

Université de Paris VII (Jussieu)

Mémoire de Maîtrise de Géographie



Sujet : " L'Action des Termites en
milieu de Savane Sèche "

HAUSER Patrick

1977

AVANT - P R O P O S

Je tiens à remercier tout particulièrement :

Mon professeur, M. G. RIOU, qui a bien voulu me guider et me conseiller dans mes recherches.

MM. BOUGNOUNOU et QUATTARA, botanistes au Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique (CVRS) à Ouagadougou, sans lesquels l'identification des végétaux n'aurait pu être menée à bien.

M. PIAU, Directeur du Centre Technique Forestier Tropical (CTFT) de Ouagadougou, qui a bien voulu me fournir du matériel et un logement à Limnonguin.

M. TEISSIER (IRAT - AVV) qui a bien voulu me faire part de ses conseils utiles sur le milieu d'étude.

M. POUYAUD, Directeur du Centre ORSTOM de Ouagadougou, qui m'a fourni un logement pour mes séjours en ville.

MM. ROOSE, LEVEQUE et BACHELIER, chercheurs à l'ORSTOM, dont les conseils m'ont été très utiles.

M. G. SAVONET, géographe à l'ORSTOM, qui m'a fait profiter de son expérience de la Haute-Volta.

MM. PELLOUX et RICHARD (ORSTOM) qui m'ont apporté les conseils et l'aide matérielle indispensables à la réalisation du travail de recherche effectué.

Mme MARCHE-MARCHAD, botaniste, pour ses conseils relatifs à la classification des plantes.

M. ABION, professeur à PARIS VII, qui m'a aidé en matière de statistiques.

M. BOUGERE, enseignant en géographie à l'Université de Ouagadougou, qui m'a apporté son concours matériel et ses connaissances sur le milieu.

Tous les employés du CTFT basés à Limnonguin.

L'ACTION DES TERMITES EN MILIEU DE SAVANE SECHE

INTRODUCTION GENERALE

p 4

1. METHODES D'ETUDES SUR LE TERRAIN

p 7

2. PRESENTATION GENERALE SUR LES TERMITES

p 9

- 2.1. Les termites étudiés : Trinervitermes et Bellicositermes.
- 2.2. Quelques précisions complémentaires sur les termites.

3. PRESENTATION GENERALE DU MILIEU

p 14

- 3.1. Le climat et la végétation.
- 3.2. Les données géologiques et géomorphologiques.
- 3.3. Les principaux types de sols rencontrés sur le plateau Mossi.

4. INTERPRETATION DU PAYSAGE : L'ORGANISATION DE SES DIFFERENTS CONSTITUANTS

p 24

5. ESSAI DE TYPOLOGIE DES TERMITIERES

p 45

- 5.1. Cartographie et proportion des termitières en fonction de leur état.
- 5.2. Recherche sur les classes de termitières et représentation spatiale.
(cartographie des classes)

6. RELATIONS VEGETATION / TERMITIERES

p 86

- 6.1. Les spectres biologiques.
- 6.2. Recherche de relations entre les Trinervitermes et la végétation.
- 6.3. Recherche de relations entre les Bellicositermes et la végétation.
- 6.4. Relation termitières / couverture herbacée (Bellicositermes).
- 6.5. Recherche des relations entre les termitières Bellicositermes et la végétation ligneuse (phanérophytes).
- 6.6. Recherche de classes de hauteurs pour l'ensemble des végétaux étudiés.

.../...

7. RELATIONS TERMITIERES / SOLS

p. 133

- 7.1. Descriptions des profils de sols et analyses granulométriques.
- 7.2. Analyse du carbone et de l'azote.
- 7.3. Bref aperçu de l'action des termites sur la chimie des sols à travers les études de différents auteurs.
- 7.4. Observations sur l'orientation du cône d'épandage des termitières *Bellicositermes* à Limnonguin et sa granulométrie.
- Estimation de la durée de vie des grandes termitières.
- 7.5. Termitières et agriculture.

8. LE MATERIEL TRANSPORTE PAR LES TERMITES - BILAN QUANTITATIF

p 174.

- 8.1. Recherches sur le volume et le poids totaux du matériel remonté par les termites étudiés, au-dessus du niveau moyen du sol.
- 8.2. Surface occupée par la base des termitières. Estimation à l'hectare.
- 8.3. Comparaison des résultats obtenus avec ceux d'autres auteurs.

CONCLUSION GENERALE

p. 186

BIBLIOGRAPHIE

188 - 188'

Mesures effectuées sur les Termitières *Trinervitermes* : p 189 à 205.

CARTES DES PARCELLES

La plupart des parcelles ont été cartographiées à l'échelle du 1/250^e et réduites, sauf :

<u>PARCELLE A</u> :	- Etat des Termitières (p. 49))	
	- Classes et Etats des Termitières Trinervitermes en Fonction de leur Poids (p. 82))	Echelle 1/500 ^e

Thèmes des cartes des PARCELLES et pages où elles se trouvent :

1. Etat des Termitières : p. 49 à 56
2. Classes et Etats des Termitières Trinervitermes en Fonction de leur Poids : p. 82 à 85
3. Végétation Ligneuse : p. 122 à 126

N.B. Voir les cartes au 1/250^e, non réduites, en annexe.

+++++

E R R A T U M

- Page 176 : - Lire : une couche de 7 mm d'épaisseur (au lieu de 6 mm)
- Trinervitermes : volume total moyen à l'hectare = 1,63 m³/ha
(au lieu de 0,81 m³/ha)
- Volume total moyen Bellicositermes + Trinervitermes = 78,07 m³/ha
(au lieu de 77,25 m³/ha)
- Page 177 : - Trinervitermes : 1,63 m³/ha (au lieu de 0,81 m³/ha)
- Volume théorique du gainage = 6,52 m³/ha (au lieu de 3,24 m³/ha)
- Lire : Le volume du matériel remonté serait alors, en incluant
le gainage au sol et sur les arbres, de 84,59 m³/ha
(au lieu de 80,49 m³/ha)
- Surface occupée par la base des Bellicositermes à l'hectare :
836,83 m²/ha (au lieu de 836,28 m²/ha)
- Surface occupée par la base des Trinervitermes et des Bellicositermes
à l'ha : 856,57 m² (au lieu de 856,02 m²)
- Page 178 : - Lire : 836,83 m²/ha (au lieu de 836,28 m²/ha)
- Lire : Nous avons trouvé à Limnonguin un volume de 78,07 m³/ha
(au lieu de 77,25 m³/ha)
- Lire : 1,63 m³/ha, en ce qui concerne les Trinervitermes
(au lieu de 14,8 m³/ha)
- 14ème ligne : lire "Chapitre 6" (au lieu de chapitre 10)
- Page 184 : - Tableau n° 3 "Mesuré total m³/ha", lire, dans la colonne "Moyennes" :
1,63 m³/ha (au lieu de 0,81 m³/ha)
- Page 40 : - Lire dans "Formes III", 1ère ligne : inselbergs
- Page 43 : - 13ème ligne : lire "précisions" au lieu de précisant
- 22ème ligne : lire "selon les géofaciès"
- Page 60 : - 22ème ligne et 23ème ligne : à supprimer
- Page 11 : - Paragraphe b), 5ème ligne : supprimer "cf. Photo"
- Page 7 : - Paragraphe 4, 4ème ligne : lire "cartographiés"
- Paragraphe 5, 8ème ligne : supprimer "voir photo du matériel"
- Page 174 : - Erreur de numérotation : lire "chapitre 8" (au lieu de chapitre 7)
- Paragraphe 8, supprimer "voir croquis n°..."
- Page 17 : - La Végétation, 4ème paragraphe, lire "LOUDETIA TOGOENSIS"
- Page 21 : - Chapitre A, 24ème ligne, lire "sols ferrugineux tropicaux lessivés
(ou appauvris)"
- Page 27 : - a), 2ème ligne, lire "Acacia gourmaensis"

INTRODUCTION GENERALE

BUTS RECHERCHES et LOCALISATION de L'ETUDE

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 pédogénèse ou l'organisation des profils de 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 (Mme ROY, dans la presqu'île du Cap-Vert ; Mr. LEPAGE, au Sénégal Septentrional), en Haute-Volta (par ROOSE), au Togo (par LEVEQUE) et à Lamto en Côte d'Ivoire.

Il nous est apparu nécessaire que les géographes abordent à leur tour ces problèmes dans les perspectives nouvelles de la biogéographie, avec l'analyse et la cartographie des paysages.

Le travail que nous avons entrepris se situe dans ce contexte, constituant une fraction, une étape, d'un travail collectif.

Notre étude a été effectuée dans la région de Ouagadougou, en Haute-Volta, sur le "Plateau" MOSSI, près de LIMNONGUIN, à 50 km à l'est de Ouagadougou, sur la route de Fada-Ngourma.

Le C.T.F.T. (Centre Technique Forestier Tropical) a bien voulu nous autoriser à effectuer nos recherches sur la zone qui lui était attribuée, en bordure de la forêt classée de Limnonguin.

Il y avait sur place un logement et du matériel, ce qui a évidemment rendu possible notre étude, qui a duré un mois et demi.

Si les conditions matérielles ont grandement influencé la localisation de l'étude, elles sont cependant secondaires par rapport au choix du secteur étudié.

En effet, la "forêt classée de Limnonguin" présente l'avantage d'être protégée contre le fort degré d'anthropisme qui caractérise le plateau Mossi avec sa grande densité d'occupation du sol. Dans la région de Ouagadougou, les densités humaines sont très fortes, avec des taux d'occupation du sol, qui selon G. Rémy, peuvent dépasser 50 %, et sont situées souvent entre 25 et 50 %.

Ainsi, la nature y est beaucoup plus préservée que dans les zones très peuplées. Les feux de brousse y sont interdits, de même que l'abattage des arbres, qui ailleurs, font de gros dégâts dans la couverture végétale. D'autre part, les passages troupeaux sont surveillés et limités à certains secteurs.

Ces mesures, il est vrai, ne sont pas toujours appliquées par la population, et les responsables doivent souvent intervenir pour les faire respecter. Mais, dans l'ensemble, la forêt classée de Limnonguin est assez bien protégée. Il en résulte un meilleur équilibre du milieu, permettant à la végétation de se régénérer de façon naturelle, sans entraves...

.../...

.../...

L'aspect est celui d'une savane arborée, où les termitières épigées sont omniprésentes dans le paysage, et nombreuses comme nous le verrons.

Nous avons également tenu à observer certains secteurs "anthropisés", afin d'avoir des éléments de comparaison, en dehors de la forêt classée de Limnonguin.

Ces éléments ont donc motivé notre choix.

