

L'ACTION DES TERMITES EN MILIEU DE SAVANE SÈCHE

Patrick HAUSER

Géographe

16, rue des Sainfoins, 77380 Combs-la-Ville

RÉSUMÉ

La présente étude a pour but une meilleure compréhension du rôle des termites, la participation qu'elles prennent dans l'élaboration des paysages en Afrique — ceci dans les perspectives nouvelles de la biogéographie, avec l'analyse et la cartographie des paysages (géofaciès, géosystèmes).

La zone Soudanaise a été choisie pour le grand nombre de termitières épigées que l'on y rencontre. Le travail entrepris se situe dans les environs de Ouagadougou (Haute-Volta), sur le « Plateau Mossi ».

ABSTRACT

THE ACTION OF TERMITES IN DRY SAVANNA-LAND

This study aims at a better understanding of the roles played by Termites and their active part in working out landscapes in Africa—thal within the new prospects of biogeography, with the analysis and the cartography of landscapes (geofacies, geosystems).

The Sudanese area was chosen for its many erected termitaries. The work was done around Ouagadougou (Upper-Volta), on the "Mossi Plateau".

Introduction

Les problèmes posés par les actions des termites ont été abordés dès les premières études sur les milieux tropicaux tant par les pédologues et les géographes, que par les naturalistes et les écologistes. Des hypothèses parfois contradictoires ont été émises, et la part des termites dans les processus de pédogenèse ou l'organisation des profils du sol, dans la dynamique superficielle, comme dans la distribution des structures végétales a été tantôt exaltée, tantôt considérée comme négligeable.

Après une période de relatif abandon, l'étude des termites et de leur insertion dans les milieux,

a été reprise dans une série de travaux remarquables au Sénégal (ROY, dans la presqu'île du Cap Vert ; LEPAGE, au Sénégal Septentrional ; ROOSE en Haute-Volta, sur le plateau Mossi ; A. LÉVÈQUE au Nord Togo ; JOSENS à Lamto en Côte d'Ivoire, etc.).

Il nous est apparu nécessaire que les géographes abordent à leur tour l'étude de l'action des termites dans les milieux dans les perspectives nouvelles de la Biogéographie, avec l'analyse et la cartographie des paysages (géofaciès, géosystèmes...). Le travail présenté ici se situe dans ce contexte. Notre étude (1) a été réalisée en Haute-Volta, dans la région de Ouagadougou, au cœur du « Plateau Mossi », à Limnonguin.

(1) Méthodologie : voir annexe n° 1.

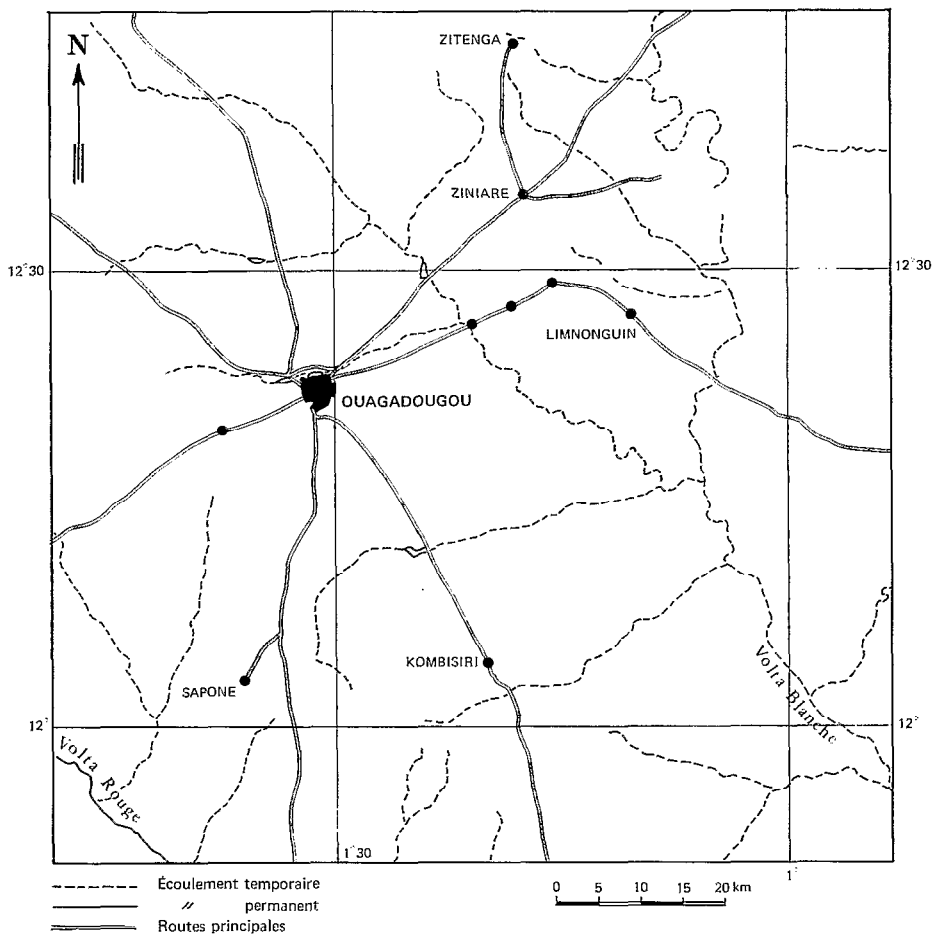
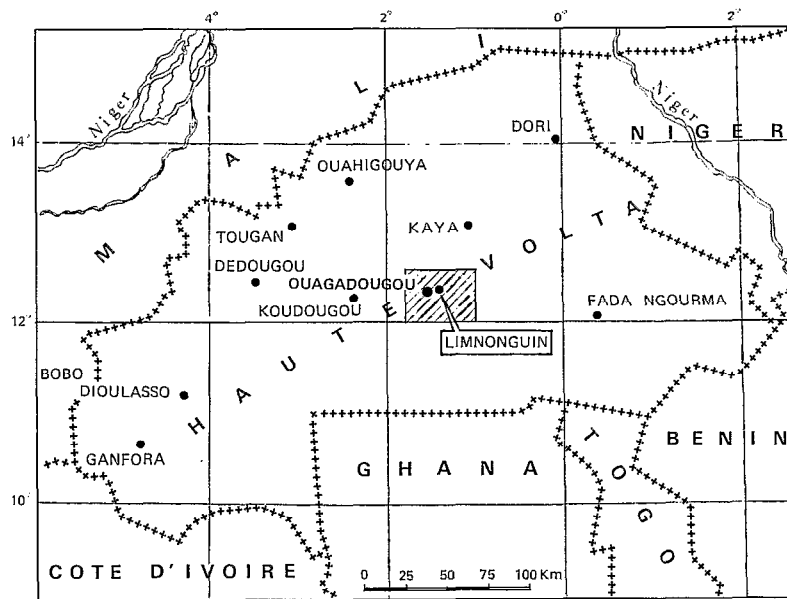


Fig. 1. — Carte de situation.

La zone nord-soudanaise a été choisie, en milieu de savane sèche : les termitières épigées y sont très nombreuses, omniprésentes dans le paysage. La « forêt classée » de Limnonguin où s'est déroulé l'essentiel de notre étude, se présente comme une « savane arborée », parsemée d'un nombre important de termitières ; son intérêt réside dans la protection du milieu contre le fort degré d'occupation du sol qui prévaut ailleurs, caractérisant l'essentiel du « Plateau Mossi » (dans la région de Ouagadougou, les densités humaines sont très élevées, avec des intensités d'occupation du sol qui peuvent dépasser 50 %, et sont situées souvent entre 25 et 50 % (1)). Aussi dans la forêt classée de Limnonguin, la nature est davantage préservée que dans les zones fortement peuplées des environs : les « feux de brousse » y sont interdits, de même que l'exploitation du bois (très importante dans le voisinage), et les passages des troupeaux conduits par les Peul sont limités à certains secteurs bien délimités. Nous avons tenu également à observer des zones non protégées (les plus répandues sur le plateau mossi), afin d'avoir une vision plus complète lors de notre étude qui a porté sur :

— Une analyse quantitative des termitières dans un certain nombre d'unités paysagiques (géofaciès) caractéristiques comprenant leur dénombrement, le calcul des poids, volume, hauteur, diamètre. Ces calculs ont été faits dans le but de proposer un bilan quantitatif du matériel remonté par les termites à l'hectare.

