.ha⁻¹, dry weight).

ANNEE 86		AGE DES JACHERES				
PROFONDEUR		D±40ANS		E±40ANS		
SEPTEMBRE						
	0-10 cm	2,99		2,33		
	10-20 cm	2,74		1,52		
	20-30 cm	0,41		0,92		
	30-40 cm	0,06		0,19		
	40-50 cm	0,29		0,04		
	50-60 cm	0,17		0,08		
	60-70 cm	0,02		0,03		
	TOTAL 0-30 cm	6,14		4,76		
	TOTAL 0-70 cm	6,68		5,10		
OCTOBRE						
	0-10 cm	2,75		4,52		
	10-20 cm	3,46		3,17		
	20-30 cm	0,14		1,10		
	30-40 cm	0,16		1,30		
	40-50 cm	0,64		0,12		
	50-60 cm	0,15		0,58		
	60-70 cm	0,05		0,00		
	TOTAL 0-30 cm	6,35		8,78		
	TOTAL 0-70 cm	7,35		10,78		
ANNEE 87		AGE DES JACHERES				
PROFONDEUR		A:2ANS	B:5ANS	C:10ANS	D±40ANS	E±40ANS
MARS						
	0-10 cm	0,36	1,56	3,10	1,88	4,62
	10-20 cm	0,31	0,61	0,83	1,10	1,55
	20-30 cm	0,75	0,32	0,32	1,74	1,07
	TOTAL 0-30 cm	1,42	2,50	4,25	4,72	7,23
AOÛT						
	0-10 cm	1,13	2,37	2,22	4,70	2,59
	10-20 cm	0,68	0,78	2,03	2,28	1,14
	20-30 cm	0,42	0,87	0,87	1,24	1,32
	TOTAL 0-30 cm	2,23	4,02	5,12	8,21	5,05
OCTOBRE						
	0-10 cm	2,70	2,72	1,85	2,77	1,64
	10-20 cm	2,28	0,58	2,31	3,51	1,32
	20-30 cm	1,09	0,15	0,39	1,13	0,53
	TOTAL 0-30 cm	6,06	3,46	4,55	7,40	3,49
MOYENNE DE 1987	0-30 cm	3,23	3,33	4,64	6,78	5,25

jachère A qu'elle est la plus forte avec 4,67 t/ha ; puis les valeurs diminuent avec 2,34 t/ha dans la jachère E, 1,88 t/ha dans la jachère C, 1,38 t/ha dans la jachère D et enfin la valeur la plus faible de 1,1 t/ha dans la jachère B.

En octobre, cette nécromasse au sol ne représente plus que de 12 à 21 % de la phytomasse aérienne suivant les jachères avec encore 3,59 t/ha dans la jachère A ainsi que 2,55 t/ha dans la jachère C, 1,58 t/ha dans la jachère B, 1,38 t/ha dans la jachère E et 0,99 t/ha dans la jachère D.

La nécromasse au sol est, de loin, plus forte dans la jachère A que dans les autres. Ses variations ne sont que faiblement liées à l'évolution de la strate herbacée. Les branches de ligneux hauts, présents avant le défrichement, qui gisent encore sur le sol et les tiges de manioc dont les tubercules ont été récoltés produisent cette nécromasse, alors que la faune du sol la détruit, modifiant ainsi les organisations pédologiques de surface (VALENTIN, 1987).

4. Poids des plateaux de tallage

Rarement mesurés, les plateaux de tallage peuvent représenter une partie importante de la masse des *Poaceae* et des *Cyperaceae* et atteindre de fortes valeurs, comme dans la jachère A en octobre, avec une masse de 2,06 t/ha. Globalement, leur masse est plus forte dans les jachères récentes A, B et C (sauf en mars dans la jachère A), que dans les jachères âgées D et E.

D — PHYTOMASSE HYPOGÉE

Les relevés de 1986 dans les jachères D et E, effectués jusqu'à une profondeur de 70 cm montrent que 88 % (moyenne des quatre mesures) de la phytomasse racinaire se situe dans les trente premiers centimètres (tableau 4 et fig. 4). Les mesures de 1987 ont donc été réalisées sur des profondeurs de 30 cm seulement. Ceci pour une perte de précision minimale, économisée de gros efforts matériels.