Notre étude a porté sur :

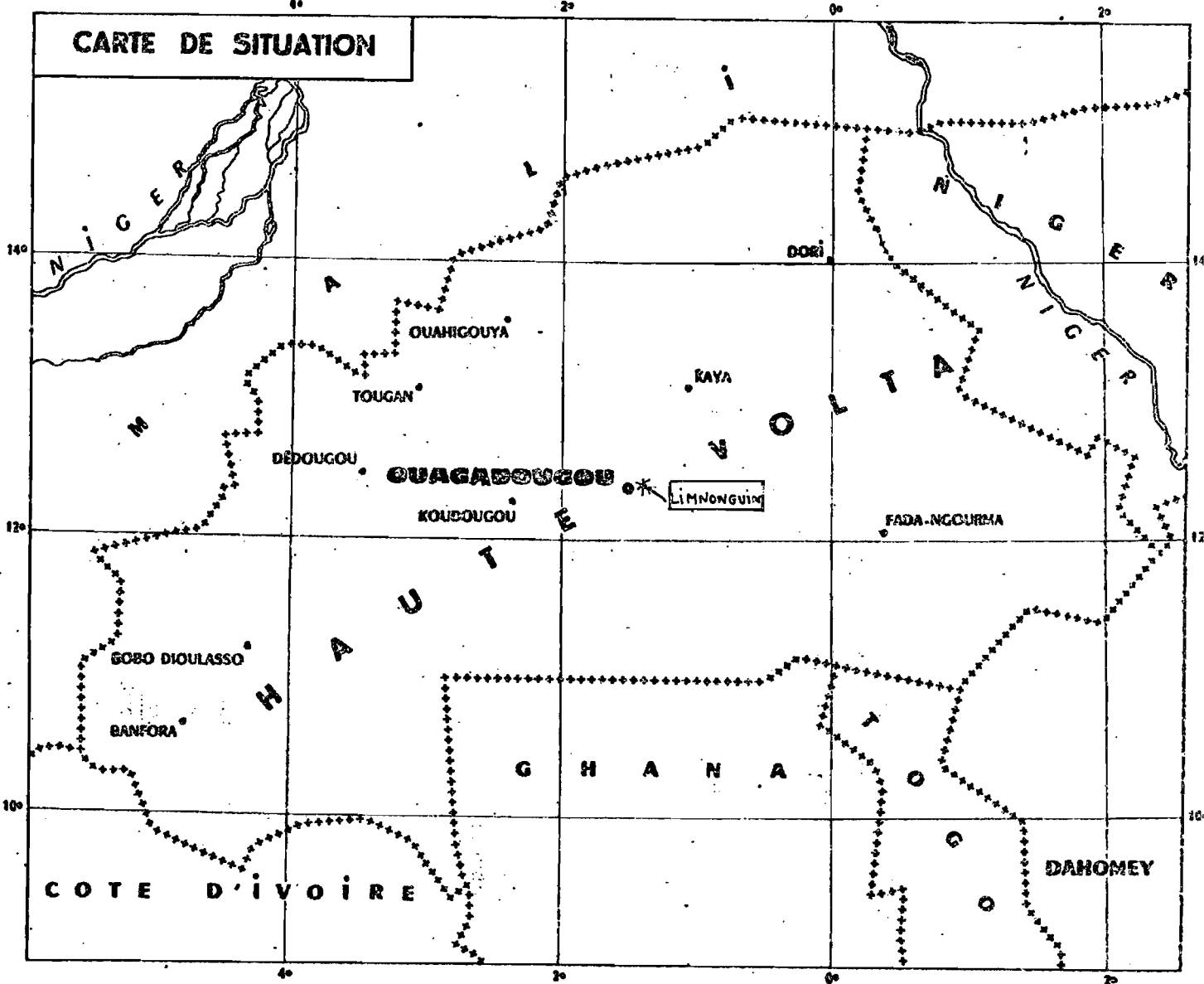
- une analyse quantitative des termitières dans un certain nombre d'unités paysagiques (géofaciès) caractéristiques, avec mesure de dénombrement, de poids, de volume, etc..., en vue d'arriver à estimer le bilan quantitatif du matériel remonté par les termites, à l'hectare ;
- une cartographie précise du réseau de termitières dans l'espace, et un essai de typologie des termitières ;
- une identification des différents végétaux (constitution d'un herbier) ;
- sur l'étude des relations entre les termitières et les structures horizontales et verticales de la végétation ;
- sur l'étude des relations entre les termitières et le sol.

Tout ceci devrait nous permettre de mieux apprécier l'action des termites, la part qu'elles prennent dans l'élaboration des paysages, en milieu de savane sèche.

Nous serons amenés à comparer le plus souvent possible nos résultats avec ceux d'autres auteurs, non seulement en Afrique, mais dans le monde intertropical, dans différents milieux.

.../...

CARTE DE SITUATION



1. METHODES D'ETUDES SUR LE TERRAIN

Nous avons tracé, pour réaliser notre étude, 5 parcelles d'un demi-hectare, chacune (5000 m²). (Les parcelles sont localisées sur des "géofaciés caractéristiques", qui sont censés représenter assez bien le géosystème observé à Limnonguin comme nous le verrons plus loin). Elles sont délimitées par des piquets de bois distants de cinq mètres en cinq mètres, indispensables pour se repérer.

Nous avons utilisé un topofil CHAIX et une boussole pour effectuer les opérations. Puis, nous avons numéroté les 5 parcelles étudiées avec les lettres A, B, C, D et E.

A l'intérieur des parcelles, nous avons tout d'abord localisé chaque termitière à l'aide d'un piquet de bois, portant un numéro.

Nous avons ensuite cartographié toutes les termitières avec leur numéro correspondant, sur du papier millimétré, obtenant ainsi le réseau des termitières dans l'espace. Les gros édifices du genre Bellicositermes ont été cartographiés avec leur limites le plus exactement possible. (Ià encore, nous nous sommes servi du topofil Chaix, ainsi que des piquets repères délimitant la parcelle).

Une fois les termitières cartographiées, nous avons pesé et mesuré le volume des petites termitières (du genre Trinervitermes) individuellement. Pour ce faire, le C.T.F.T. a bien voulu nous prêter une bascule pouvant peser 100 kg maximum, ce qui a pu rendre notre entreprise possible. Pour mesurer le volume des termitières, elles ont été emballées dans une grande feuille de plastique très fine, puis plongées rapidement dans une bassine ; nous avons ensuite mesuré, à l'aide d'un seau gradué, le volume d'eau recueilli par débordement. (voir photo du matériel). Nous avons ainsi obtenu avec une assez grande précision, le poids et le volume de chaque termitière.

La hauteur et le diamètre moyen de base de chaque termitière ont été aussi mesurés (diamètre moyen de base = $\frac{\text{diamètre maxi} + \text{mini}}{2}$)

L'état des termitières ("abandonnée", "en activité") a été relevé.

(En raison du temps et des moyens dont nous disposions, il n'a pas été possible de peser plus de deux grandes termitières du genre Bellicositermes. Quant à leur volume, nous n'avons pas pu le mesurer par déplacement d'eau).

Nous avons également relevé le gainage au sol au m² et le gainage sur les arbres pour chaque parcelle.

Pour relever le gainage au sol, nous avons fait construire un cadre en bois de 1 m², que nous déplaçons systématiquement sur la parcelle 50 fois, soit 10 fois dans la longueur sur 5 rangées en partant d'un angle tous les 10 m dans la largeur. Puis, 10 lancers au hasard du cadre ont été effectués (ce qui fait au total par parcelle 60 relevés de 1 m²).

Le gainage sur les arbres a été relevé dans sa totalité.

.../...

.../...

Nous avons pesé le gainage au sol recueilli sur 60 m² ainsi que le gainage total sur les arbres, par parcelle (voir photos du gainage).

Pour l'observation des sols, des fosses pédologiques ont été creusées et des prélèvements d'échantillons effectués tous les 20 cm, en partant de 10 cm au-dessous du niveau du sol (épaisseur moyenne de l'horizon gris, A₁). Nous nous sommes servis du Code Munsell pour les couleurs.

Trois termitières du genre *Bellicositermes* ont été coupées en deux, jusqu'au niveau moyen du sol, afin d'étudier leur structure interne. Les clochetons sommitaux ont été coupés à la scie, afin d'éviter de les détruire.

La végétation :

Nous avons constitué un herbier et procédé à l'identification des plantes grâce à l'aide indispensable de botanistes du C.V.R.S., qui ont bien voulu nous aider durant tout le séjour. Puis, nous avons procédé à la cartographie de la végétation :

Sur chaque parcelle, nous avons localisé les arbres et arbustes individuellement, en relevant leur hauteur et leur espèce. Nous avons également localisé la végétation sur termitières de la même façon, sa répartition par rapport à celles-ci...

Pour les graminées, nous avons délimité leurs zones d'extension.

Nous avons aussi évalué les différents taux de recouvrement de la strate herbacée.

Nous devons préciser que tout ce travail de recherche n'a pu être réalisé matériellement que grâce à l'aide de quelques manoeuvres, recrutés sur place, qui avaient à leur disposition des pioches, des pelles et des machettes, instruments indispensables pour creuser des fosses et démanteler les termitières, ainsi que pour couper les piquets de limite des parcelles.

Le C.T.F.T. nous avait prêté 2 grands fûts d'essence vides, afin de transporter l'eau nécessaire à la mesure du volume des termitières. (Le puits étant à environ 1 km de nos parcelles, le transport de ces fûts était chaque fois laborieux. La technique consistait à les rouler, ce qui n'allait pas sans quelques difficultés...).

.../...

2/ PRESENTATION GENERALE SUR LES TERMITES

Nous reprendrons en introduction la définition du dictionnaire Larousse : TERMITE = (du latin termes, termitis : ver rongeur) "nom donné aux insectes de l'ordre des isoptères, vivant en société, surtout dans les régions chaudes du globe où ils construisent des termitières".

Les termites sont des insectes sociaux (comme les fourmis qui, elles, font partie de l'ordre des Hyménoptères).

Les différentes castes (d'après Jean de Feytaud - 1966 et G. Bachelier - 1963)

Alors que les sociétés d'Hyménoptères sont uniquement composées de femelles, les mâles n'ayant qu'une brève existence - les sociétés de termites renferment des mâles et des femelles en nombre à peu près égal ; mais la plupart de ces sexués restent stériles, même adultes ; ils n'acquièrent jamais d'ailes et se différencient en "soldats" et en "ouvriers".

les ouvriers : ils forment la caste la plus nombreuse.

les soldats : ils ont une tête de grande taille munie d'ordinaire de puissantes mandibules en cisailles.

Les sexués adultes, les imagos, sont les seuls à posséder des ailes. Ils s'envolent en masse dans le courant de la saison des pluies et s'accouplent pour aller fonder une colonie nouvelle.

Chaque colonie possède normalement une reine, à l'abdomen très développé, et un roi de petite taille à côté de celle-ci, provenant des imagos ailés, qui sont partis fonder une colonie.

La reine pond des oeufs en quantité variable suivant les colonies.

De ces oeufs sortent des larves, de couleur blanchâtre, et qui sont l'objet de grands soins.

(cf. photo des larves de trinervitermes

cf. photo Reine et ouvrier de bellicositermes)

NB seuls les ouvriers édifient la termitière, et subviennent à tous les besoins ; le seul rôle apparent des soldats est de protéger tout ce monde contre les intrus et agresseurs éventuels, notamment les fourmis.

Diversité des termites

On distingue actuellement (d'après Kumar Krishma - 1969) 6 familles de termites, rassemblant environ 190 genres et un peu moins de 2 000 espèces vivantes, que nous n'énuméreront pas ici....

Les termites se retrouvent sur tous les continents, et essentiellement dans le monde intertropical.

Selon Bouillon et Mathot (1965), on compte 613 espèces de termites vivant en Afrique.

Ce sont des insectes lucifuges qui ne s'offrent à la lumière que pendant les minutes que dure un essaimage.

(il arrive qu'on aperçoive certaines espèces temporairement sorties au grand jour, en-dehors de la période d'essaimage).

La densité des espèces de termites est assez variable selon les milieux :
Guy Josens relève à Lamto (Côte d'Ivoire) ... 36 espèces en savane
22 en forêt claire.

Selon A. Bouillon et A. Mathot, "le nombre d'espèces en un lieu est le plus grand dans les forêts équatoriales et tropicales, mais le maximum d'activités, rendues visibles par les constructions, est atteint dans les savanes et les forêts claires".

Tous les termites construisent un nid, qui est isolé du monde extérieur, obscur et climatisé. Il est structuré à des degrés variables suivant l'espèce qui le construit.

Ces nids, ou termitières, peuvent être soit :
Epigés
Hypogés
Arboricoles.

Les termitières épigées sont construites :
soit à partir d'un ciment argileux "chargé" avec des matériaux inertes en proportions variable selon la région du nid construit,
soit en carton stercoral,
soit les deux à la fois suivant la région du nid.

Les nids ont des formes, des dimensions et une implantation variables selon les espèces (cf. figures).

On distingue 3 grands groupes de termites en fonction de leur régime alimentaire :

les Humivores

les Xylophages (mangeurs de bois sec, vivant ou mort)

les Omnivores qui comprennent ...

les Moissonneurs :

graminées découpées en buchettes, engrangement, et aussi attaque des feuilles mortes.

les Champignonistes :

qui édifient des meules en carton stercoral, bien entretenues, etensemencées avec 2 ou 3 espèces de champignons.

Elles se nourrissent de ces meules, composées essentiellement de cellulose et de lignine.

("le rôle des champignons des meules est de digérer la lignine en démasquant du même coup la cellulose" selon Grassé - 1959).

Pour plus de précisions sur le rôle des meules à champignons, nous recommandons particulièrement l'article de Bachelier "faune des sols et termites". ORSTOM 1973.

21/ LES TERMITES ETUDIÉES

Nous avons étudié à LIMNONGUIN l'action des termites du genre bellicositermes et trinervitermes qui appartiennent à la famille des Termitidae, se divisant elle-même en 4 sous-familles, dont :
les Macrotermitinae auxquelles appartient le genre bellicositermes,
les Nasutitermitinae auxquelles appartient le genre trinervitermes.