— Une cartographie précise du réseau des termitières dans l'espace, et un essai de typologie des termitières, pour rechercher certaines distributions et corrélations possibles.

— Une identification des différents végétaux (constitution préalable d'un herbier), pour étudier les relations entre les termitières et les structures horizontales et verticales de la végétation ; à cet effet, une représentation cartographique adaptée a été nécessaire pour l'ensemble des parcelles étudiées.

— Une étude des relations entre les termitières et le sol. Ces diverses opérations étaient destinées à mieux apprécier l'action des termites, la part qu'ils prennent dans l'élaboration des paysages, en milieux de savane sèche.

Les termites étudiés à Limnonguin :

Ils appartiennent aux genres *Bellicositermes* (sp) et *Trinervitermes* (sp). Les *Bellicositermes* sont des termites « champignonnistes », de grande taille, formant des colonies de plusieurs millions d'individus. Ils construisent de grandes termitières épigées,

soit en forme de dôme, ou de « cathédrale », qui peuvent atteindre souvent quelques mètres de hauteur (la termitière « cathédrale » est la plus haute ; elle atteint souvent 3 mètres dans la région). Nous avons relevé jusqu'à 16 édifices appartenant aux *Bellicositermes*, au 1/2 hectare.

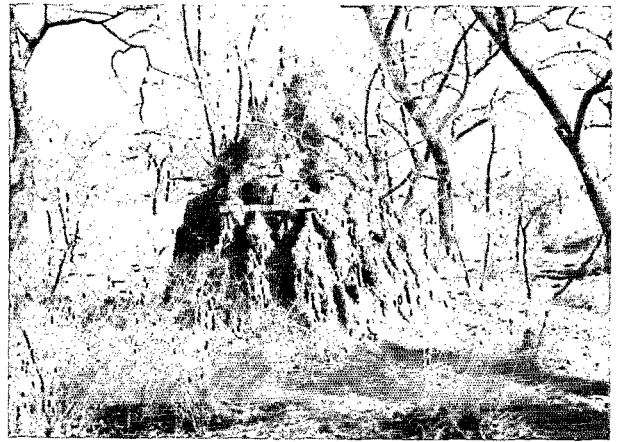


Photo 1. — Une termitière « cathédrale » typique édifiée par les *Bellicositermes* sp.

Les *Trinervitermes* sont des termites « moissonneurs », s'attaquant essentiellement aux tiges de graminées qu'ils découpent en brindilles et engrangent ensuite dans leur nid. Leurs édifices dépassent rarement 50 cm de haut, et sont les plus nombreux dans la savane arborée du « Plateau Mossi ».

Il existe d'autres genres de termites à Limnonguin qui n'ont pas été étudiés ici, car leurs constructions sont soit hypogées, soit arboricoles, et de ce fait difficiles à repérer ; aussi leur présence dans le paysage ne se manifeste guère de façon évidente, leur relation avec le milieu non plus ...

Le milieu

QUELQUES DONNÉES CLIMATIQUES

La région de Ouagadougou peut être classée dans la zone dite nord-soudanaise, avec moins de 850 mm de précipitations moyennes annuelles. Le tableau ci-après résume les données moyennes du climat de la région de Ouagadougou relevées par l'ASEGNA.

(1) RÉMY (G.), 1970. — D'après la carte de l'occupation du sol établie par cet auteur (hors-texte).

TABLEAU I

Précipitations (moyenne annuelle)	Tempé- rature moyenne annuelle	Humidité relative (mensuelle moyenne)	E.T.P. annuelle
850 mm : P. irrégulières réparties sur 4 mois humides. P. maximum : août, avec 264 mm	28,5 °C	50 % de nov. à avril. Peuts'abaisser à moins de 20 %	1 905 mm

La saison sèche est très accentuée dans la région de Ouagadougou, et en zone nord-soudanaise en général. Un fait important à signaler depuis 1970, la pluviosité annuelle moyenne est tombée de 850 mm à moins de 600 mm !

LA VÉGÉTATION

Elle se caractérise par un paysage de savane arborée.

— *La strate basse* est formée par un tapis herbacé, à base essentiellement de graminées ; *Loudetia togoensis* et les Andropogonées sont les plus répandues.

— *La strate arborée* est formée par des arbres relativement nombreux, souvent disséminés, mais parfois groupés en petits bosquets associés à des termitières. Leur taille se situe souvent autour de 4 à 5 mètres ; ces arbres atteignent même parfois 6 à 8 mètres, et marquent fortement le paysage (ex. : *Anogeissius leiocarpus*, *Bombax costatum*, *Sterculia seligera*, *Boswellia dalzielii*, etc.).

— *Dans les bas-fonds humides*, les arbres atteignent souvent 15 mètres, tel le Cailcedrat (*Khaya senegalensis*).

— *La strate arbustive* est constituée par des végétaux ne dépassant guère la taille de 3 mètres pour les plus vieux : ex. : *Maytenus senegalensis*, *Philiosligma reticulata*, *Calotropis procera*, etc. Entre les herbacées et les arbustes apparaît aussi une strate de « sous-arbrisseaux » composée essentiellement de *Cochlospermum planchonii* ...

Nous devons insister sur le fait qu'un peu partout dans cette savane arborée des arbres et des arbustes sont groupés en véritables petits bosquets, associés à de grandes termitières totalement ou partiellement abandonnées. Des buissons en forme de boule, formés par une liane épineuse, *Capparis corymbosa*, poussent fréquemment sur des termitières du genre *Bellicositermes* ... Cette association apparente de végétaux ligneux aux termitières nous a incité à étudier tout spécialement ces formations (voir pp. 18-20).

LES DONNÉES GÉOLOGIQUES

Le plateau mossi se situe grossièrement entre la Volta Rouge et la Volta Blanche ; notre milieu d'étude est placé au cœur de ce plateau.

L'essentiel des formations géologiques du Plateau Mossi appartient au Birrimien, et surtout aux venues granitiques post-birrimiennes, désignées sous le nom de granito-gneiss (d'après J. Sagatzki).

Les amphibolites, les schistes amphibolitiques, le granite, le schiste, le quartz constituent les matériaux géologiques essentiels de la région de Limnonguin, auxquels il faut ajouter les nombreuses cuirasses ferrugineuses héritées (inactuelles).

LES DONNÉES GÉOMORPHOLOGIQUES

On distingue (a) une surface supérieure ou surface ancienne, d'âge éocène, et de nature bauxitique, limitée aux hauts reliefs du Birrimien supérieur culminant à 346 mètres à Boudtenga ;

(b) un ensemble de 3 surfaces quaternaires : un haut glacis, le plus souvent limité au Birrimien supérieur (altitude de 320-346 mètres), un moyen glacis (altitude autour de 300 m), un bas glacis (altitude autour de 300 m) ; ces deux dernières surfaces ne sont pas différenciées sur le terrain.

L'essentiel du plateau mossi appartient au moyen glacis : altitude moyenne 300 mètres.

LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Deux rivières traversent le plateau mossi : la Volta Noire, seul cours d'eau permanent, qui coule du nord-ouest vers le sud-est, et la Volta Blanche, ayant sensiblement la même direction. D'autres cours d'eau moins importants comme le Massili et le Naryarlé se jettent dans la Volta Blanche près de Ouagadougou. Par ailleurs les dépressions, les bas-fonds (parfois fermés) sont nombreux et s'engorgent en saison des pluies.

Les diverses composantes du paysage dans leur relation avec les termitières

Nos recherches nous ont conduit à dénombrer 13 géofaciés, qui constituent 4 géosystèmes distincts. Bien entendu, nous n'avons pu dénombrer les géofaciés de façon exhaustive, en raison de nombreuses zones complexes d'interférences entre géofaciés et géosystèmes différents ; nous n'avons pu aborder dans notre étude tous les problèmes de limite, en raison des moyens et du temps dont nous disposons.

Dans la quasi-totalité des géofaciés, nous avons relevé l'omniprésence des termitières de *Trinervi-*

termes et de *Bellicositermes*, avec une végétation particulière associée aux termitières de *Bellicositermes* abandonnées ou partiellement abandonnées.