Dans le but de comparer nos valeurs à celles obtenues par d'autres auteurs nous avons corrigé nos mesures, dans un premier temps, à partir des données de 86 et des mesures de 87, nous avons extrapolé à 70 cm de profondeur ; enfin dans un deuxième temps, en nous basant sur les travaux réalisés par CÉSAR (comm. pers.) nous avons recalculé ces données pour pallier les pertes de biomasse (30 %) survenues lors du tri au tamis de maille 2 mm par rapport au tamis de maille 1 mm (tableau 5).

Généralement nous observons la plus forte phytomasse racinaire dans les dix premiers centimètres ou parfois entre dix et vingt centimètres de profondeur.

Il est classique de calculer la phytomasse racinaire moyenne annuelle dans le but de la comparer à la phytomasse épigée (CÉSAR, 1971 et FOURNIER, 1990). Dans ce travail, la phytomasse racinaire moyenne annuelle est calculée par la moyenne des 3 mesures faites en 1987.

TABLEAU 5

*Rapport des phytomasses hypogées et épigées (mesurées et calculées) dans les cinq jachères, exprimée en poids sec (t/ha).
Relation between underground and aboveground phytomasses of the herbaceous layer in the five fallows (measured and calculated, expressed as t.ha⁻¹, dry weight).*

AGE DES JACHERES	A: 2ANS	B: 5ANS	C: 10ANS	D: 40ANS	E: 40ANS
TYPE DE SAVANE	ARBUSTIVE			BOISEE	
	CLAIRE	CLAIRE	DENSE	HAUTE	BASSE
PHYTOMASSE HYPOGEE MOYENNE MESUREE DE 0-30 cm	3,23	3,33	4,64	6,78	5,25
PHYTOMASSE HYPOGEE MOYENNE CALCULEE DE 0-70 cm	3,67	3,78	5,27	7,7	5,97
PHYTOMASSE HYPOGEE MOYENNE TOTALE CALCULEE (TAMIS DE MAILLE 1 mm)	5,24	5,4	7,5	11	8,5
PHYTOMASSE EPIGEE MAXIMALE MESUREE EXEMPTÉ DE LA LITIERE LIGNEUSE	14,08	11,18	9,59	2,67	4,88
RAPPORT PHYT. EPI. MAX / PHYT. HYP. MOY. TOT.	2,69	2,07	1,28	0,24	0,57

La phytomasse racinaire est tout d'abord très faible (jachère A et B) puis elle augmente avec l'âge de la jachère. En effet, les fines racines de ligneux viennent s'ajouter aux racines d'herbacées dans les jachères les plus âgées.

DISCUSSION

Remarques méthodologiques

Dans le cas des savanes de Côte-d'Ivoire la valeur généralement utilisée pour décrire la partie épigée de la strate herbacée, vivante ou morte, correspond à la phytomasse aérienne exempte de litière ligneuse ; ce choix présente un inconvénient lorsque l'on travaille dans des zones à recouvrement ligneux important. En effet, dans ce cas, la nécromasse au sol qui provient en grande partie des feuilles et des branches des ligneux a un rôle important à jouer dans la protection de la surface du sol, d'où l'intérêt de considérer en les séparant, les diverses catégories de nécromasse, ainsi que nous l'avons fait dans ce travail (cf. méthodes).

Phytomasses et évolution de la strate herbacée

Dans les premiers temps de la jachère, coexistent d'une part des adventices des cultures qui étaient déjà bien présentes dans les champs telles que *Digitaria adscendens*, *Sporobolus pyramidalis*, *Bidens pilosa* et *Corchorus fascicularis* et d'autre part des espèces d'installation plus récente comme *Andropogon gayanus*, *Andropogon tectorum* et *Beckeropsis unisetata* ; cet ensemble est en mélange avec tout un groupe d'espèces communes à tous les relevés.

La majorité des jeunes ligneux sont issus des rejets des souches, troncs et racines des arbres présents sur le site avant l'occupation humaine, comme par exemple *Daniellia oliveri*, *Afromosia laxiflora* et *Bridelia ferruginea*. D'autres comme *Trema guineensis*, espèce caractéristique des jachères, sont issus de graines présentes dans le sol (ALEXANDRE, 1978).