Malheureusement, si nous connaissons le genre, nous n'avons pu déterminer les espèces étudiées.

a) les Trinervitermes sont des termites moissonneurs qui s'attaquent aux feuilles des litières sèches, et essentiellement aux tiges de graminées qu'elles découpent en brindilles de longueurs sensiblement égales, et qu'elles engrangent ensuite dans leur nid.

Elles construisent des nids dont la plus grande partie est épigée.

Leurs nids ou "termitières", qui dépassent rarement 50 cm de haut, sont les plus nombreux dans la savane arborée du plateau MOSSI.

Nous en avons relevé des densités allant jusqu'à 188 au demi-hectare !

L'action de ces termites sur les végétaux est loin d'être négligeable, comme nous essaierons de le voir plus loin (au chapitre 5 "relations termitière-végétation"). Au chapitre 6 (relations termitières/sols) nous verrons si ces termitières ont un rôle pédologique, car elles construisent des nids en terre. L'intérieur a une structure alvéolaire très complexe comme on peut le voir sur photo ; les alvéoles sont tapissées de carton stercoral, et beaucoup sont remplies de tiges^{de} graminées stockées comme dans un "grenier à mil".

Elles englobent très souvent les graminées en construisant leur termitière ; elles les intègrent au nid directement avec de la terre. Elles peuvent ainsi éviter un long transport et débiter directement les graminées en brindilles sur place (voir photo) dans l'ombre de la termitière.

Il semble que la densité de graminées règle leur fréquence (comme nous essaierons de le voir plus loin : chapitre 5).

b) les Bellicositermes

Ce sont des termites champignonistes de grande taille formant des colonies de plusieurs millions d'individus.

Elles construisent de grosses termitières épigées, en dôme, ou en "cathédrale" atteignant fréquemment 3 mètres de hauteur sur le plateau MOSSI.

Nous avons relevé des densités (cf. photo) allant jusqu'à 16 édifices aériens au demi-hectare, à LIMNONGUIN.

Ces nids construits en terre ont une structure et une composition granulo-métrique complexe (cf. chapitre 6 "relations termitières/sols").

Dans chaque termitière existent des meules composées de bois mâché ou de "confetti" de feuilles, imbibées de salive.

Sur ces meules, maintenues à humidité et à température constantes (28 - 30°) se développent des champignons minuscules, pas plus gros qu'une tête d'épingle les Termitomyces.

Ces meules paraissent être par elles-mêmes l'aliment le plus important, sinon le seul dont les bellicositermes se nourrissent.

Il a été démontré qu'à côté de leur rôle nutritif, les champignons des termitières avaient aussi une action sur le microclimat du nid, en tant qu'agents de régulation de la température et de l'humidité (Luscher - 1951).

On estime que ces termites vont à des distances considérables du nid par un réseau de galeries souterraines ; elles construisent aussi des galeries de surface, en terre, qu'on observe à la surface du sol et sur certains végétaux ; notamment sur des arbres (A Limnognin, on a rencontré fréquemment le gainage sur BOSWELIA DALZIELII).

Il faut préciser que ces galeries de surface ne sortent pas directement de la termitière, mais sont d'abord souterraines (dans la muraille elle-même on n'observe jamais de communication directe avec l'extérieur) avant d'émerger à plusieurs mètres de l'édifice épigé.

Ces galeries de surface sont appelées "gainage", car elles recouvrent certains végétaux comme une "gaine", les englobant littéralement, de sorte que les termites ne soient pas exposés à la lumière du jour lors de l'attaque des végétaux - car nous l'avons vu, ils sont lucifuges.

Fréquemment, on trouve l'intérieur du gainage vide, car les termites ont digéré totalement le végétal, le gainage restant intact.

Les gainages, faits de terre essentiellement, sont très fragiles ; ils sont facilement démolis et répandus à la surface du sol par les pluies.

Il faut le préciser, et nous aurons l'occasion d'en parler plus loin, les termitières du genre bellicositermes, lorsqu'elles sont abandonnées ou partiellement abandonnées, et assez étalées, favorisent l'implantation d'une végétation particulière, créant ainsi dans le paysage des associations végétales - en buissons et en petits bosquets très caractéristiques.

Il existe d'autres genres de termites à LIMNOGUIN, que nous n'avons pas étudiés ; car leurs nids, hypogés ou arboricoles, sont difficiles à repérer, et de ce fait leur présence dans le paysage ne se manifeste pas de façon évidente, leur relation avec le milieu non plus...

Nous n'avons relevé qu'une seule termitière épigée, en tout et pour tout, du genre Cubitermes (termites humivores), sur une haute butte cuirassée à BONDTEGA, en forme de champignon caractéristique.

Pourtant, ces termitières existent sur le plateau MOSSI, sur certains BOWE, et ils nous a paru étonnant de ne pas en rencontrer dans la région de Limnognin ni entre Limnognin et Ouagadougou.

.../...

22/ QUELQUES PRECISIONS COMPLEMENTAIRES SUR LES TERMITES

Les termites en général possèdent des téguments assez minces, aussi sont-ils très susceptibles à la dissécatation, et doivent-ils vivre dans une atmosphère constamment humide, avec au moins 50 % d'humidité relative.

L'eau leur est aussi nécessaire pour la salive, et notamment chez les bellicositermes, qui en font un grand usage dans leurs constructions. Bodot (1967) a trouvé dans leurs nids des humidités de 15 à 30% (de l'échantillon sec).

(il estime qu'une termitière de 2 m³ renferme environ 200 litres d'eau). On se rend compte en effet lors de la coupe d'une grande termitière en activité sur le terrain, que l'intérieur est très humide, surtout au centre et vers la base - car il y a une forte concentration d'argile humidifiée (on observe une pâte argileuse suintante qui englobe les meules).

Quant aux trinervitermes, il semble qu'ils aient des besoins en eau assez limités, si l'on en juge l'intérieur du nid en pleine activité, qui n'est pas particulièrement humide, comme nous avons pu l'observer à Limnonguin. Malheureusement, nous n'avons pas eu la possibilité de mesurer sur place l'humidité des termitières.

Si la termitière est menacée de dessèchement, les termites l'abandonnent ou l'humidifient.

On pense aussi que les termites du genre bellicositermes, ainsi que d'autres espèces appartenant aux Macrotermitinae, vont chercher l'eau nécessaire à l'humidité de la termitière jusqu'aux niveaux hygrométriques du sol, par des galeries qu'elles forent jusqu'à des profondeurs variables. Selon Kalshoven (1941), dans l'Est de l'Inde, des termites descendent chercher l'eau à 4 mètres dans le sol.

Marais (1950) en Afrique du Sud, en a signalé allant la chercher à 12 mètres, et même à 30 mètres durant une année de grande sécheresse.

Selon Grassé et Noirot (1945) les psammoterms du SAHARA remontent l'eau du sol nécessaire à leurs nids de plusieurs mètres sous terre.

L'eau en nature que renferment les aliments est aussi utilisée par les termites.

Nous conclurons ce chapitre en insistant sur le fait qu'une température relativement constante et élevée pendant une grande partie de l'année est aussi nécessaire aux termites, car ils supportent mal les saisons froides, ce qui explique leur grande extension, d'ailleurs presque exclusive, dans le monde intertropical. De plus, pour les colonies populeuses, une végétation suffisante à leurs besoins nutritifs doit nécessairement exister (Bachelier). Nous verrons qu'en HAUTE VOLTA, l'implantation nombreuse des termites (ici, seules ont été repérées les termites épigées) paraît répondre à l'ensemble de ces critères, qui ne sont pas toujours les seuls comme nous le verrons plus l.

.../...

3. PRESENTATION GENERALE DU MILIEU

Nous avons estimé qu'il était préférable de survoler le cadre physique et la végétation correspondante avant d'entreprendre l'étude de l'action des termites, pour mieux la situer dans son contexte.

3.1. LE CLIMAT (*1) ET LA VEGETATION

La Haute-Volta, située entre 10° et 15° de latitude nord, en Afrique de l'Ouest, se classe dans la zone de climat dit "soudanien" (classification de J. RICHARD-MOLARD). On y trouve (selon l'Atlas de Haute-Volta 1965 - JEAN RENARD) :

- une saison sèche s'étendant en moyenne du 15 novembre au 15 avril ;
- un régime transitoire de saison sèche du 15 avril au 15 juin, présentant des alternances de saison sèche et d'incursions de Mousson humide
- une saison des pluies du 15 juin au 15 septembre (avec précipitations maximum en août) ;
- un régime transitoire humide, du 15 septembre au 15 novembre du même type que celui de saison sèche.

Le climat de la Haute-Volta est continental.

Il est commandé par la prédominance soit d'un flux d'air sec de Nord-Est à Est, provenant des hautes pressions sahariennes, chaud pendant la journée et frais la nuit, soit d'un flux d'air humide de Sud-Ouest à Sud provenant des hautes pressions océaniques australes, dans lequel se forment les nuages de saison des pluies et les perturbations tropicales.

Mais cette classification très générale ne peut s'appliquer strictement dans le détail à chaque région du pays.

Les régions situées au sud du 14ème parallèle appartiennent à la zone de climat "soudanien" proprement dit.

Le Nord, par contre, avec son évaporation intense, sa faible humidité, ses écarts diurnes de température importants (5 à 20°), ses pluies faibles, présente les caractéristiques du climat sahélien.

La région de Ouagadougou, et notamment la forêt classée de LIENONGUIN se situe dans une zone dont le climat est qualifié de sahélo-soudanais par AUERVILLE, donc de transition entre les deux types de climat cités précédemment.

Voici quelques données climatiques de Ouagadougou, relevées par l'ASEONA

Une pluviosité moyenne annuelle de 850 mm très irrégulière et répartie sur 4 mois humides (plus de 100 mm), 2 mois recevant plus de 30 mm et 6 mois pratiquement secs.

Pluviosité maximum : en août (264 mm)

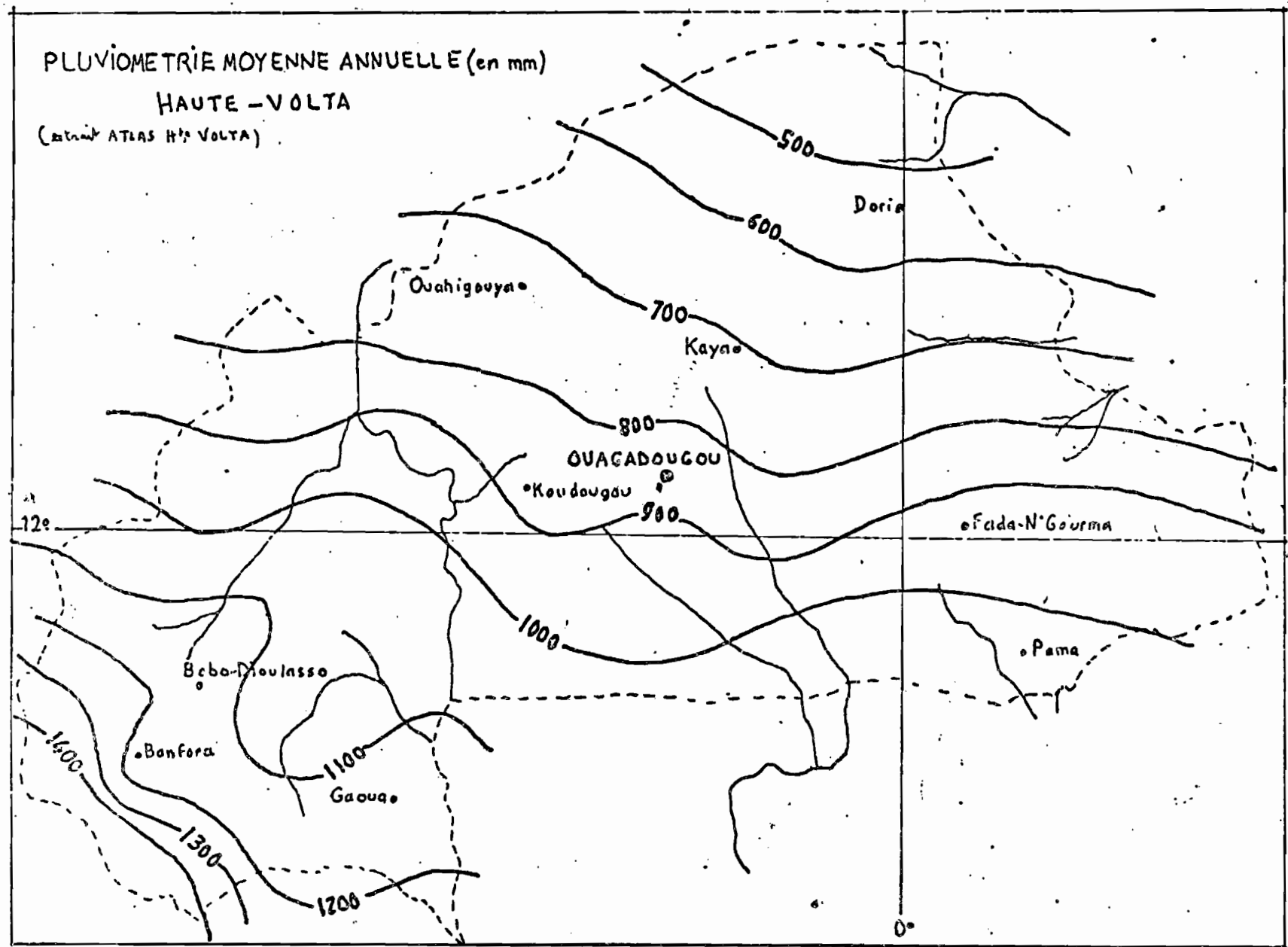
La température moyenne annuelle est très élevée : 26,5°C

(*1) Les données climatiques sont extraites de l'Atlas de Haute-Volta (d'après JEAN RENARD) et de l'ouvrage de E.J. ROOSE et Y. BIROT : "Mesure de l'Erosion et du Lessivage Oblique et Vertical sous une Savane Arborée du Plateau MOSSI" Conso - Hte Volta.