Le choix des géosystèmes a été fait à partir d'ensembles géomorphologiques distincts, ayant chacun topographiquement une physionomie différente. Nous n'en avons retenu que 4 types :

GÉOSYSTÈME I

Il est formé par une succession de replats faiblement cuirassés, bordés par de longs versants, ou glacis, à pente très faible, de l'ordre de 2 à 3 % ; l'altitude moyenne est de 300 mètres. L'ensemble donne l'impression d'un paysage vallonné, aux formes douces, monotones. Ces formes topographiques sont de loin les plus représentées dans la région de Limnonguin (elles appartiennent au bas et au moyen glacis, souvent confondus). C'est essentiellement sur elles qu'a porté notre étude ; nous avons pour ce faire délimité 4 parcelles (numérotées A, B, C, D) ayant 1/2 ha chacune.

GÉOSYSTÈME II

Ce sont des buttes témoins appartenant aux hautes surfaces fortement cuirassées ; elles culminent à 346 mètres à Boudtenga, et se détachent nettement dans le paysage environnant ; elles sont souvent dispersées mais parfois regroupées comme à Wayin et Boudtenga. Le sommet cuirassé, dont l'épaisseur dépasse souvent 10 mètres, est bordé par une corniche. Ces surfaces sont reliées aux formes précédentes par un glacis.

GÉOSYSTÈME III

Ce sont des massifs granitiques, ou granito-gneissiques, tel celui de Wayin à l'est de Limnonguin, formant de véritables inselbergs d'altitude variable — les plus élevés ne dépassant pas 350 mètres.

GÉOSYSTÈME IV

Moins fréquent, il est formé par des collines quartzieuses qui font souvent intrusion parmi les cuirasses ferrugineuses des moyens et bas glacis. Les formes sont douces, en dôme ; les quartz sont très altérés. Une parcelle d'étude a été installée dans ce milieu.

Ces quatre unités topographiques essentielles se perçoivent d'emblée dans le paysage. Chacune a ses particularités pédologiques, tenant à la roche mère, au relief, donc à la pente qui intervient dans la disposition des différents sols du haut vers le bas des versants... Aux différents types de sols correspond une végétation qui peut varier dans sa composition et sa densité ; les états de surface du sol sont également variables, de même que le nombre, la taille, et la forme des termitières.

Nous avons défini des géofaciès à partir de ces critères. Le Géosystème I, qui est de loin le plus représentatif, a de ce fait été tout spécialement étudié, et nous nous en tiendrons ici aux observations faites sur ce géosystème (1).

Il se subdivise en 5 géofaciès différents, représentés le long d'un versant par les sols, la surface du sol, et la végétation correspondante (2).

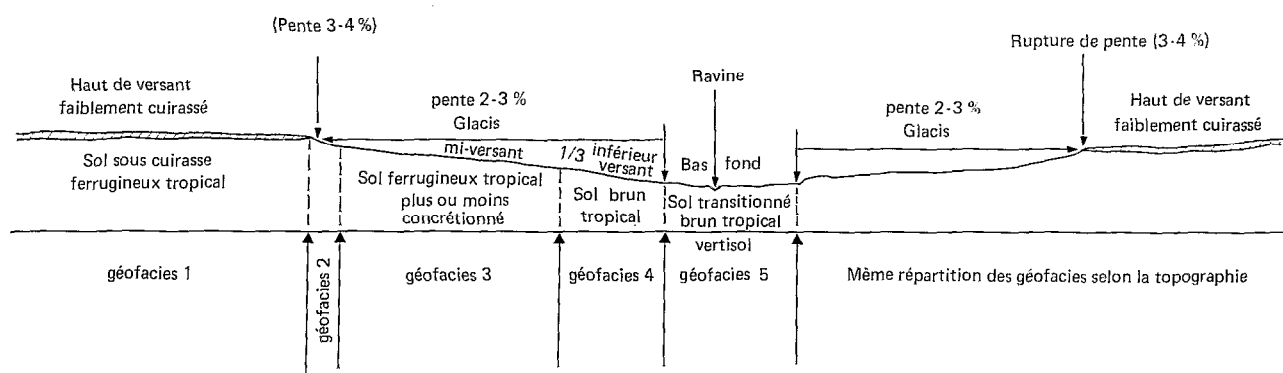


Fig. 2. — Géosystème I. Voir le texte pour la végétation et les états de surface du sol sur les divers géofaciès.

(1) Les autres géosystèmes ont été analysés dans notre étude pp. 38-44, 1976.

(2) La végétation figure sur le tableau I.

TABLEAU II
GÉOSYSTÈME I
(Succession de replats faiblement cuirassés)

Géofaciès	Localisation	États de surface du sol (termitières incluses)	Types de sols	Végétation : espèces dominantes	Végétation associée aux grandes termitières
1	Sommet faiblement cuirassé	Dalles ferrugineuses. Blocs et cailloux ferrugineux. Termitières de <i>Trinervitermes</i> et de <i>Bellicositermes</i> .	Lithosol en surface, sol ferrugineux tropical quand cuirasse très démantelée.	<i>Loudetia logoensis</i> ; <i>Andropogon</i> sp., <i>Cochlospermum planchonii</i> ; <i>Combretum gazalense</i> ; <i>Acacia senegal</i> ; <i>Sterculia setigera</i> ; <i>Boswellia dalzielii</i> .	<i>Cadaba farinosa</i> , <i>Capparis corymbosa</i> ; <i>Acacia pennata</i> ; <i>Feretia apodanthera</i> ; <i>Stereospermum kunthianum</i> .
2	Rupture de pente	Blocs et cailloux ferrugineux hétéroclites. Termitières de <i>Trinervitermes</i> et de <i>Bellicositermes</i> .	Sol d'éboulis (lithosol).	<i>Andropogon gayanus</i> et <i>pseudaphricus</i> ; <i>Combretum micranthum</i> ; <i>Boswellia dalzielii</i> ; <i>Sterculia setigera</i> .	<i>Combretum micranthum</i> ; <i>Cadaba farinosa</i> ; <i>Capparis corymbosa</i> ; <i>Combretum aculeatum</i> ; <i>Feretia apodanthera</i> .
3	Mi-versant	Surface du sol comme damée; plages sableuses, touradons*. Termitières des 2 genres (termitières de <i>Trinervitermes</i> nombreuses).	Sol ferrugineux tropical, plus ou moins concrétionné.	<i>Loudetia logoensis</i> ; <i>Andropogon gayanus</i> et <i>pseudaphricus</i> ; <i>Cochlospermum planchonii</i> ; <i>Combretum gazalense</i> ; <i>Ptilostigma reticulata</i> ; <i>Acacia gourmaensis</i> ; <i>Balanites aegyptiaca</i> ; <i>Lannea acida</i> ; <i>Sterculia setigera</i> .	<i>Combretum aculeatum</i> ; <i>Capparis corymbosa</i> ; <i>Acacia pennata</i> ; <i>Grewia mollis</i> ; <i>Feretia apodanthera</i> ; <i>Bombax costatum</i> ; <i>Anogeissus leiocarpus</i> .
4	1/3 inférieur versant	Fentes de retraits visibles; touradons; nombreuses termitières de <i>Trinervitermes</i> . Quelques termitières de <i>Bellicositermes</i> .	Sol brun tropical.	<i>Loudetia logoensis</i> ; <i>Andropogon gayanus</i> et <i>pseudaphricus</i> . <i>Cochlospermum planchonii</i> ; <i>Ziziphus mauritiana</i> ; <i>Combretum gazalense</i> ; <i>Acacia gourmaensis</i> ; <i>Balanites aegyptiaca</i> ; <i>Acacia seyal</i> ; <i>Acacia sieberiana</i> .	<i>Cadaba farinosa</i> ; <i>Capparis corymbosa</i> ; <i>Combretum aculeatum</i> ; <i>Combretum micranthum</i> ; <i>Anogeissus leiocarpus</i> ; <i>Bombax costatum</i> .
5	Bas-fond	Fentes de retraits nombreuses, surfaces lissées. Rares termitières des deux genres.	Transition sol brun tropical — vertisol	<i>Andropogon gayanus</i> et <i>pseudaphricus</i> ; <i>Acacia seyal</i> ; <i>Acacia gourmaensis</i> ; <i>Ziziphus mauritiana</i> ; <i>Khaya senegalensis</i> .	Pas de relevé.

* *touradon* : petite butte de l'ordre du décimètre constituée par la base des graminées du groupe *Andropogon* (dans le cas présent) et mise en relief par l'érosion pluviale.