Les *Poaceae* telles que *Andropogon gayanus*, *Andropogon tectorum* et *Beckeropsis unisetata*, se présentent, dans la jachère la plus récente (2 ans), en petites touffes à plateau de tallage réduit. Le feu de février 1987 a donc détruit facilement la phytomasse de 1986, en ne laissant qu'une faible nécromasse dressée. Le feu plus tardif dans cette jachère et les faibles réserves des plantes ont retardé le démarrage de la végétation, comparativement aux autres jachères. En revanche, au cours de la saison des pluies la très forte croissance, en hauteur et en volume, de ces touffes semble avoir pour conséquence la mise en réserve d'éléments dans les plateaux de tallage. Sur le sol gisent les vieilles tiges de manioc dont les tubercules ont été récoltés récemment, en mélange avec branches et troncs anciens toujours présents dans le milieu malgré les feux annuels. Ils constituent la majeure partie de la forte nécromasse au sol de cette jachère. La strate ligneuse supérieure est ici pratiquement inexistante et n'intervient donc que faiblement dans l'évolution de la biomasse qui ainsi est soumise aux aléas climatiques. A mesure que la jachère vieillit, la strate ligneuse supérieure prend davantage d'importance.

Dans la jachère B, de 5 ans, la compétition ligneux-herbacées étudiée, entre autres par WALTER (1971), WALKER & NOY-MEIR (1982), KNOOP & WALKER (1985), OUEDRAOGO (1985) se traduit par une biomasse maximale inférieure à la précédente, avec toutefois la présence de grosses touffes d'*Andropogon gayanus* et d'*Andropogon tecto-*

rum à plateaux de tallage bien développés. En mars, ces espèces étaient à l'origine de la poussée de croissance, intervenue presque sans pluie. Un tel phénomène a déjà été observé par GRANIER & GABANIS (1976), MONNIER (1981) et FOURNIER (1982 a). Le feu a eu du mal à consumer entièrement les tiges nombreuses et serrées les unes contre les autres. Cette jachère se caractérise donc par une forte nécromasse dressée.

Dans la jachère C, de 10 ans, bien que la biomasse soit inférieure à la précédente, elle est toujours considérable. Grâce à la diminution du poids des plateaux de tallage nous percevons les prémices de la fragmentation des touffes telle qu'elle a été décrite par FOURNIER (1982 a) pour d'autres espèces et confirmée par CÉSAR (comm. pers.) pour l'*Andropogon gayanus*. Le *Trema guineensis* a disparu dans la classe de hauteur observée ici, ce qui confirme son caractère pionnier précoce à vie courte déjà observé en zone forestière par ALEXANDRE (1978).

Dans la jachère E, de plus de 40 ans, caractérisée par une biomasse bien inférieure aux précédentes, le morcellement des touffes a eu lieu. *Andropogon gayanus* et *Andropogon tectorum* sont encore bien présents mais sous forme de petites touffes. Dans la jachère D, pourtant sensiblement de même âge, la biomasse et la nécromasse dressée sont très faibles. Les *Andropogon gayanus* y sont peu nombreux et remplacés par des *Poaceae* annuelles telles que *Hyparrhenia welwitschii* et *Euclasta condylotricha*. Nous assistons ici à l'élimination progressive de l'*Andropogon gayanus* déjà observée par CÉSAR (1987) dans la région de Boundiali. Dans ces deux dernières jachères, la nécromasse au sol est formée en grande partie par les feuilles et les branches des ligneux de la strate supérieure. Il est couramment admis que par le recouvrement qu'elle assure, cette strate supérieure agit fortement sur la strate herbacée en modulant les influences du climat et en créant son propre microclimat.

Phytomasses comparatives

L'analyse comparative des mesures de phytomasse de la strate herbacée est possible pour l'ensemble des résultats obtenus en savane de l'ouest africain si nous excluons de nos données de nécromasse au sol, la fraction de litière de ligneux (tableau 5). Il est utile de préciser les limites de telles comparaisons. En effet, d'une part l'énorme variabilité interannuelle des savanes n'est plus à démontrer et, d'autre part, les travaux que nous comparons à nos jachères concernent des savanes *a priori* «naturelles».