PLUVIOMETRIE MOYENNE ANNUELLE (en mm)

HAUTE-VOLTA

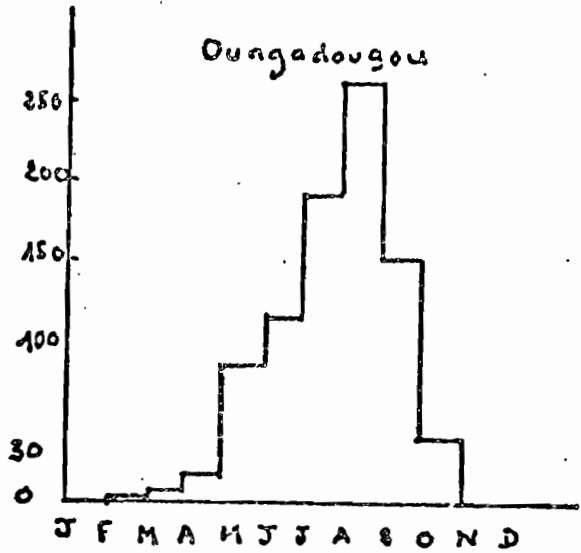
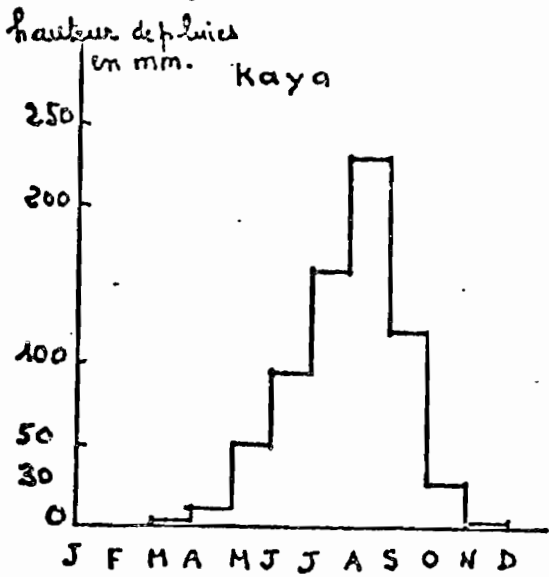
(d'après ATLAS H^{te} VOLTA)



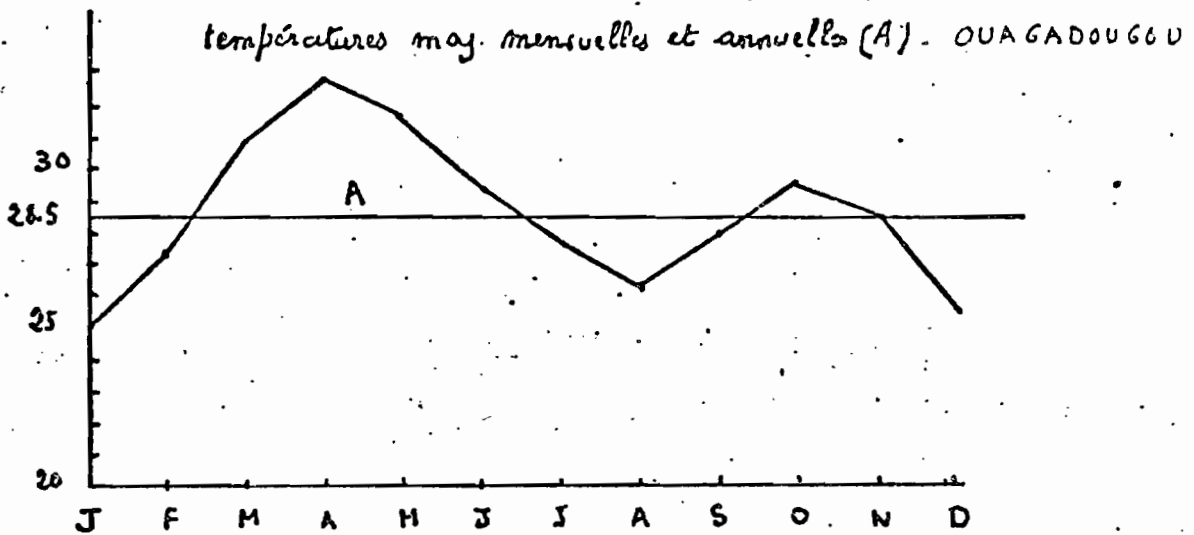
15

NS

PLUVIOMETRIE (MOYENNES MENSUELLES)



TEMPÉRATURES.



(Extrait : Étude pédologique H² Volta - Centre Sud. KALOGA.)

La température maximum relevée au sol : 46,1° C (en avril)
La température minimum relevée au sol : 12,7° C (en janvier)
(7 mois - février, mars, avril, mai, juin, octobre, novembre- ont des maximum dépassant 40° C au niveau du sol).

L'humidité relative mensuelle moyenne est inférieure à 50 % durant les 6 mois secs (novembre à avril). Elle peut s'abaisser jusqu'à moins de 20 %.

L'évaporation potentielle (ETP) annuelle (formule de TURC) (*2), s'élève à 1.905 mm. Elle dépasse les précipitations atmosphériques pendant 9 mois de l'année pour lesquels le déficit est de 1.232 mm. L'ETP atteint un maximum de 216 mm en mars (soit 7 mm par jour) et décroît progressivement jusqu'à 116 mm en août (soit 3,7 mm par jour).

Nous avons donc une saison sèche très accentuée dans la région de Ouagadougou et la zone "sahélo-soudanienne". Un fait important à signaler : depuis 6 ans, la pluviosité moyenne annuelle est tombée de 850 mm à moins de 600 mm !

LA VEGETATION : PHYSIONOMIE

Notre secteur d'étude se range dans la zone de climat sahelo-soudanais, caractérisée par un paysage de savane arborée .

En guise de rappel, nous préciserons que la savane "stricto-sensu", est une formation caractérisée avant tout par un tapis herbacé assez dense, représenté surtout par des graminées.

Les graminées de savane sont bien adaptées au climat tropical à longue saison sèche. Les longues feuilles de certaines d'entre elles (ex : Andropogon) profitent au maximum des précipitations, et leurs rhizomes sont capables de résister à la sécheresse et à des températures élevées, au passage des feux de brousse (généralement provoqués par l'homme). Dans notre secteur, les graminées sont essentiellement représentées par *Loudetia togoensis*, et par le genre *Andropogon* (*A. guayanus*, *A. pseudoprurius*).

Le tapis herbacé constitue la strate basse.

On observe dans cette savane des arbres assez nombreux, disséminés mais aussi groupés en bosquets, qui justifient l'appellation de "savane arborée". Ces arbres atteignent souvent 4 à 5 mètres de hauteur et même parfois 6 à 8 mètres ; ils marquent fortement le paysage (ex : *Anogeissus leiocarpus*, *Bombax costatum*, *Sterculia setigera*, *Boxwelia dalzichi*, etc...). (Voir croquis d'après J. MARCHE-MARCHAD).

Il faut préciser que dans les bas fonds humides, on observe des arbres atteignant jusqu'à 15 mètres comme le Caïcedrat (*Khaya senegalensis*).

Entre cette strate arborée et la strate herbacée, on trouve une strate arbustive, constituée par des végétaux ne dépassant pas 3 mètres de haut pour les plus vieux (ex. : *Maytenus senegalensis*, *Piliostigma reticulata*, *Calotropis procera*, etc...). On trouve aussi une strate se situant entre les herbacées et les arbustes, formée de "sous-arbrisseaux" (ex. : *Cochlospermum planchonii*).

N.B. Parmi les arbres de la savane, on trouve une forte proportion d'épineux, notamment chez le genre *Acacia*. Leur tronc a une forme souvent "noueuse et tourmentée due aux nombreux feux de brousse qu'il a subis" (J. M. - MARCHAD)

(*2) Formule de TURC : $E = 0,40 \frac{T}{T + 15} (I_g + 50)$

E : évaporation mensuelle

T : température mensuelle

I_g : apport direct des radiations calorifiques par jour

.../...

17

L'action de l'homme est déterminante, dans la savane, et notamment sur le plateau Mossi. Ceci va nous amener à distinguer, en fait, deux physionomies de savane arborée dans la région étudiée :

- a) La savane où certains arbres dominent nettement, protégés par l'homme, ou même plantés par lui dans les secteurs très anthropisés, près des villages.

C'est la savane à Karité (arbre à beurre), Néré et Tamarinier, arbres de belle stature en général.

Le tapis graminéen est assez dégradé par le passage fréquent des feux de brousse (pour la mise en culture).

- b) La savane située dans les zones moins anthropisées, à très peu anthropisées, comme la "forêt" classée de Limnonguin par exemple et les secteurs à très faible densité humaine (notamment en bordure de la Volta, à cause de l'onchocercose).

C'est une savane arborée où dominent les arbres (épineux) du genre Acacia (légumineuse dont Acacia gourmaensis est l'un des principaux représentants).

Le tapis graminéen est plus dense car les feux de brousse y sont moins fréquents.

En fait, il y a souvent interférence entre ces deux types de savanes arborées.

Il faut préciser qu'un peu partout, dans cette savane arborée, on observe des arbres et arbustes groupés en véritables petits bosquets et qui, nous l'avons dit, sont associés à de grandes termitières, totalement ou partiellement abandonnées. Des buissons en forme de boules, constituées par une liane épineuse, Capparis corymbosa, poussent souvent sur termitière (Bellicositermes).

Nous n'avons eu ici qu'un bref aperçu sur la savane arborée, qui, en fait, présente une structure complexe qui sera étudiée plus loin, en détail, en fonction de la répartition topographique, au chapitre 4 : L'Interprétation du Paysage - L'Organisation de ses Constituants).

3.2. LES DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOMORPHOLOGIQUES

Le "Plateau MOSSI" est situé au centre de la Haute-Volta, grossièrement entre la Volta Rouge et la Volta Blanche. La ville de Ouagadougou est au coeur du "Plateau MOSSI".

L'essentiel des formations géologiques que l'on y rencontre appartient au Birrimien et surtout aux venues granitiques post-birrimiennes, désignées sous le nom de granito-gneiss (d'après SAYATZKI).

La roche cartographiée à GONSE, à 20 km au sud-est de Limnonguin, sur la route de Ouagadougou, par le B.R.G.M., est un granite de type "Faculé" le grain varie fortement d'un affleurement à l'autre ainsi que la concentration en minéraux noirs de la roche (biotite), (d'après ROOSE).

La roche saine est enfouie sous la cuirasse et sous les sols développés sur les différents horizons d'altération à des profondeurs variables (jusqu'à 20-40 m).