Chaque fois la présence des termitières est mentionnée. Ces différents géofaciès forment des paysages homogènes répartis sur le versant.

Le tableau I décrit les composantes des 5 géofaciès précités.

Essai de typologie des termitières

En parcourant la savane arborée de la région de

Limnonguin, on remarque de nombreuses termitières disséminées, qui semblent plus denses ici, et beaucoup plus dispersées ailleurs... Cette distribution est-elle le fruit du hasard, ou au contraire obéit-elle à certains impératifs? Existe-t-il des corrélations entre la répartition des termitières et leur dimension (1) ?

Sur toutes les parcelles, nous avons observé des regroupements évidents de termitières de *Trinervi-*

(1) Méthodologie : voir annexe n° 2.

termes, par zones, laissant entre elles de grands espaces vides.

Pour les termitières de *Bellicositermes*, les regroupements sont moins nets : à notre échelle de travail, leur nombre est insuffisant pour observer des réseaux dans l'espace. Quarante de ces dernières ont été relevées sur l'ensemble des parcelles, contre 471 édifiées par les *Trinervitermes*.

Le tableau ci-dessous résume les états (en %) des termitières de *Trinervitermes* pour l'ensemble des 5 parcelles étudiées :

TABLEAU III

	Proportions %
Termitières abandonnées.....	58,2
Termitières actives.....	41,8
Termitières endommagées mais actives.....	2,5
Termitières endommagées et abandonnées.....	56,7
Termitières abandonnées mais intactes.....	1,5

La grande proportion de termitières cassées et abandonnées semble être le fait des passages fréquents des troupeaux de bovins conduits par les Peul ; les troupeaux de « Zébus » détruisent sans difficultés un grand nombre de termitières de *Trinervitermes* sur leur passage. Aucun secteur n'est vraiment épargné par le passage des troupeaux, même en forêt classée de Limnonguin.

On peut noter aussi une proportion sans doute non négligeable, surtout aux abords des villages, de termitières de *Trinervitermes* détruites volontairement par l'homme pour nourrir les volailles. Les termitières abandonnées et intactes à la fois (1,5 %) paraissent être « mortes de vieillesse », à moins que leur population ait été chassée ou décimée par des fourmis, ou pour d'autres causes ...

Notons cependant que tous les tertres abandonnés et intacts sont « jeunes », de petite taille, 10 cm de hauteur environ et ont un poids de 1 à 2 kg seulement : leur croissance a été arrêtée prématurément.

En ce qui concerne les *Bellicositermes* : pour l'ensemble des parcelles, on recense 6 termitières actives (15 % de l'ensemble), 6 termitières partiellement actives (15 % de l'ensemble), 28 termitières abandonnées (70 % de l'ensemble).

Les termitières abandonnées dominent très nettement sur l'ensemble des parcelles ; ces abandons sont-ils liés à la déforestation intense (malgré la

protection des végétaux), ou à la diminution récente des précipitations annuelles ? Nous ne pouvons répondre...

Recherche sur les classes de termitières et leur représentation spatiale

Nous avons calculé tout d'abord les coefficients de corrélation (r) entre les variables suivantes : poids, volume, hauteur, diamètre moyen de base. (Seuls ont été calculés les coefficients de corrélation pour les termitières de *Trinervitermes*, les plus nombreuses).

Les résultats indiquent les plus fortes corrélations entre le poids et le volume des termitières ($r = 0,977$ pour la parcelle A — géofaciès 3 — et $r = 0,971$ pour la parcelle B — géofaciès 1 — pour ne citer que ces coefficients de corrélation). Connaissant le poids de toutes les termitières de *Trinervitermes* sur 4 parcelles (A, B, C, D), soit 441 termitières, et sachant que la corrélation avec le volume est

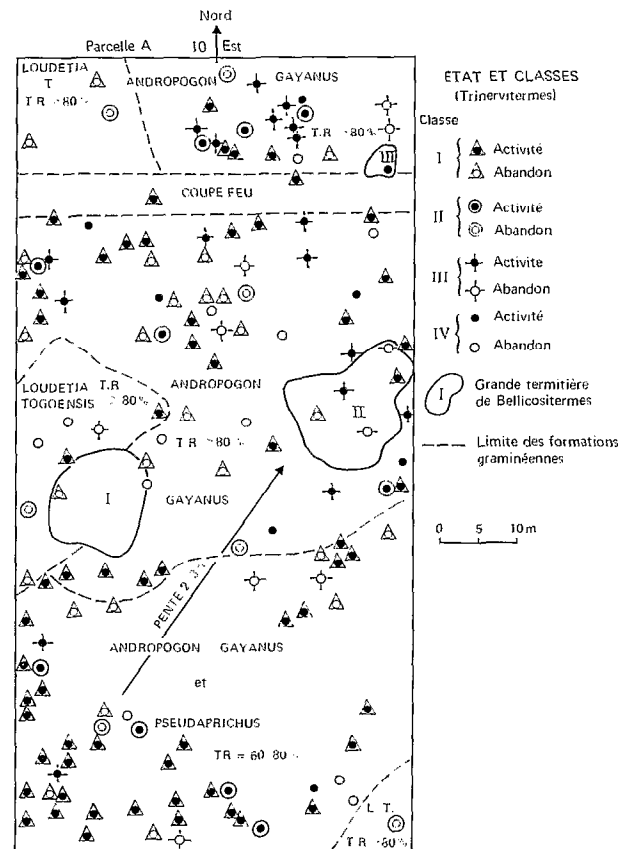


Fig. 3. — Classes de termitières actives et abandonnées et taux de recouvrement du tapis graminéen (géofaciès 3, géosystème I).

forte, nous avons été amenés à rechercher des classes de termitières, en fonction de leur poids, qui se confondent avec les classes de volume dans l'espace, sur les diverses parcelles considérées (1). Ces classes ont été cartographiées dans l'espace, sur les parcelles étudiées (A, B, C, D). Nous les avons en même temps superposées aux états des termitières avec les classes de termitières actives et abandonnées et les taux de recouvrement de graminées.

Cette classification est résumée dans le tableau IV.

TABLEAU IV

Classes de termitières (kg)	0 % de l'ensemble des termi- tières	% de l'ensemble des termit.	
		ACTIVÉS	ABAN- DONNÉES
CLASSE I : 0-4.....	36,5	19,1	17,5
II : 4-7.....	18,4	6,1	12,2
III : 7-15.....	24,2	10	14,2
IV : 15 et plus....	20,9	7,5	13,4
TOTAUX.....	100 %	100 %	

On observe presque partout des regroupements spatiaux de classes souvent assez évidents. Environ la moitié des termitières de chaque classe est « abandonnée » et l'autre moitié en « activité » : un équilibre existerait donc pour l'ensemble des parcelles (géofaciès), dans le renouvellement et l'abandon des termitières.

Recherche de relations végétation/termitières

Nous avons déjà mentionné l'existence de relations entre les termitières de *Bellicositermes* et la végétation : On rencontre certains végétaux localisés sur ces termitières, et formant soit des boqueteaux assez denses, soit des buissons en boule. Ces associations marquent fortement le paysage à l'échelle du Géofaciès.

Dans le cas des termitières de *Trinervitermes*, on n'observe pas d'emblée sur le terrain de relations avec la végétation environnante : pourtant, nos recherches nous ont montré qu'il en existe dépendant avant tout du tapis graminéen. Un examen des cartes végétations — termitières nous a permis d'entrevoir des relations existantes (voir fig. 3 et 4).

Nous avons recherché séparément pour chaque parcelle les relations entre les *Trinervitermes* et le tapis graminéen ; les relations entre les *Bellicositermes* et le tapis graminéen ; les relations entre les *Bellicositermes* et la végétation ligneuse (voir fig. 4).

RELATIONS ENTRE LES *Trinervitermes* ET LE TAPIS GRAMINÉEN

Les *Trinervitermes* sont des termites moissonneurs ; ceci nous a amené à examiner la densité des édifices épigés en fonction du tapis graminéen qui constitue leur nourriture. Le tapis graminéen est exprimé, sur les cartes (voir fig. 3 et 4) en taux de recouvrement exprimé en %, et en tenant compte de sa composition floristique. Nous avons tenté de déceler une éventuelle corrélation entre la densité des termitières, les taux de recouvrement des graminées et leur composition floristique.