Trois zones de végétation naturelle ont été étudiées, deux en Côte-d'Ivoire, à Lamto (5°02'W, 6°13'N) par CÉSAR (1971) et à Ouango-Fitini (4°01'W, 9°35'N) par FOURNIER (1983) et une au Burkina-Faso, à Nazinga (1°36'W, 11°9'N) par FOURNIER (1987). Elles sont situées, du Sud vers le Nord, sur un gradient croissant de sécheresse caractérisé par une pluviométrie qui diminue (respectivement 1300 mm, 1050 mm et 1000 mm) et par une saison sèche dont la durée augmente (respectivement 4 à 5 mois, 6 mois et 7 mois). Rappelons que notre station de Booro-Borotou qui ces dernières années, n'a reçu que 1244 mm et qui subit seulement 4 mois secs, se différencie aussi des trois autres par son altitude la plus élevée (455 m).

Si nous comparons nos résultats de phytomasse épigée, obtenus dans les trois jachères A, B et C, les plus récentes, avec ceux obtenus dans les autres zones, pour une végétation de même structure (savane arbustive), nous constatons qu'à Booro-Borotou, en secteur sub-soudanais, les valeurs sont plus élevées qu'à Nazinga et à Ouango-Fitini (<5,8 t/ha), en secteur soudanais. A Lamto, située en secteur mésophile, guinéen, *a priori* plus humide, mais avec un mois sec de plus,

les résultats obtenus par CÉSAR sont plus faibles qu'à Booro-Borotou (< 8,3 t/ha) sauf pour l'une des parcelles (11,1 t/ha) ; cette valeur est équivalente à la valeur obtenue dans notre jachère B de 5 ans. Les jachères D et E, qui sont des savanes boisées, ne peuvent être comparées qu'à l'un des sites de CÉSAR à Lamto qui présente la même structure de végétation et dont la phytomasse épigée de la strate herbacée (6,9 t/ha) est supérieure à elle de nos deux jachères. Nos résultats de phytomasse hypogée sont dans le cas des trois jachères récentes inférieurs à ceux des autres sites étudiés, pour des savanes arbustives de même structure (> 9,4 t/ha à Lamto, Ouango-Fitini et Nazinga). Nos résultats pour les deux jachères les plus âgées sont équivalents à celui obtenu à Lamto (10,5 t/ha), pour la jachère à structure semblable. Ces fortes phytomasses épigées et ces faibles phytomasses hypogées du début de la reconstitution, s'expliquent par l'installation d'espèces caractéristiques des jachères, à forte production aérienne et faible enracinement. Le rapport phytomasse épigée maximale sur phytomasse hypogée moyenne couramment utilisé en particulier par FOURNIER (1990) est supérieur à 1 dans le cas de nos jachères récentes (de 2 à 10 ans), alors qu'il n'excède pas 0,8 dans les savanes arbustives de Lamto, de Ouango-Fitini et de Nazinga, tout comme dans nos vieilles jachères et dans la savane boisée de CÉSAR à Lamto.

Reconstitution différentielle ou retard de reconstitution

L'interprétation des résultats obtenus, en terme de série évolutive, est difficile car les deux jachères D et E pourtant sensiblement de même âge présentent deux états de reconstitution différents. Une des causes connues est certainement la différence de sol entre les deux jachères caractérisée surtout par des propriétés physiques particulières dans chacun des sols. En effet, les sols rouges sont bien structurés et très filtrants alors que les sols ocres plus compacts sont sujets au ruissellement. Il existe toutefois d'autres causes possibles ; dans la jachère D, par exemple, des *Daniellia oliveri* ont été conservés vivants lors de la précédente culture. A la date de notre étude, ce sont des ligneux de plus de 20 m de haut dont les troncs ont un diamètre de plus de 50 cm. Leur influence sur le milieu ne fait pas de doute. D'autres facteurs peuvent enfin influencer la reconstitution de la végétation, ce sont par exemple, l'hétérogénéité de départ de la fréquence des cycles culturaux, difficiles à cerner dans le cas de jachères anciennes.

Deux hypothèses peuvent donc être formulées. Dans la première, la présence de sols rouges et celle de *Daniellia oliveri*, (entre autres facteurs) auraient entraîné une reconstitution plus rapide du milieu qu'en présence de sols ocres ; dans ce cas les jachères D et E correspondraient à deux stades chronologiquement différents de la même série évolutive. La disparition presque totale de *Andropogon gayanus* dans la jachère D alors qu'il est encore bien présent dans la jachère E est un argument en faveur de cette hypothèse. Dans la seconde hypothèse, les deux types de reconstitution observés seraient l'aboutissement de deux séries évolutives différentes, phénomène déjà observé pour deux jachères de cinq ans en zone de forêt dense (MITJA & HLADIK, 1989).