Dans la région de Limnonguin, nous voyons apparaître parfois la roche saine, en général masquée (ex. : bordure parcelle C).

On y trouve : -des amphibolites
-des schistes amphibolitiques
-du granite
-du schiste, du quartz.
(d'après carte "Esquisse Hydrogéologique"
AVV - Aménagement de la Vallée des Voltas)

On y trouve également de nombreuses cuirasses ferrugineuses héritées (inactuelles).

Du point de vue géomorphologique (*3)

Nous avons un glacis polygénique d'où émergent parfois des lambeaux de surfaces anciennes, mieux individualisées.

On distingue :

- a) Une surface supérieure ou surface ancienne qui serait corrélative de l'"African Surface de KING" (1962), d'âge éocène, et de nature bauxitique. Elle est limitée aux hauts reliefs du Birrimien supérieur.
- b) Un groupe de surfaces quaternaires où l'on distingue :
 - un haut glacis (très souvent limité aux régions des hauts reliefs du Birrimien supérieur)
 - un moyen glacis
 - un bas glacis

Cependant, ces deux dernières surfaces ne sont pas souvent différenciées sur le terrain, car elles sont constituées le plus souvent par une surface unique polygénique.

L'essentiel du Plateau MOSSI appartient au moyen glacis.

C'est dans le niveau cuirassé du moyen glacis qui a couvert la quasi-totalité du secteur et qui couvre encore de très importantes superficies qu'a été façonné le bas glacis.

Le moyen glacis représente le dernier grand cycle de cuirassement et d'altération kaolinique.

Avec le bas glacis, il y a une rupture dans ces processus, l'altération montmorillonitique devient climacique dès lors que l'entaille a déblayé les matériaux cuirassés et kaoliniques résiduels du moyen glacis et atteint la roche saine.

Le bas glacis a été lui-même disséqué, puis colmaté, et est l'objet d'une reprise d'érosion actuelle. Les matériaux de colmatage sont en règle générale du type polyphasé.

Le réseau hydrographique :

Le Plateau MOSSI est traversé par deux rivières :

(*3) d'après KALOGA : Etude Pédologique "Centre Sud"
Haute Volta - ORSTOM

- la Volta Noire, qui est le seul cours d'eau permanent. Elle coule du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

- la Volta Blanche qui a sensiblement la même direction.

Il existe d'autres cours d'eau, de moindre importance, ne fonctionnant qu'en saison des pluies, dont : le Massili et le Naryarlé, qui se jettent tous deux dans la Volta Blanche, près de Ouagadougou, à l'est de cette ville.

Il existe de nombreuses dépressions, des "bas-fonds", parfois fermés, qui s'engorgent d'eau en saison des pluies.

Approche topographique :

C'est la planitude qui caractérise l'essentiel du Plateau MOSSI (d'où le nom donné à cet ensemble morphologique qui en fait n'est pas un "simple" plateau).

Les pentes sont de 2 à 3 % en moyenne et l'altitude moyenne se situe autour de 300 mètres.

Mais des reliefs viennent en certains endroits dominer la topographie d'ensemble, qu'ils surplombent.:

a) Ce sont essentiellement des lambeaux de hautes cuirasses anciennes qui émergent, ayant résisté à l'érosion. Ce sont de véritables "buttes témoins", que l'on retrouve un peu partout, éparpillées.

Leur forme est tabulaire ; elles sont généralement bordées par une corniche, au-dessous de laquelle on trouve des versants colluvionnés par les éboulis et le matériel d'altération de la cuirasse.

b) Il existe aussi quelques massifs granitiques (ou granito-gneissiques) tel celui de Wayin, véritables inselbergs, présentant au sommet la roche à nu.

En contrebas, des versants faits de blocs démantelés, et de matériel sableux, mélangés. Ces versants, assez raides, ont un aspect cahotique.

Nous verrons plus loin, en détail, l'organisation topographique qui sous-tend le paysage du Plateau MOSSI et plus précisément la région de Limnonguin, que nous n'avons fait qu'aborder brièvement ici.

3-3

LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS RENCONTRES SUR LE PLATEAU MOSSI

(d'après le "rapport général de synthèse" Haute-Volta, Centre Sud)
ORSTOM 1969

A/ LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS (appauvris)

Les sols ferrugineux tropicaux sont caractérisés par une richesse en sesquioxydes individualisés (fer et parfois manganèse) et une absence d'alumine libre.

Le matériau argileux est constitué de Kaolinite (argile 1/1) en majorité, avec une faible proportion d'illite (argile 2/1). Le taux de saturation du complexe absorbant dépasse 40 %.

On distingue 2 grands groupes dans la classification française.

-- le groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés ou appauvris :

qui présentent des profils où les variations de couleur, de texture et de structure sont importantes, les sous-groupes se distinguant à partir des horizons B.

On a en général la succession suivante des horizons :

HORIZONS A : horizons lessivés appauvris.

A1 = horizon humifère. texture sableuse. couleur gris à beige.
structure massive.

A2 = horizon lessivé. couleur plus claire. texture mixte sableuse et argileuse.
forte porosité et structure massive à débit polyédrique.

Le qualificatif appauvri rend compte ici des textures sableuses de surface dues en particulier à un entraînement oblique des éléments fins.

HORIZONS B : on a les horizons B d'accumulation (absolue ou relative) qui sont variés, et de couleur en général ocre à rouge, ou plus faiblement colorés, avec ou sans concrétions ferrugineuses, avec des taches, à structure massive et souvent compacte.

On trouve aussi des horizons B à caractère morphologique de Pseudo-Gley, et d'autres à taches et concrétions s'intensifiant vers la base, très indurés; la coalescence des concrétions aboutissant à la formation d'une carapace ou cuirasse en place, souvent à la faveur d'un niveau d'arrêt induré sous-jacent préexistant.

Dans notre secteur, les sols ferrugineux tropicaux (ou appauvris) avec ou sans concrétions sont développés généralement sur matériau Kaolinique plus ou moins remanié, issu du manteau d'altération ancien.

Ces sols sont fortement influencés par les caractères anciens, acquis des matériaux (texture sablo-argileuse des produits détritiques, pauvreté chimique due à l'altération poussée.

B/ LES SOLS MINÉRAUX BRUTS

1/ SOLS MINÉRAUX BRUTS ET SOLS PEU ÉVOLUÉS

Ils sont définis par un profil (A) C, où l'horizon A, à peine ébauché, est constitué de roche non ou peu décomposée.

La plus grande partie des sols minéraux bruts est constituée par des cuirasses dénudées en relief (les buttes témoins) où l'érosion élimine au fur et à mesure la fraction fine susceptible de se former par désagrégation superficielle de la dalle indurée.

Ces sols existent également, associés aux sols peu évolués sur la dernière surface cuirassée (moyen glaciaire), qui est le plus souvent en continuité de pente avec la surface topographique actuelle.

Les sols peu évolués : ils ont un profil A C où l'horizon humifère repose sur un matériau originel non ou peu différencié.

La majeure partie des sols peu évolués appartient aux faciès ferrugineux et hydromorphes, développés sur les matériaux gravillonnaires issus du démantèlement des cuirasses inactuelles ou d'horizons B concrétionnés d'anciens sols ferrugineux.

2/ LES VERTISOLS, LES SOLS BRUNS EUTROPHES et les SOLS HALOMORPHES

L'ensemble de ces sols est caractérisé par une proportion plus ou moins importante de minéraux argileux gonflants, principalement du groupe des montmorillonites (argile 2/1).

Les vertisols : ils se différencient lorsque la capacité de gonflement du matériau constitutif des sols est élevée et qu'elle est satisfaite par une humidité correcte de l'ensemble du profil.

Ce sont des sols caractérisés par des alternances de gonflement prononcé et de retrait, d'où une fissuration très marquée, et une structure de profondeur prismatique et en plaquettes à bases obliques patinées, luisantes, plus ou moins striées.

Dans notre secteur, ces sols se développent sur roche basique et aussi sur granito-gneiss.

Les sols bruns Eutrophes : ils se différencient morphologiquement des vertisols par l'absence ou la faible importance, des phénomènes de remaniements internes (absence ou rareté des faces de glissement).

On les trouve surtout sur les roches ~~crystallines~~ basiques ou non dans notre secteur, mais aussi sur granites.

Les sols Halomorphes :

Les solonetz et les sols de type solonetz : caractérisés par

- un horizon superficiel sableux, de faible épaisseur, à très mauvaises caractéristiques physiques (forte asphyxie, engorgement en période humide, dessiccation en période à pluviosité déficitaire).
- un horizon à structure colonnaire, à très mauvaises caractéristiques physiq.

.../...

(asphyxie, engorgement, dispersion très accusée des argiles, éléments structuraux à cohésion très forte à exceptionnelle).
inexploitable dans son état naturel par les racines des plantes, à richesse chimique bonne à élevée.

Les solonetz solodisés et les sols du type solonetz solodisés :

Ils se différencient des sols précédents par des horizons A sableux plus épais comportant à leur base une couche poudreuse blanchie.

Dans la réalité, les sols sont évidemment plus complexes que nous venons de le voir (assez schématiquement), et ils sont influencés très étroitement par la topographie.

Nous aurons l'occasion de décrire quelques profils pédologiques lors de l'étude des différents géofaciès qui sous-tendent le paysage observé dans la région de Limnonguin, en les replaçant dans leur situation topographique.

4. INTERPRETATION DU PAYSAGE : L'ORGANISATION DE SES DIFFERENTS CONSTITUANTS

Précisons tout d'abord ce que recouvre la notion de paysage en géographie.

Selon G. RIOU, "un paysage est un ensemble de volumes, de masses et d'énergies qui, dans l'unité paysagique considérée, présentent entre eux plus de caractères communs que de caractères les liant aux unités voisines".

D'après BERTRAND, "un paysage est une portion d'espace caractérisée par un type de combinaisons dynamiques de caractère géographique constituant des systèmes homogènes en relation permanente les uns avec les autres".

Un paysage constitue donc un tout ; il est la synthèse de composantes variées, et il a une dynamique propre.

Henri ELHAI précise qu'un paysage n'est pas seulement un certain volume de relief, un système de pentes dont on étudie la genèse et l'évolution... , c'est aussi une couverture végétale. Nous ajouterons que les êtres vivants, en dehors des végétaux, figurent aussi parmi les composantes du paysage, telles les termites dont l'action est l'une des plus visibles dans la savane sèche, comme nous le verrons.

Un paysage recouvre donc la notion de structuration, de dynamisme, entre les éléments physiques, chimiques, et biologiques qui entrent dans ses composantes. (avec des transferts d'énergie), il est organisé en système et a une certaine extension spatiale avec une homogénéité apparente de l'ensemble.

Tout ceci nous amène à faire une analyse plus fine des éléments qui composent le paysage que nous voulons étudier, sur le plateau MOSSI.

Pour cela, on peut découper le paysage en unités spatiales homogènes, qui sont les suivantes, par ordre d'importance croissante, en biogéographie :

- Le géotope :

C'est la plus petite unité spatiale homogène d'observation. Par exemple, dans notre secteur d'étude, un petit buisson ou un bouqueton correspondant à une termitière appartenant au genre *Bellicositermes*, ou encore une dalle affleurante de cuirasse ferrugineuse etc...

L'ordre de grandeur est de l'échelle du mètre.

- Le géofaciès :

C'est une unité spatiale plus grande. Elle correspondra dans notre secteur à l'échelle d'un versant et de ses composantes homogènes (sol, surface du sol, végétation).

L'ordre de grandeur est la centaine de mètres.

Selon J.F. RICHARD, "le géofaciès est l'unité de la description spatiale ; c'est le paysage homogène dont les caractères varient peu ou pas sur toute l'étendue de l'observation. Ce terme est équivalent à "station" des phytoécologistes, à parcelle ou champs des naturalistes".

.../...

.../...

- Le géosystème :

Selon G. RIOU, "le géosystème est un ensemble global de paysages répartis sur un versant, composé d'unités paysagiques élémentaires, les géofaciès, chacune de ces unités comprenant végétation, surface du sol, sol," donc plusieurs strates.

L'échelle d'observation devra toujours être retenue ; dans notre étude, elle se situera par rapport au versant, depuis le sommet jusqu'à la base.

Nous allons essayer de percevoir le paysage de la région de Limnonguin en examinant les divers géofaciès qui le constituent.