Le bilan pour l'ensemble des parcelles étudiées est le suivant : la densité des termitières varie en fonction du taux de recouvrement du tapis graminéen, et non en fonction de la nature de ce dernier (*Andropogon*, *Loudetia*...). Dans certains cas, la densité des termitières peut être réglée par :

— l'affleurement d'une cuirasse qui est un facteur limitatif ; les termites ont besoin de matériaux fins pour construire leurs édifices ;

— le degré « d'anthropisme », les passages de troupeaux, la recherche de petites termitières pour nourrir les volailles, les feux de brousse (détruisant le tapis herbacé) sont défavorables à la prolifération des termites.

Tout ceci favorise à la longue une baisse de la densité du tapis graminéen. Certains auteurs ont donné leur point de vue sur la densité des termitières en relation avec la végétation : BODOT (2) parle de la densité des *Trinervitermes* réglée par l'abondance de l'herbe sèche, citant *Loudetia* (sp.). Selon

(1) Méthode : un découpage systématique en 4 classes, par la méthode des quartiles (en % cumulés), a été réalisé. Les classes obtenues (en kg) sont les suivantes :

classe I : 0-4
4-7
7-15
15 et plus

(2) BODOT (P.), 1964, 1967a, cité par LEE (K. E.) et WOOD (T. G.), 1971, p. 72, in « Termites and Soils ».

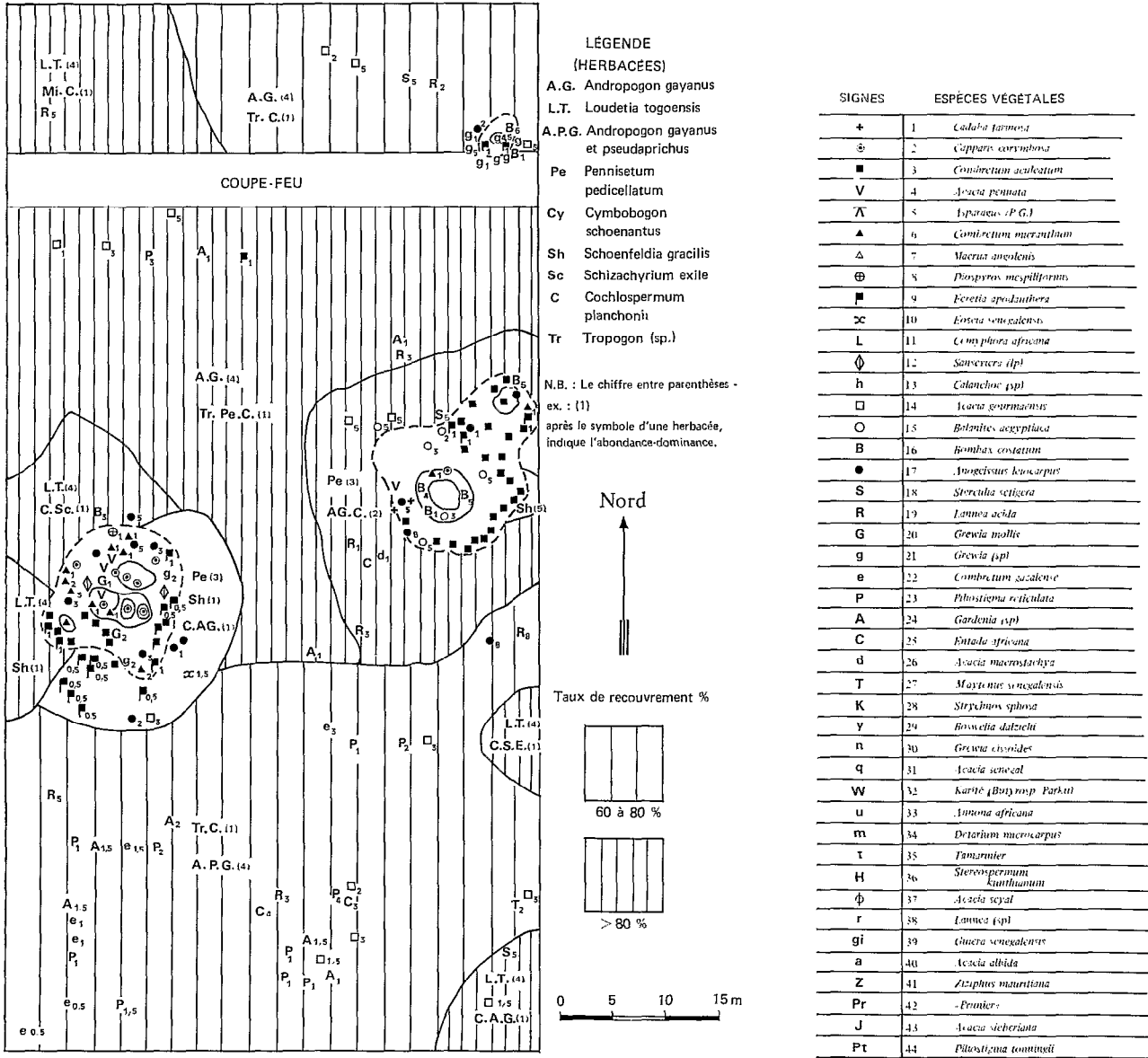


Fig. 4. — Géofaciès 3 (parcelle A), géosystème I. Légende des signes utilisés dans la figure 4.

N.B. Les chiffres joints aux signes sur les cartes indiquent la hauteur de chaque individu (en mètre). Ex. : A₁, B₅.

JOSENS (1), la production annuelle de graminées, en savane (à Lamto) est de plusieurs tonnes par hectare (poids sec); elle est disproportionnée par rapport à la consommation annuelle des *Trinervitermes*, estimée seulement à quelques dizaines de kilogrammes de graminées à l'hectare ...

L'essentiel du tapis graminéen n'est donc pas détruit par les *Trinervitermes*, comme nous avons pu le constater de visu à Limnonguin; de ce fait,

les *Trinervitermes* ne semblent pas favoriser l'érosion, car ils font une consommation modérée de graminées.

RELATIONS ENTRE LES *Bellicosilermes* ET LE TAPIS GRAMINÉEN

Les *Bellicosilermes*, contrairement aux *Trinervitermes*, ne semblent pas tenir compte des graminées dans leur localisation, n'étant pas consommateurs

(1) JOSENS (G.), 1972, p. 259.

de ces dernières. En revanche, nous avons constaté que les grandes termitières sont en elles-mêmes un facteur limitatif pour l'extension du tapis herbacé : celui-ci ne s'implante pas sur les termitières de *Bellicositermes*.

On constate parfois à la limite du cône d'épandage des termitières des sortes d'auréoles formées par des groupements de graminées, bien limitées dans l'espace (voir fig. n° 4). Mais cette disposition singulière n'est pas courante, et concerne seulement 4 termitières de *Bellicositermes* sur les 40 étudiées (10 %). Dans ces 4 cas, les termitières sont toujours très érodées et étalées. Les auréoles recensées réunissent 9 espèces de graminées, alors que 6 espèces seulement croissent en dehors (1). Ces auréoles apparaissent comme un microbiotope particulier, une zone de transition entre la termitière et le milieu environnant, mais on peut se demander pourquoi on n'en observe pas davantage ...

RELATIONS ENTRE LES *Bellicositermes* ET LA VÉGÉTATION LIGNEUSE

Les *Bellicositermes*, termites champignonnistes, ont besoin de la végétation ligneuse pour fabriquer les meules à champignons ; mais leur présence n'est pas uniquement liée à la végétation ligneuse : la présence d'eau dans le sol, la nature du sol, la position topographique conditionnent leur venue (2).

La végétation ligneuse installée sur les grandes termitières forme soit des petits bosquets, des taillis plus ou moins lâches, ou des buissons en boule.



Photo 2. — Bosquet sur termitières de *Bellicositermes* en décrépitude.

(1) 3 espèces observées croissent exclusivement sur les auréoles : *Schizachyrium exile*, *Schaenefeldia gracilis*, et *Cymbopogon schoenanthus*.

(2) Faute de temps et de moyens, nous nous sommes limités à l'étude de la végétation ligneuse installée sur les grandes termitières, sans pouvoir étudier les divers autres types de relations susceptibles d'exister.