CONCLUSION

En zone de savane, le cycle de la phytomasse aérienne de la strate herbacée est liée aux feux qui la détruisent en grande partie chaque année. La rapidité de démarrage de cette végé-

tation dépend ensuite des réserves accumulées les années précédentes et de la pluviosité. La phytomasse aérienne augmente depuis le passage des feux, en saison sèche (de décembre à février), jusqu'en octobre, à des vitesses variables suivant les jachères ; elle est inversement proportionnelle à l'âge de la jachère et donc à la densité du recouvrement de la strate ligneuse haute ; en revanche la phytomasse hypogée augmente avec l'âge de la jachère.

L'Andropogon gayanus, qui est apparu dans les premiers temps de la jachère, se développe pour donner de grosses touffes qui vont croître. Vers dix ans environ, le vieillissement des touffes et leur fragmentation s'amorcent. Deux schémas différents d'évolution ultérieure sont observés pour les deux jachères les plus anciennes, quasiment de même âge. Les sols et la présence ou non de ligneux conservés dans les champs seraient, entre autres, les causes probables de ces différences.

Deux hypothèses sont émises pour expliquer ces deux états : ou bien la vitesse de reconstitution de la strate herbacée est plus lente sur les sols ocres ferrugineux que sur les sols rouges ferrallitiques gravillonnaires caractérisés par la présence des grands arbres, ou bien il existe pour cette strate herbacée deux séries évolutives distinctes. Un suivi de la jachère sur sol ocre permettrait de préciser l'évolution du milieu après culture sur brûlis dans cette zone de savane préforestière, à faible densité de population et non influencée par l'élevage.

Notre milieu d'étude est situé dans une zone encore faiblement utilisée par l'homme (culture manuelle et densité de population faible), la reconstitution de la végétation y est donc rapide et apparemment sans blocage. L'augmentation de la population de cette zone actuellement « privilégiée », située géographiquement entre la zone de forêt dégradée et la zone sahéenne épuisée est possible à plus ou moins long terme. De telles études permettant une meilleure compréhension de l'écosystème de savane humide, peuvent donc être utilisées dès maintenant dans un objectif de développement agricole pour prévenir de trop brusques modifications du milieu humain.

Remerciements

En premier lieu nous remercions chaleureusement tous les membres de l'équipe HYPERBAV qui ont soutenu notre travail sur le terrain. Nous remercions également Annette HLADIK et Christian VALENTIN pour les conseils prodigués au cours de l'élaboration de cet article. Nous remercions enfin les lecteurs anonymes de la revue pour leurs critiques constructives qui ont permis d'améliorer le texte définitif.

Le financement de ce travail a été assuré par l'O.R.S.T.O.M.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE, D.Y., 1978. — Observation sur l'écologie du *Trema guineensis* en basse Côte-d'Ivoire. *Cahiers O.R.S.T.O.M., Sér. Biol.*, 13, 261-266.
- BILLE, J.C., 1977. — Étude de la production primaire nette d'un écosystème sahéen. *Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M.*, Paris, 82 p., 1 carte.
- CAMARA, M., 1989. — *Les systèmes de culture et leur influence sur quelques propriétés physiques et hydrodynamiques du sol : cas de Booro-Borotou (région de Touba, Nord-Ouest de la Côte-d'Ivoire)*. Thèse de 3e cycle, Université d'Abidjan.
- CAMARA, M. & MITJA, D. en prép. — Les hommes et la gestion des sols. In *Synthèse HYPERBAV*, coll. Études et Thèses O.R.S.T.O.M.