Topographiquement, on observe 4 unités de relief différentes, qui se distribuent ainsi, par ordre d'importance :

- I. 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 légèrement vallonné, aux formes douces, monotones.

Ces formes topographiques dominent largement dans la région de Limnonguin (elles appartiennent au bas et moyen glacis, qui se confondent souvent) (voir croquis 1).

- II. Les "buttes témoins", hautes surfaces fortement cuirassées, d'altitude relativement élevée par rapport au relief d'ensemble et qui culminent à 346 mètres à Boudtenga (Route de Ouagadougou).

Elles sont éparpillées de façon apparemment aléatoire, et parfois regroupées comme à Wayin et Boudtenga.

Le sommet, cuirassé (cuirasse dépassant 10 mètres d'épaisseur), est bordé, le plus souvent, par une corniche, masquée parfois partiellement par des éboulis, suivant son degré de démantèlement.

Ces surfaces sont reliées aux formes précédentes (I.) par un glacis.
(voir croquis)

- III. Des massifs granitiques, tel celui de Wayin, qui sont de véritables inselbergs (roche granitique, ou granito-gneissique) d'altitude variable.

Entre Boudtenga et Ziniaré, on observe des massifs granitiques très peu élevés, qui ne dominent pas par leur altitude, voisine de celle du relief moyen (formes I).

Un glacis les relie aux formes I.

Parfois, les formes II et III se côtoient, comme nous l'avons observé à Wayin (voir fig. 1).

.../...

IV. Des collines quartzzeuses, le plus souvent mélangées à des cuirasses, peu élevées par rapport aux formes I.

Elles sont caractérisées par leurs formes douces, en dôme (dues peut-être au fractionnement du quartz en cailloutis hétérogènes qui masquent la roche saine et la cuirasse, colluvionnant les versants ; ceci résulte d'une altération poussée, très certainement héritée, car les cailloutis de quartz ont une couleur blanc-rouille).

Les versants sont assez courts (voir croquis).

LES SOLS, LA SURFACE DU SOL et LA VEGETATION

Nous venons de voir les quatre unités topographiques essentielles, qui se perçoivent d'emblée, dans le paysage.

Chacune de ces unités a ses particularités d'un point de vue pédologique, particularités tenant au relief, donc à la pente qui va intervenir dans la disposition des différents sols, du haut vers le bas du versant, en fonction de la migration latérale des éléments (et de la roche mère secondairement).

Aux différents types de sols va correspondre une végétation plus ou moins dense et pouvant varier dans sa composition. Nous estimerons les taux de recouvrement au sol du tapis graminéen. Nous décrirons la végétation, d'après les relevés effectués sur nos parcelles étudiées (A, B, C, D et E) mais aussi en fonction des observations faites ailleurs. Nous donnerons un aperçu de la végétation, qui ne sera pas décrite de façon exhaustive ici.

N.B. : Un important problème de déséquilibre va surgir, tenant au fait que les observations "détaillées" ont été faites essentiellement sur nos parcelles d'étude (A, B, C, D et E), au C.T.F.T., en forêt classée de Limnonguin.

Le "reste" des observations, concernant les formes II, III et IV, a été effectué plus rapidement, de façon moins approfondie, en raison du temps dont nous disposions, et des distances qu'il fallait couvrir...

Une seule parcelle (E) a pu être installée en dehors de la forêt classée de Limnonguin, dans un secteur fortement anthropisé, à 5 ou 6 km du C.T.F.T., le long de la route de Fada-Ngourma-Ouagadougou. Cette parcelle couvrirait dans sa partie Nord une petite portion de colline quartzzeuse (forme IV), la base précisément..

La végétation a été relevée systématiquement sur les parcelles. Ailleurs, quelques relevés ont été faits, sur et autour des buttes cuirassées (II), des massifs granitiques (III) et collines quartzzeuses (IV), d'espèces végétales caractéristiques.

Nous donnons ci-contre la liste des plantes recueillies, en précisant les lieux où elles se rencontrent.

D'autre part, les plantes seront classées en fonction de leur spectre biologique ultérieurement, au chapitre 6, relation termitières / végétation.

LISTE DES PLANTES RECOLTEES DANS LA REGION DE LIMKONGUIN

ET

SPECTRES BIOLOGIQUES

CLASSIFICATION :

1. Ligneux : a) ligneux hauts : arbres (>2,5m)
b) ligneux bas : arbustes, sous-arbrisseaux)
c) lianes (sarmenteux)

2. Graminées

3. Herbacées

4. Autres

1. Ligneux :

- a) Ligneux hauts : ce sont tous des Phanérophytes

Acacia seyal (Mimosacées)
Acacia gourmanesis (Mimosacées)
Acacia sieberiana (Mimosacées)
Acacia macrostachya (Mimosacées)

Acacia senegal (Mimosacées)
Acacia albida (Mimosacées)
Albizia chevalieri (Mimosacées)
Cassia singueana (Saesalpiniacées)
Angeissius leiocarpus (Gnétacée)
Balanites aegyptiaca (Simaroubacée)
Bombax costatum (Bombacées)
Khaya senegalensis (Meliacées)
Stergospermum kunthianum (Bignonacées)
Néré (*Parkia biglobosa*)
Tamarindus indica
Mitragyna inermis (Rubiacées)
Butyros Permmum parkii (Sapotacées)
Detarium microcarpus (Caesalpiniacées)
Hippocratea africana (Celastracées)
Lanea acida (Anacardiacees)
Sterculia setigera (Sterculiacées)
Adansonia digitata (Bombacées)
Poswelia dalzielii (Burséracées)
Entada africana

.../...

b) Ligneux bas : ce sont tous des Phanérophytes

Xymenia americana (Olacacées)
Diospyros mespiliformis (Ebenacées)
Ziziphus mauritiana (Rahmnacées)
Feretia apodanthera (Oldenlandioïdées)
Maerua angolensis (Capparidacées)
Boscia senegalensis (Capparidacées)
Combretum micranthum (Combretacées)
Combretum gazalense (Combretacées)
Piliostigma reticulata
Commiphora africana (Burséracées)
Guiera senegalensis
Tephrosia sp (Papilionacées)
Grewia mollis)
Grewia cissoides } (Tiliacées)
Grewia sp)
Maytenus senegalensis (Célastracées)
Strychnos spinosa (Loganiacées)
Calotropis procera (Asclépiadacées)
Cochlospermum planchonii)
Cochlospermum tinctorium) (Flacourtiacées)
Piliostigma thorningii
Annona senegalensis (Annonacées)
Gardenia sp (Rubiacées)
Gardenia sokotense (Rubiacées)
Gardenia tricanta (Rubiacées)

c) Lianes : ce sont tous des Phanérophytes

Acacia pennata (Mimosacées)
Dichrostachys glomerata (Mimosacées)
Cadaba farinosa (Capparidacées)
Capparis corymbosa (Capparidacées)
Combretum aculeatum (Combretacées)
Cissus quadrangularis (Ampélidacée)
Sarcostemma viminalis (Asclépioidées)

2. Graminées :

- Cryptophytes :

Pennisetum pedicellatum (Panicées)
Schizachyrium exile (Andropogonées)
Cymbopogon schoenanthus (Andropogonées)
Andropogon gayanus (Andropogonées)
Andropogon pseudapricus (Andropogonées)

- Thérophytes :

- Eragrostis tremula (Festucées)
- Tripogon sp (Festucées)
- Microchloa sp
- Pandiaka involucrata
- Sétaria pallide-fusca (Panicée)
- Aristida sp (Agrostées)
- Loudetia togoensis (Arundinellées)
- Schoenfeldia gracilis (Sporobolées)

3. Herbacées :

- Thérophytes :

- Leucas martinicensis (Lamiacées)
- Alysicarpus ovalifolius (Fabacées)
- Hyptis spicigera (Lamiacées)
- Hibiscus cannabinus (Malvacées)
- Hibiscus asper (Malvacées)
- Corchorus spp (Tiliacées)
- Indigofera sp (Fabacées)
- Crotalaria retusa (Fabacées)
- " sp (")
- Elepharis linearifolia (Acanthacées)
- Leptadenia lancifolia
- Asparagus pauli-guilielmi (Smilacacées)
- Polycarpea sp (Dianthacées)

- Cryptophytes :

- Urginea sp (Liliacées)

4. Autres :

Nous ne connaissons pas le spectre biologique de ces plantes.

- Kalanchoe sp
- Kalanchoe crenata } (Crassulacées)

- Sansevieria sp (Agavacées)

LES DIFFERENTS GEOFACIES

Nous commencerons par préciser les différents géofaciès contenus dans les formes I, de loin les plus fréquentes (voir figure 1)

Analyse détaillée des formes :

1. Nous trouvons un plateau faiblement cuirassé, qui est le sommet.
2. Puis, une zone de rupture de pente, en bordure de la cuirasse, colluvionnée surtout par des éboulis. Cette zone de rupture de pente n'est pas toujours soulignée de façon évidente, suivant le degré de démantèlement de la cuirasse.
3. Le glacis qui est en pente douce, 2 à 3 %, et assez long.
4. Le "bas-fond", qui est la zone où se raccordent deux glacis opposés ; leur jonction est marquée souvent par une ravine, résultant de la concentration des eaux en saison des pluies, dans cette partie basse.

Les bas-fonds en général ont une pente très faible, et font partie d'un bassin versant ; dans le cas présent, les bassins versants sont ceux de la Volta Blanche, à Limnonguin. On a aussi parfois des "bas-fonds" qui sont des dépressions fermées.

Sur ces formes, nous avons observé une succession de géofaciès, avec les sols, la surface du sol, (termitières comprises), et la végétation correspondante, constituant des paysages homogènes répartis sur le versant, du sommet (1) jusqu'au bas-fond (4).

Ce sont les suivants, au nombre de 5 : (voir croquis 2)

- Géofaciès 1 (référence : parcelle B) :

Le sommet faiblement cuirassé possède un lithosol, et souvent les blocs et les dalles de cuirasses sont dégagées, à nu. La cuirasse a une faible épaisseur, et est assez démantelée.

La surface du sol est recouverte de gravillons ferrugineux, plus denses dans les secteurs où la cuirasse apparaît.

On observe des blocs de cuirasses arrondis, qui ont 5 à 30 cm de diamètre, éparpillés ; on trouve de nombreux cailloutis de quartz, de couleur blanc-rouille, anguleux, d'aspect cubique. Dans les creux, des petites plages sableuses.

De grandes termitières du genre *Bellicositermes*, ainsi que des plus petites du genre *Trinervitermes*, de couleur ocre-rouille, se dressent à la surface du sol, disséminées.

Le sol : sous la cuirasse, on trouve un sol ferrugineux tropical ; voici la description du profil, d'après G. RICU :

- jusqu'à 80 cm à 1,50 m de profondeur, on observe un horizon de couleur et de faciès assez hétérogènes.
Couleur : rouille, avec des taches noires
Des éléments violacés, ainsi que des fragments de quartz ferruginisés, assez fragiles.

Des fissures apparaissent jusqu'en surface. Il y a des zones plus denses qui ont un son métallique au marteau, et, à la base de celles-ci, un aspect nodulaire, avec de l'argile autour.

- On passe progressivement à un horizon comportant des taches et concrétions ferrugineuses, souvent très denses, de couleur rouille rouge et noire.

Cette zone de transition a une épaisseur variable selon le profil et parfois même disparaît.

Puis, on passe à un horizon à argiles tachetées, de type Kaolinique (de couleur rouge-rose) qui a une épaisseur considérable : 15 à 30 mètres, blanchâtre vers le bas. On a un horizon à la base.

La végétation : on trouve une strate herbacée assez claire, et discontinue, influencée par les états de surface du sol, la minceur de celles-ci, les dalles cuirassées affleurantes.

Cette surface constitue un milieu sec.

Mais, grâce aux larges et nombreuses fissures de la cuirasse, peu épaisse (moins d'un mètre d'épaisseur), les arbres plongent leurs racines au travers de celle-ci, jusqu'au sol sous-jacent. De plus, les racines contribuent au démantèlement de la cuirasse, ainsi que les termites, qui, en remontant des matériaux fins en surface pour leurs constructions, qu'elles vont chercher par des galeries sous la cuirasse, effectuent un travail de sapement.

Le tapis graminéen est constitué d'abord par deux graminées dominantes : *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*, qui ont des taux de recouvrement irréguliers, se situant souvent autour de 10 %. Ils peuvent atteindre par endroit 60 %.