Après l'examen de cartes (par parcelles) donnant la localisation des ligneux par rapport aux grandes termitières, leur hauteur, leur espèce (voir fig. 4), nous remarquons que :

— le nombre d'espèces végétales est à peu près constant pour l'ensemble des parcelles : entre 19 et 26 espèces (nous n'en donnerons pas la liste ici).

— 7 espèces sont toujours installées uniquement sur termitières, et 12 espèces situées exclusivement hors termitières ; 9 espèces croissent à la fois hors et sur termitière.

Ces observations semblent confirmer l'existence de plantes typiques des termitières. Il est très vraisemblable que cette répartition des plantes est en relation étroite avec le milieu pédologique, qu'il conviendrait d'étudier.

Nous nous sommes bornés ici à observer « l'impact » des termitières sur la répartition de la végétation ligneuse en comptabilisant les sujets installés sur les 40 termitières de *Bellicositermes*. On en compte : 304 sur les termitières, 606 en-dehors des termitières, 90 en bordure immédiate. Ces observations soulignent une forte concentration des ligneux sur les termitières, (la moitié d'entre eux sont concentrés sur 1/5^e de la surface totale des parcelles) et tout spécialement sur les termitières abandonnées (sur lesquelles environ 70 % des ligneux se sont implantés).

Il semblerait donc que l'installation des ligneux sur les termitières est en relation directe avec l'état plus avancé de leur décrépitude.

Relation termitières-sols

Les termites des deux genres étudiés prélèvent dans le sol des éléments minéraux utilisés à la construction de leurs édifices aériens.

A Limnonguin, la présence des termitières semblait fortement liée à l'épaisseur du sol : sur un sol squelettique, les termitières sont très rares. Nous avons pu observer cette absence à peu près totale sur les hautes surfaces cuirassées du géosystème II, où le sol faisait défaut... Pour construire leurs édifices, les termites ont besoin en abondance de matériaux fins qu'ils prélèvent dans le sol en procédant à un tri granulométrique des éléments minéraux.

Les *Trinervitermes* paraissent moins exigeants que les *Bellicositermes* pour ce qui est de l'épaisseur du sol ; ils s'implantent sur des sols minéraux

bruts, sur de véritables « lambeaux » de sols coincés dans les creux des cuirasses ferrugineuses épaisses, ou même sur la surface dénudée du géosystème II. Toutefois leur densité s'accroît lorsque l'épaisseur du sol augmente. Néanmoins, ils sont présents dans les 4 géosystèmes et tous les géofaciès. Précisons enfin que l'engorgement des sols en eau pendant la saison des pluies (bas-fonds à vertisol) est très défavorable à l'implantation des termitières.

Analyses granulométriques des termitières de *Bellicositermes*

Plus de 50 % des matériaux sont constitués par des éléments compris entre 0 et 50 Microns ; la fraction argileuse peut représenter jusqu'à 34 % du matériel dans la loge royale ; les sables, entrant dans l'édification de la muraille, peuvent représenter jusqu'à 50 % du matériel.

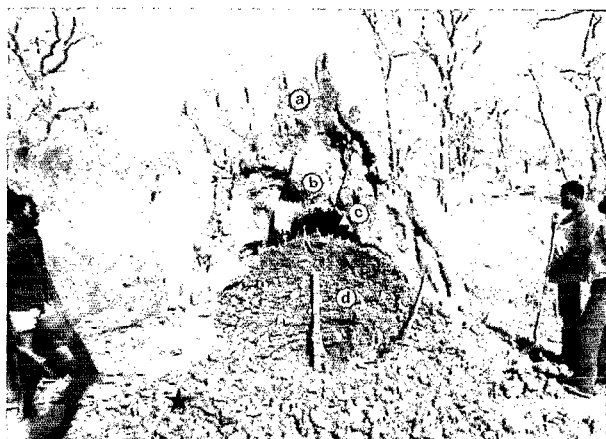


Photo 3. — Coupe d'une grande termitière de *Bellicositermes*. a = clochetons sommitaux ; b = voûte principale ; c = cavité centrale ; d = zone très argileuse, contenant la loge royale et les meules à champignons.

Selon RIOUS (1), le matériel remonté proviendrait du sol profond, jusqu'au niveau d'altération de la roche mère. GHILAROV (2) a observé des galeries de termites jusqu'à 10-15 mètres de profondeur. WEST (3) en aurait même repéré jusqu'à une profondeur de 70 mètres. Ces remontées sélectives de matériaux

meubles appauvrissent les horizons profonds du sol en éléments fins. En revanche, tout le matériel termitique redistribué à la surface du sol par la pluie compenserait dans une certaine mesure les éléments enlevés par érosion. ROOSE et BIROT (4), à partir d'observations faites à Gonsé (près de Limnonguin), pensent que l'activité des *Trinervitermes* se limiterait aux horizons sableux superficiels, entre 0 et 30 cm. Tous les horizons du sol seraient en fait remaniés par les termites.

A Limnonguin, les résultats des analyses granulométriques indiquent une bonne homogénéisation des différents profils du sol, mesuré jusqu'à 1 mètre de profondeur au niveau de la fraction granulométrique inférieure à 2 mm, et ce, quels que soient les lieux de prélèvement des échantillons.

Ainsi à l'analyse, un échantillon prélevé sur une « muraille » de grande termitière présente la même allure de courbe granulométrique qu'un échantillon prélevé à 1 mètre dans le sol sous la termitière, ou en dehors de celle-ci à 60 cm de profondeur. Ces diverses observations soulignent l'homogénéité au niveau de la fraction inférieure à 2 microns des sols remaniés par les termites (sur un mètre au moins de profondeur dans notre étude). La plupart des courbes granulométriques obtenues traduisent un assez bon classement qui reflète le tri systématique effectué par les termites.

Autres aspects pédologiques importants

Les termites modifient l'évolution du sol par leurs nombreuses galeries qui favorisent la pénétration des eaux de pluie et le brassage des éléments provenant des divers horizons supérieurs. Nous avons observé des intrusions, visibles dans les galeries, de l'horizon gris humifère de surface vers le bas des profils du sol.

L'action des termites s'exerce verticalement et latéralement dans le sol, mais nous n'avons pu mesurer l'ampleur de cette action. Nous avons aussi observé la présence de granules blancs et de véritables « mycélium » blancs sous les termitières de *Bellicositermes*, qui pourraient être du carbonate de calcium... Certains auteurs signalent l'existence de concrétions calcaires dans de grandes termitières : Hesse (5) (1955) en Afrique de l'Est, Nye (6) (1955) au sud du Ghana, Boyer (7) dans le sud du Cameroun.

(1) Entretien avec G. RIOUS (1976).

(2), (3) Cités par LEE (K. E.) et WOOD (T. G.), p. 62 (1971) in « Termites and Soils ».

(4) ROOSE (E. J.) et BIROT (Y.), 1970, p. 109.

(5), (6), (7) Cités par BACHELIER (G.), 1973, p. 131.

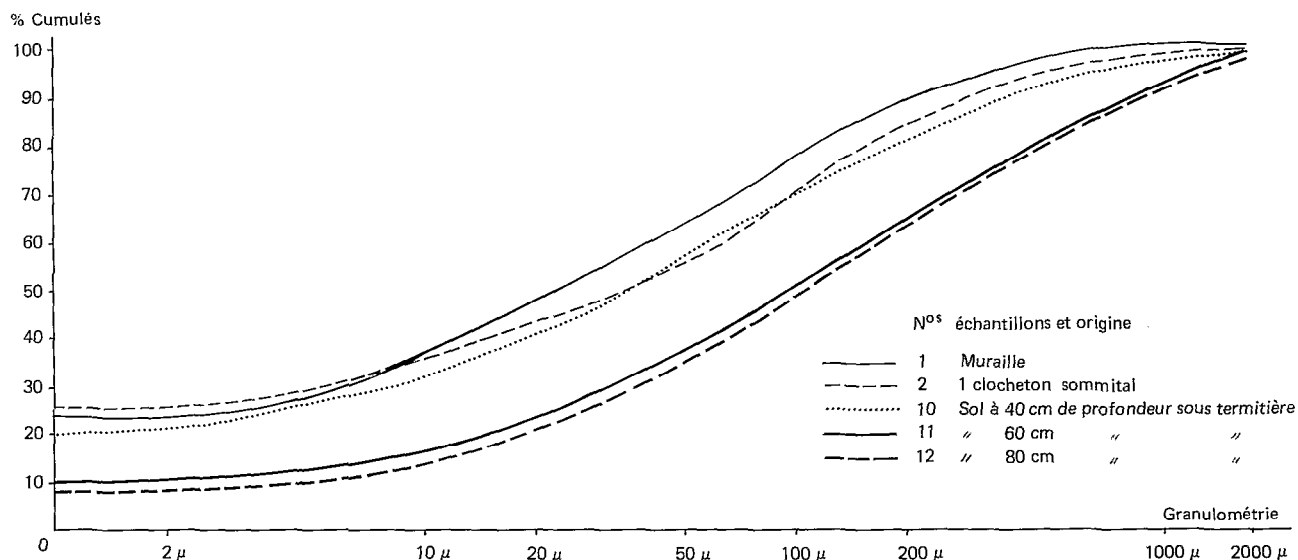


Fig. 5. — Échantillons de termitière de *Bellicositermes* « en cathédrale ». Courbes granulométriques. 5 classes.