- CESAR, J., 1971. — *Étude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (moyenne Côte-d'Ivoire)*. Thèse de 3e cycle, Paris VI, Paris, 128 p.
- CESAR, J., 1981. — Cycle de la biomasse et des repousses après coupe en savane de Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 34 (1), 73-81.
- CESAR, J., 1987. — *Les pâturages naturels en milieu tropical humide. Cas de la Côte-d'Ivoire*. Rapport I.E.M.V.T., 46 p.
- CHEVALLIER, P., 1988. — *Complexité hydrologique du petit bassin versant. Exemple en savane humide Booro-borotou (Côte-d'Ivoire)*. Thèse de doctorat, U.S.T.L., Montpellier, 337 p.
- CORNET, A., 1981. — Mesure de la biomasse et détermination de la production nette aérienne de la strate herbacée dans trois groupements végétaux de la zone sahélienne au Sénégal. *Acta Oecologica, Oecologia Plantarum*, 2, (16), 251-266.
- DEVINEAU, J.L., LECORDIER, C. & VUATToux, R., 1984. — Évolution de la diversité spécifique du peuplement ligneux dans une succession préforestière de colonisation d'une savane protégée des feux (Lamto, Côte-d'Ivoire). *Candollea*, 39, 103-132.
- FOURNIER, A., 1982a. — *Cycle saisonnier de la biomasse et démographique des feuilles de quelques Graminées dans les savanes Guinéennes de Ouango-Fitini (Côte-d'Ivoire)*. Thèse de 3e cycle, U.S.T.L., Montpellier, 168 p.
- FOURNIER, A., 1982b. — Cycle saisonnier de la biomasse herbacée dans les savanes de Ouango-Fitini. *Ann. Univ. Abidjan, Série E, Ecologie*, tome XV, 64-94.
- FOURNIER, A., 1983. — Contribution à l'étude de la végétation herbacée des savanes de Ouango-Fitini (Côte-d'Ivoire). Les grands traits de la phénologie et de la structure. *Candollea*, 38, 237-265.
- FOURNIER, A., 1987. — Cycle saisonnier de la phytomasse et de la production herbacée dans les savanes soudanaises de Nazinga (Burkina Faso). Comparaison avec d'autres savanes Ouest-Africaines. *Bulletin d'Écologie*, 18, 4, 409-430.
- FOURNIER, A., 1990. — *Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'ouest. Variations selon un gradient de sécheresse*. Thèse d'état, Université de Paris VI.
- FRITSCH, E., & PLANCHON, O., 1987. — *Bassin versant de Booro-Borotou, esquisse de la carte des sols à 1/2 500 O.R.S.T.O.M. Adiopodoumé*.
- GRANIER, P. & CABANIS, Y., 1976. — *Les feux courants et l'élevage en savane soudanienne*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pay. Trop.* 29, 3, 267-275.
- GUILLAUMET, J.L. & ADJANOHOUn, E., 1971. — La végétation. In : *Le milieu naturel de la Côte-d'Ivoire. Mémoire O.R.S.-T.O.M.*, 50, 157-263.
- KNOOP, W.T. & WALKER, B.H., 1985. — Interactions of woody and herbaceous vegetation in a southern african savanna. *Journal of Ecology*, 73, 235-253.
- MITJA, D., 1987. — *Bassin versant de Booro-Borotou. Esquisse de la carte de la végétation à 1/25 000*. O.R.S.T.O.M., Adiopodoumé, multigr., p., 1 carte.
- MITJA, D., en prép. — *Reconstitution de la végétation d'un petit bassin versant de savane préforestière après culture sur brûlis. Relations eau-sol-plantes (Booro-Borotou, Côte-d'Ivoire)*. Thèse de doctorat, Université de Paris VI.
- MITJA, D., & HLADIK, A., 1989. — Aspects de la reconstitution de la végétation dans deux jachères en zone forestière africaine humide (Makokou, Gabon). *Acta Oecologica, Oecologia generalis*, 10, 75-94.
- MONNIER, Y., 1981. — *La poussière et la cendre*. Agence de coopération culturelle et technique, 252 p.
- OUEDRAOGO, P.M., 1985. — *Étude de la relation herbe-arbre dans une savane naturelle soudanienne : phytosociologie et phytomasse maximale dans divers faciès de savane plus ou moins dense de la réserve de Nazinga (Burkina Faso)*. Mémoire de diplôme d'ingénieur des techniques du développement rural, Université de Ouagadougou, 91 p.
- VALENTIN, C., 1987. — Soil surface crusting. Some agronomic implications. In : *Land development management of acid soils*, I.S.B.R.A.M. proc. 4, 53-66.
- WALKER, B.H. & NOY-MEIR, I., 1982. — Aspects of stability and resilience of savanna ecosystems. In *Ecology of Tropical Savannas*, B.J. Huntley & B.H. Walker, Springer, Berlin, 577-590.
- WALTER, H., 1971. — *Ecology of tropical and subtropical vegetation*. Ed. anglaise traduite par D. Mueller-Dombois & J.H. Burnett, Oliver & Boyd, Edinburgh, 439 p.