On trouve aussi : *Tripogon* sp., *Microchloa* sp., *Pennisetum pedicellatum*, *Cymbopogon schoenanthus*.

Dans les secteurs les plus cuirassés, là où affleurent des blocs et des dalles, on trouve *Pandiaka involucrata*, avec des taux de recouvrement inférieurs à 10 %.

Les sous-arbrisseaux sont représentés par *Cochlospermum planchonii* très éparses.

Les arbustes : *Combretum gazalense*, *Acacia Sénégal*.

Les arbres : on trouve des arbres de belle stature, qui plongent leurs racines à travers la cuirasse démantelée : *Sterculia setigera*, et surtout *Boswellia dalzielii*. On a aussi *Acacia senegal*.

Associés aux grandes termitières plus ou moins délabrées, érodées on trouve essentiellement : des lianes et des lianescentes (sarmenteux) : *Cadaba farinosa*, *Capparis corymbosa*, *Acacia penna* ;
des arbustes : *Feretia apodanthera* ;
des arbres : *Stereospermum kunthianum* ;
autres : *Calanchoe* sp. (plante grasse)

- Géofaciès 2 : la zone de rupture de pente

Nous avons vu qu'elle marque la bordure de la cuirasse, entre le sommet et le glacis, et qu'elle est constituée par un court éboulis de matériaux provenant de la cuirasse à l'amont.

La surface du sol est donc constituée par un mélange de blocs, de cailloux et cailloutis hétéroclites, emballés dans un matériel sabio-argileux.

Nous avons affaire ici à un lithosol, sur lequel poussent certains végétaux caractéristiques :

on y observe souvent *Boswellia dalzielii* et *Sterculia setigera*, arbres de belle stature.

Ensuite des arbustes nombreux, et assez denses, constitués par *Combretum micranthum* essentiellement, qui aiment s'installer dans ces zones de rupture de pente, dans les éboulis (de cuirasse).

On remarque quelques termitières (*bellicositermes*) de couleur ôcre-rouille peu nombreuses, avec leur cortège de végétation suivant : des arbustes - *FERETIA apodanthera*, *Combretum micranthum*, (qui ailleurs se trouve toujours associés aux grandes termitières). Des lianes (et sarmenteux) *Cadalea farinosa*, *Capparis corymbosa*, *Combretum aculeatum*.

Les herbacées sont représentées par des graminées du genre *Andropogon*, avec de faibles taux de recouvrement, inférieurs à 10 %.

- Géofaciès 3 : (référence Parcelle A)

D'après le croquis 2, nous voyons que le glacis se divise en 2 parties, calquées sur les sols correspondants : un sol ferrugineux tropical plus ou moins concrétionné, à mi-versant, et un sol brun tropical sur le 1/3 inférieur du versant.

Le Géofaciès 3 correspond au sol ferrugineux tropical plus ou moins concrétionné, à mi-versant environ :

La surface du sol est comme damée, avec un peu partout de l'argile tassée, indurée durant la saison sèche. On note des petites nappes de sable blanchi dans les creux, résultat du "splat" (battage des pluies), et de l'écoulement en nappe.

On remarque de nombreux touradons, correspondant à l'exhaussement des touffes de graminées (du genre *Andropogon*), ainsi que des petites marches d'escalier, provoquées par l'érosion en nappe.

Des termitières *Bellicositermes* et *Trinervitermes* sont réparties à la surface du sol, et ont une couleur plus claire que dans les géofaciès 1 et 2. (les *Trinervitermes* sont assez nombreux : 154 sur la parcelle A → 1/2 ha).

Le sol : Description du profil (d'après G. Riou)

- un horizon A_1 de teinte grise.
profondeur : 20 à 30 cm.

.../...
Texture sableuse (faiblement argileuse).

Activité biologique considérable (nombreuses galeries).

LACIS souvent très dense de racines de graminées, et d'arbres et arbustes.

Quelques petites fentes de retrait. C'est un horizon massif, très dur en saison sèche, comme nous avons pu l'observer.

Le passage entre l'horizon A₁ et l'horizon A₂ est flou.

- un horizon A₂, plus clair, beige rosé ou brun clair, avec à la base des petites taches ocres, et parfois noires.

Texture : sablo-argileuse, souvent massive ; quelques fentes de retrait.

Des racines d'arbres, arbustes et graminées nettement moins denses que dans A₁.

La limite de la base de l'horizon A₂ est assez nette.

- un horizon Bfe, à concrétions lâches vers le haut.

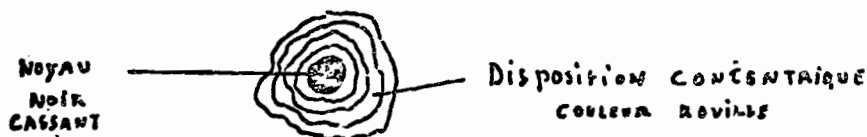
épaisseur : 30 cm à 1 mètre.

Vers la base, on observe des nappes gravillonnaires très caractéristiques. Puis, plus bas, de nouveau des concrétions, mais plus petites, avec une plus grande proportion de concrétions noirâtres.

Concrétions : 1 à 3 cm de diamètre en moyenne.

Couleur : ocre ou rouille.

L'intérieur des concrétions est de couleur rouille, avec une disposition concentrique.



UNE CONCRÉTION FERRUGINEUSE

Tout cela est emballé dans un horizon de Texture sablo-argileuse, de couleur plus ou moins beige.

- un horizon E : horizon argileux (argile in situ)

épaisseur : 1 à 3 mètres.

couleur : ocre - rouge.

structure : polyédrique, avec nombreuses fentes de retrait.

Il est tâché, un peu rougeâtre à dominante rouge.

Texture : très argileuse avec tâches rouilles et noires.
On note des tâches blanches en profondeur.
On trouve exceptionnellement des tâches blanches à la base, qui sont de petites concrétions calcaires.

- un horizon C : roche altérée.

Cet horizon a plusieurs mètres d'épaisseur. Il peut aller jusqu'à 15 mètres.

La végétation :

On observe un tapis graminéen dense, et assez homogène, constitué essentiellement par les Andropogons Gayanus et Pseudaprachus (avec des "touradons" à la base) et Loudetia togoensis (tapis plus fin et plus homogène) avec des taux de recouvrement variables :

60 à 80 % pour les Andropogons
souvent plus de 80 % pour Loudetia togoensis.

Il faut souligner qu'en général les formations d'Andropogon Gayanus et pseudaprachus ne sont pas mélangées aux formations de Loudetia togoensis, mais constituent chacune des flots à part, individualisés. On trouve quelques Cymbopogon schoenanthus.

Au ras du sol on trouve Tripogon sp, localisé de façon discontinue, ainsi que Microchloa.

On note une assez grande densité de sous-arbrisseaux, avec Cochlospermum planchonii, réparti assez régulièrement.

Les arbustes : Piliostigma reticulata, Gardenia sp, Combretum Gazalense.

Les arbres : Acacia gourmaensis, Balanites aegyptiaca, Lannea acida, Sterculia setigera.

Sur termitière : lianes (et sarmenteux) Combretum aculeatum, Capparis Corymbosa, Acacia pennata.

arbustes : Grewia mollis, Feretia apodanthera

arbres : Bombax Costatum, Anogeissus leiocarpus, de belle taille (souvent \geq à 5 mètres). Mais on a rencontré aussi Balanites aegyptiaca sur termitières.

- Géofaciès 4 : (référence parcelle D)

Il est calqué sur le sol brun tropical, vers le 1/3 inférieur du versant (ou glacis).

La surface du sol :

Elle a une couleur brune ou noirâtre.

On remarque : un réseau important de fentes de retrait ; des touradons (autour des Andropogons), des termitières bellicositermes et trinervitermes de couleur grisâtre. (ces dernières, les trinervitermes sont nombreuses : 188 relevées sur la parcelle D \rightarrow 1/2 ha).

Le sol : description du profil (d'après G. Riou)

- un horizon Al de couleur brun à brun foncé, à brun légèrement verdâtre parfois.
Texture : très argileuse.
Structure : polyédrique très nette.
épaisseur : environ 30 cms.
- un horizon brun rouge : petites taches rouilles, noires vers la base.
structure : polyédrique.
texture : très argileuse.
- un horizon B (ca) à taches blanches et concrétions calcaires.
- un horizon C : roche altérée.
couleur : blanchâtre. C'est un horizon plus profond que les autres.

La végétation : un tapis graminéen plus continu et plus dense (dans les zones peu anthropisées), constitué essentiellement par *Loudetia togoensis*, avec des taux de recouvrement dépassant fréquemment 80 % !
On a aussi des secteurs dominés par *Andropogon Gayanus* et *A. pseudaprichus*, et *Cymbopogon schoenanthus*, et quelques-uns à *Schoenfeldia Gracilis*, et *Pennisetum pedicellatum*, avec des taux de recouvrement de l'ordre de 60 à 80 %.

Les/arbrisseaux sont représentés par *Cochlospermum planchonii*, omniprésents.

Les arbustes *Combretum Gazaleux*, *Ziziphus mauritiana*

Les arbres : *Acacia gourmaensis*, *Balanites Aegyptiaca*, *Acacia sieberiana*, *Piliostigma reticulata*... quelques *Anogeissius leiocarpus* en-dehors des termitières.

Associés aux termitières (*bellicositermes*) :

lianes (et sarmenteux): *Cadaba farinosa*, *Capparis Corymbosa*, *Combretum aculeatum*.

arbustes : *Combretum micranthum*.

arbres : *Anogeissius leiocarpus*, *Bombax costatum*.

- Géofaciès 5 :

Il correspond au "bas fond", avec son vertisol éventuel ; le plus souvent, c'est un sol de transition entre le sol brun tropical et le vertisol, auquel nous avons affaire.

La surface du sol et le sol :

couleur : gris - noir.

nombreuses fentes de retrait ; on aperçoit des surfaces lissées, brillantes, qui indiquent la présence de Montmorillonite.

Nous n'avons pas de description du profil pédologique ici. On peut dire que le bas-fond s'engorge d'eau temporairement, durant la saison des pluies, à faible profondeur, et même aussi en surface - et ceci davantage quand le bas-fond est étendu.

On observe quelques termitières des 2 genres cités : *Bellicositermes* et *Trinervitermes* - très peu nombreuses. (pratiquement absentes sur vertisol)

Végétation :

Le tapis graminéen est présent, mais il est très discontinu, car les bas-fonds présentent un certain degré d'hydromorphie, et de plus ils sont assez anthropisés (puits).

On y trouve essentiellement des *Andropogons* de belles tailles ; le long de la ravine au centre du bas-fond, on a une concentration d'*Andropogons* qui peut atteindre 80 % de taux de recouvrement.

On rencontre très peu de *Loudetia togoensis*, qui ne supporte sans doute pas un engorgement temporaire en surface.

Dans les bas-fonds où l'on a un vrai vertisol, la surface du sol apparaît par plages nues, avec une végétation très lâche, et discontinue ; les arbres, localisés le long de la ravine du bas-fond, sont de belle taille (*Khaya senegalensis*, nous l'avons vu, dépasse 10 mètres de haut).

On rencontre dans ces bas-fonds (transition sol brun - vertisols) : *Acacia seyal*, *Acacia Gourmaensis*, *Ziziphus mauritania*.

Le long des cours d'eau temporaires, où l'on trouve de l'eau stagnante en saison sèche (comme le Massili), et le long de la Volta Blanche, il y a des arbres de belle stature, à pneumatophores : *Mitragyna inervis*.