L'absence apparente de calcaire dans les horizons du sol pose les problèmes de l'origine de ces dépôts...

Partout à Limnonguin, dans les termitières, dans les sols sous termitière et hors termitière, dans les gainages au sol et sur les arbres, les rapports carbone/azote sont très semblables, comme le montre le tableau suivant :

TABLEAU V

Échantillon : origine	C/N
A 80 cm de profondeur, sol hors termitière de <i>Bellicositermes</i>	20,5
A 80 cm de profondeur, sous une grande termitière de <i>Bellicositermes</i>	20
Pilier de la voûte d'une grande termitière de <i>Bellicositermes</i>	21

On peut penser que ces rapports assez semblables traduisent l'homogénéisation du sol due au travail des termites... Mais ce n'est là qu'une hypothèse.

Pour leur part, les *Bellicositermes* contribuent encore activement au *démantèlement des cuirasses* : quand ces dernières ne sont pas trop épaisses, les termites utilisent les moindres fissures verticales pour chercher sous la cuirasse les matériaux fins nécessaires à leurs édifices. Le soutirage du matériel

provoque l'affaissement progressif du niveau cuirassé. Par la suite, les diaclases à travers lesquelles pénètrent les racines des arbres (ex. : *Boswellia dalzielii*), s'élargissent ; les eaux s'infiltrent et atteignent la roche mère qu'elles vont altérer profondément...

G. SAVONNET (1) pense que le rôle des termites s'ajoute à celui plus important du soutirage des altérites (par pression de la masse cuirassée) vers le talus en saison pluvieuse principalement.

Termitières et agriculture

Les termitières entravent l'extension des cultures par la place qu'elles occupent, soit 1/5^e environ de la superficie totale du géosystème I, à Limnonguin. Les agriculteurs ne sèment jamais sur les termitières, plus — semble-t-il — pour des raisons de dureté (les matériaux de la termitière sont très fortement cimentés entre eux), que d'infertilité, ou de danger de la part des termites à détruire les semis ou plantes.

Le matériel remonté par les termites : bilan quantitatif

Le poids et le volume du matériel remonté à l'hectare par les termites ont été calculés respectivement sur 441 et 207 termitières de *Trinervitermes* ; deux grandes termitières de *Bellicositermes* ont été réellement pesées (2). Les résultats obtenus

(1) Diepla, S-W. Haute Volta, entretien récent avec G. SAVONNET (O.R.S.T.O.M.).

(2) Voir la méthodologie en annexe, n° 3, bilan quantitatif.

sont assez impressionnants : ainsi, les 2 termitières de *Bellicositermes* pesées effectivement, l'une de couleur rouille, de type cathédrale (en activité), et l'autre en forme de dôme (partiellement abandonnée), ont respectivement un poids de 24 tonnes et de 8 tonnes environ.

TABLEAU VI

Poids en tonnes	<i>Bellicositermes</i> (13)	<i>Trinervitermes</i>
Poids moyen.....	8	12,00
Poids minimum.....	0,76	0,8
Poids maximum.....	23,67	103,5
Volume moyen.....	4,19 m ³	9,29 L
Volume minimum.....	0,49 m ³	0,25 L
Volume maximum.....	11,46 m ³	60,00 L

Les gainages au sol et sur les arbres recueillis sont insignifiants. Le poids moyen total du matériel remonté à l'hectare est d'environ 143 tonnes, le volume moyen total de 80 m³/hectare.

Ce volume de terre, étalé, représenterait une couche de 8 mm environ sur 1 hectare. Le nombre de termitières à l'hectare (à Limnonguin) se situe autour de 16 pour les *Bellicositermes*, et 188 pour les *Trinervitermes*.

En ce qui concerne l'érosion annuelle à l'hectare, G. RIOU (1) l'estime de 2 à 4,5 tonnes de matière à Limnonguin, avec un maximum de 14,3 tonnes ; le même auteur évaluait la perte de matière des termitières de 23 à 30 tonnes par an à Limnonguin pour les *Bellicositermes* — (600 kg pour les *Trinervitermes*) — ce qui pose le problème de la destination de tout ce matériel qui n'est pas, et de loin, entièrement récupéré dans les cuves expérimentales... Y aurait-il un retour des matériaux dans le sol par les nombreuses galeries forcées par les termites ? Ce n'est là évidemment que pure hypothèse. Une petite enquête auprès de paysans mossi, dans la région, nous a permis d'évaluer la durée de vie des grandes termitières de *Bellicositermes* : elle serait de l'ordre de 20 à 30 ans.

Conclusion générale

L'étude entreprise, loin d'être exhaustive, nous a permis d'apprécier certains aspects de l'action des termites en milieu de savane sèche, dans la région de Limnonguin. Elle met en évidence la participation active des termites des genres *Bellicositermes* et *Trinervitermes* dans l'élaboration des paysages sur le « Plateau Mossi ».

Cette participation s'exerce de plusieurs manières :

— *Directement* par la construction d'édifices aériens qui atteignent jusqu'à 3 mètres de hauteur, et dont la répétition modifie l'aspect de la surface du sol, créant une topographie particulière surajoutée au versant, à l'échelle du géofaciès.

— *Indirectement*, les termitières de *Bellicositermes* abandonnées et délabrées favorisent l'installation et la concentration d'une végétation spécifique constituant de véritables petits bosquets (voir photo n° 2). Ainsi, par l'intermédiaire des termites, il se produit une modification horizontale des structures de la végétation ligneuse, qui se regroupe en îlots, les autres végétaux ligneux étant dispersés ; on note aussi une modification verticale de la végétation, avec des arbres de belle-venue, comme *Anogeissius leiocarpus* et *Bombax costatum*, qui semblent trouver sur les termitières de *Bellicositermes* abandonnées et en décrépitude, un terrain de choix pour leur croissance... Ces modifications de la végétation sont perceptibles à l'échelle du géofaciès.

L'action pédologique jouée par les termites est loin d'être négligeable comme nous l'avons vu. Pour souligner le rôle des termites dans ce domaine, GRASSÉ (2) pense que « sur des surfaces plusieurs fois égales à celles de la France, le sol en Afrique a été remanié, imbibé de salive, et travaillé par les termites »...

Nos propres résultats — 143 tonnes/ha et 80 m³/ha de matériel remonté par les termites à Limnonguin, ainsi que les analyses granulométriques, confirment l'importance du rôle pédologique joué par les termites en Afrique.

Le seul aspect négatif que nous ayons noté à propos de l'impact des termites sur le milieu, concerne l'importance de la superficie occupée par la base des grandes termitières, impropre à l'agriculture. Sinon, les *Trinervitermes* et les *Bellicositermes* ne paraissent guère détruire les plantes cultivées (sorgho, mil, arachides...).

REMERCIEMENTS :

Je tiens à remercier tout particulièrement M. G. ROUGERIE et M. G. RIOU qui ont dirigé cette étude (3) ; M. G. BACHELIER et M. G. SAVONNET pour les conseils précieux qu'ils ont bien voulu m'apporter, de même que M. S. OUATTARA et M. BOUGNONOU (botanistes au C.N.R.S. (4) de Ouagadougou) ; M^e MARCHE-MARCHAD et M. E. ROOSE, et toutes les personnes qui m'ont aidé dans mes recherches.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M. le 20 septembre 1978.

(1) Limnonguin, 1976. Chiffres cités au cours d'un entretien avec l'auteur.

(2) Grassé (P. P.) cité par BACHELIER (G.), 1973, p. 126.

(3) Voir en bibliographie la référence complète de l'étude entreprise.

(4) C.V.R.S. : Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique.

BIBLIOGRAPHIE

ACTIVITÉ DES TERMITES

- JOSENS (G.), 1972. — Études biologiques et Écologiques des Termites (ISOPTERA) de la Savane de Lamto-Pakobo (Côte d'Ivoire) — Mémoire présenté (février 1972) en vue d'obtenir le grade de Docteur en Sciences — Université libre de Bruxelles — Faculté des Sciences. 262 p. ; illustrations, 151 p.
- BACHELIER (G.), 1973. — Faune des sols et Termites. in « Les sols ferrallitiques. T. IV. La matière organique et la vie dans les sols ferrallitiques ». O.R.S.T.O.M., Paris, *Init. Doc. Techn.*, n° 21, pp. 107-142.
- LEE (K. E.) et WOOD (T. G.), 1971. — Termites and Soils. C.S.I.R.O., Division of Soils, Adelaide, South Australia. Academic Press. London and New York. 251 p.
- TRIGART (J.) et CAILLEUX (A.), 1974. — Le modelé des régions chaudes ; forêts et savanes — traité de géomorphologie, tome V. 2^e édition revue et augmentée. SEDES (société d'édition d'enseignement supérieur), 5, place de la Sorbonne 75005. Paris. pp. 227-232.
- ROOSE (E. J.) et BIROT (Y.), 1970. — Mesure de l'érosion et du lessivage oblique et vertical sous une savane arborée du plateau Mossi (Gonse — Haute-Volta). I. Résultats des Campagnes 1968-1969. Centre Technique forestier tropical (C.T.F.T.) et Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.) — Abidjan. pp. 105-110.
- NOËL (J. R.), 1974. — Recherches sur l'écologie des isoptères de la presqu'île du Cap Vert (Sénégal), *Bulletin de l'I.F.A.N.*, série A : sciences naturelles. (1) introduction et première partie : le milieu, vol. 36, n° 2, pp. 291-398, fig., carte dépl. (2) les espèces et leur écologie. Conclusions générales. Bibliographie, vol. 36, n° 3, pp. 525-609, fig.
- HAUSER (P.), 1976. — L'Action des Termites en milieu de savane sèche. (Plateau Mossi — Haute-Volta.) Mémoire de maîtrise de géographie. Université de Paris VII (Jussieu). 205 p.
- Volta. Région Centre Sud. O.R.S.T.O.M., Centre de Dakar-Hann. 247 p. *multigr.*, 38 réf. Bibli., 1 carte au 1/500 000^e.
- RENARD (J.), 1973. — Atlas de Haute-Volta. Cartes provinciales des principaux éléments climatiques. Centre Voltaïque de la recherche scientifique (C.V.R.S.) Ouagadougou — République de Haute-Volta, 11 pages, 7 fig.

BOTANIQUE

- MARCHE-MARCHAD (J.), 1965. — Le monde végétal en Afrique intertropicale. Éditions de l'École, 11, rue de Sèvres 75006 Paris. 477 p.
- ROBERTY (G.), 1954. — Petite flore de l'Ouest Africain. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. (O.R.S.T.O.M.), 441 p.
- SCHNELL (R.), 1971. — Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Les problèmes généraux, vol. II : les milieux, les groupements végétaux. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Gauthier-Villars éditeur, 448 p.

ÉTUDE DES PAYSAGES

- RICHARD (J. F.), 1974. — Paysage, Écosystème et Environnement : une approche géographique. O.R.S.T.O.M. Centre d'Adiopodoumé, Côte d'Ivoire, B.P. 20 Abidjan, 28 p.
- RICHARD (J. F.) et FILLERON (J. C.), 1974. — Description méthodique du paysage. Formulaires simplifiées de relevé du géofaciès et des géosystèmes. O.R.S.T.O.M. Centre d'Adiopodoumé. Côte d'Ivoire, B.P. 20 Abidjan, 31 p.

BIOGÉOGRAPHIE

- ELHAI (H.), 1968. — Biogéographie. Armand Colin. Collection U. 103, bd Saint-Michel 75005 Paris. 404 p., 70 fig.
- LACOSTE (A.) et SALANON (R.), 1969. — Éléments de Biogéographie. Coll. Fac., Fernand Nathan éditeur, 189 p.

DONNÉES PHYSIQUES GÉNÉRALES

- KALOGA (B.), 1969. — Études pédologiques de la Haute-

ANNEXE

1. Méthodes d'étude sur le terrain

5 parcelles d'un 1/2 hectare chacune et de forme rectangulaire ont été délimitées; leur localisation a été faite sur des « géofaciès » qui nous ont paru représentatifs.

Sur chaque parcelle ont été cartographiés :

— l'emplacement de chaque termitière, afin d'obtenir leur réseau dans l'espace; les grandes termitières de *Bellicositermes* ont été cartographiées avec leurs limites exactes;

— l'état des termitières (« en activité » ou abandonnées);

— la végétation herbacée et ligneuse : par zones d'extension pour les graminées, avec les taux de recouvrements exprimés en %; chaque ligneux a été représenté par un symbole, spatialement, avec sa hauteur.

Les termitières de *Trinervitermes* ont été pesées individuellement, et leur volume mesuré : pour cette dernière opération, les termitières étaient emballées dans des feuilles de plastique très fines, et plongées rapidement dans une bassine remplie à ras-bord ou fûts métalliques de 200 l; l'eau recueillie par débordement dans un seau gradué renseignait sur le volume de la termitière.

Le gainage au sol et sur les arbres a été pesé sur chaque parcelle.

Des mesures de poids et de volume ont été faites sur de grandes termitières de *Bellicositermes*; certaines de ces dernières ont été coupées en deux verticalement afin d'étudier leur structure interne complexe (voir photo n° 3) de même qu'une termitière de *Trinervitermes*.

Des fosses pédologiques ont été creusées dans chaque parcelle, avec prélèvements d'échantillons à différents niveaux.

2. Typologie des termitières : Méthodologie

Afin de parvenir à une typologie (non exhaustive) des termitières, nous avons procédé de la manière suivante :

— pour chaque parcelle, nous avons cartographié les termitières présentes (celles appartenant au genre *Trinervitermes* sont de loin les plus nombreuses; en revanche, elles sont de petite taille : souvent inférieure à 50 cm).

Les termitières ont été cartographiées en fonction de leur état, « abandonnées » ou « en activité ». Les grandes termitières appartenant au genre *Bellicositermes* ont été cartographiées avec leurs limites relativement précises, correspondant à la limite de leur aire d'épandage (colluvion issu de la termitière). Pour ces dernières, nous avons distingué l'état « partiellement abandonné ».

Nous obtenons ainsi les réseaux des termitières dans l'espace, avec des indications sur leur état. Puis, ont été recherchées les proportions de termitières des différents états pour chaque parcelle (correspondant à un géofaciès caractéristique) et par rapport à l'ensemble des parcelles;

— nous avons ensuite calculé les coefficients de corrélation (r) entre les différents variables, poids, volume, hauteur et diamètre moyen de base des termitières de *Trinervitermes*, afin de rechercher des classes de termitières et de les représenter dans l'espace, avec en même temps leur état (abandonnées, en activité) sur les différentes parcelles étudiées.

N.B. : Les termitières de *Bellicositermes*, trop peu nombreuses par parcelle, n'ont pas fait l'objet d'une recherche de coefficients de corrélation.

3. Bilan quantitatif : Méthodologie

Des moyens simples ont été utilisés pour calculer le volume et le poids des termitières : une bascule pour le poids, une bassine et un seau gradué pour le volume.

Le volume (plus imposant) des grandes termitières de *Bellicositermes* a été calculé en utilisant les formules du cône et du cône tronqué, car elles nous semblaient les plus proches de la réalité pour l'ensemble des termitières non encore érodées...

Deux termitières de *Bellicositermes* ont été réellement pesées, après les avoir débitées en morceaux à partir du niveau moyen du sol.

Pour évaluer le poids d'un plus grand nombre de termitières de *Bellicositermes*, nous avons utilisé les chiffres de densité apparente obtenus à partir de la pesée et de la mesure du volume d'éléments de termitières jugés représentatifs.