Nous venons d'observer une succession de Géofaciès caractéristiques, qui se rencontrent partout dans la région de Limnonguin, et selon le même schéma, le long d'un versant (versant qui appartient, il convient de le rappeler, aux formes topographiques décrites précédemment). (note I)

La végétation a un aspect sensiblement différent dans les secteurs très anthropisés, aspect modifié par :

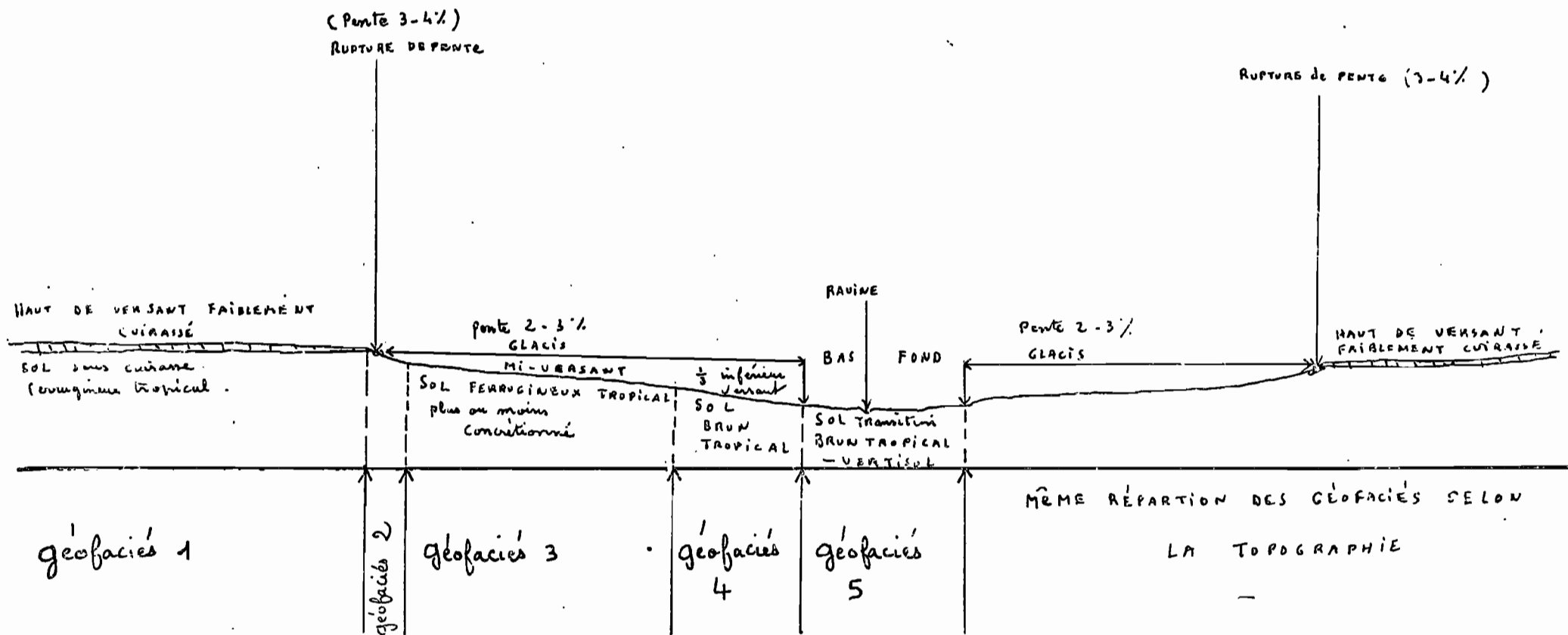
- l'exploitation poussée du bois (abattage des arbres) qui est revendu à Ouagadougou, avec pour conséquence une déforestation marquée, véritable fléau.
- le passage fréquent des feux de brousse, qui affectent essentiellement le tapis herbacé.
- les cultures diverses.

Tout ceci va, on s'en doute, favoriser et accélérer le travail de l'érosion pluviale, qui va dégrader davantage la couverture végétale (les pluies tombent sous forme de tornades au début de la saison des pluies).

.../...

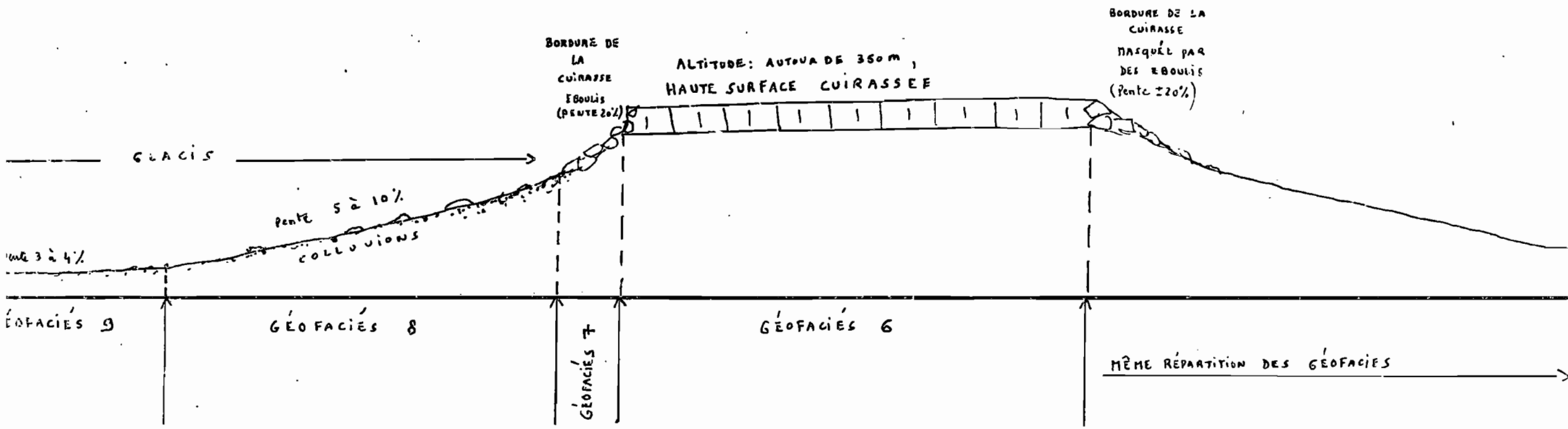
GÉOSYSTÈME I

NB: voir le titre pour la végétation et les états de surface du sol sur les divers géofaciés.



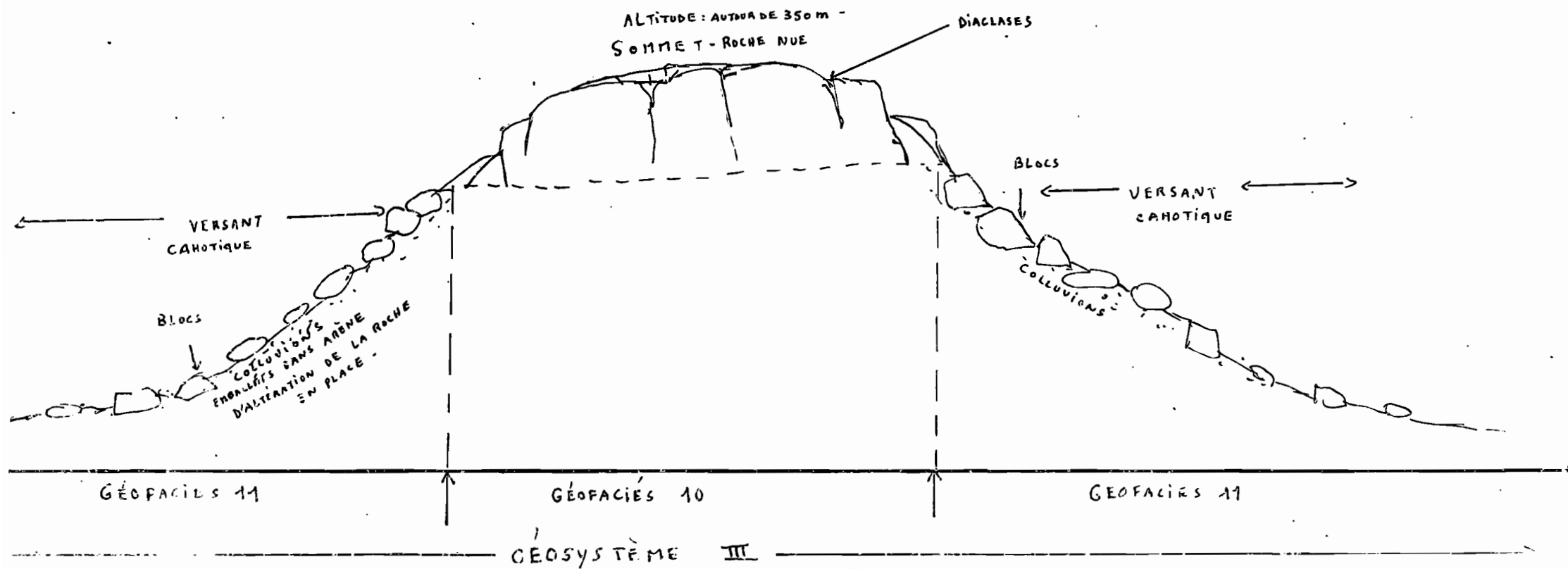
GÉOSYSTÈME I

GÉOSYSTÈME II. (HAUTES SURFACES CUIRASSÉES)

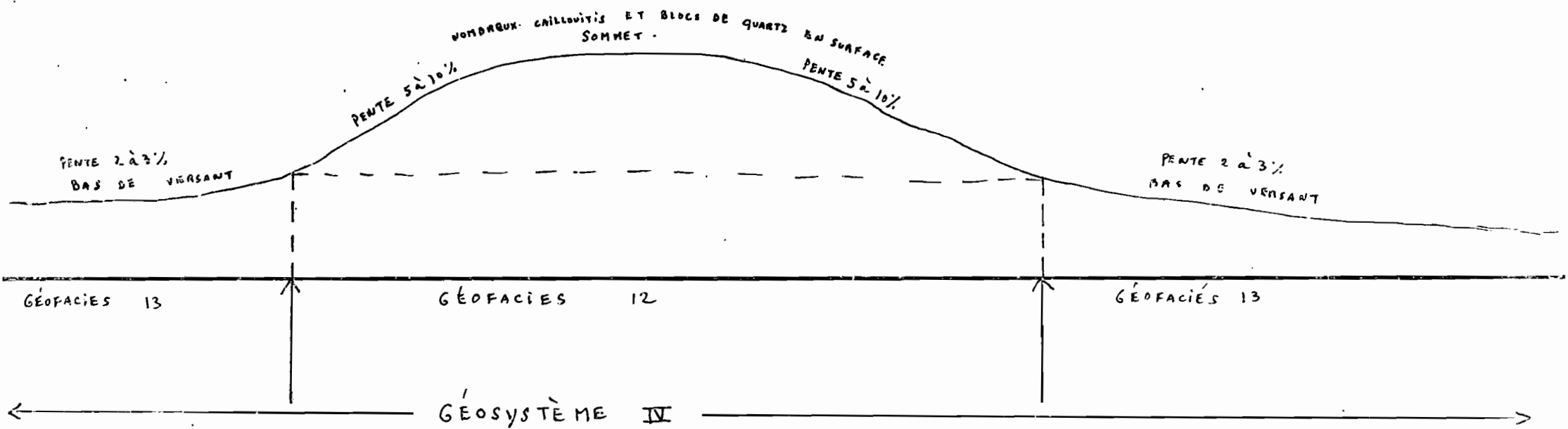


GÉOSYSTÈME II

GÉOSYSTÈME III - (MASSIFS GRANITIQUES)



GÉOSYSTÈME IV - COLLINES QUARTZEUSES



Les arbres dominants, dans les secteurs anthropisés, près des villages, sont le Karité, le Néré et le Tamarinier. On rencontre aussi le Baobab, *Adansonia digitata* (peut-être planté ?). Ces arbres vont imposer une physionomie particulière à la végétation. Certains Géofaciès seront donc marqués par l'empreinte de l'homme ; seuls les sommets cuirassés, lieux incultes, seront moins touchés ; l'exploitation du bois existe néanmoins. L'agencement de ces 5 Géofaciès va constituer un Géosystème, que nous appellerons Géosystème I, lié aux formes topographiques notées I, dominantes.

LES AUTRES GEOFACIES

Ils appartiennent aux formes II, III et IV.

FORMES II : LES HAUTES SURFACES CUIRASSEES ("buttes témoins")

- Géofaciès 6 : la surface du plateau cuirassé

Nous avons vu que la cuirasse est massive, et épaisse (plus de 10 m). C'est un véritable bowal (sur un desquels nous avons rencontré une termitière en forme de champignon du genre CUBITERMES, typique des bowé, à Bondtenga).

Sur cette surface, particulièrement dénudée, on observe par endroits un lithosol, et dans les creux de cuirasse, une accumulation de fines particules ; quelques blocs, et gravillons ferrugineux hétéroclites parsèment la surface.

C'est un milieu particulièrement inculte.

Toutefois, on y trouve une végétation très claire, constituée par : *Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudaprichus* et *Cymbopogon schoenanthus*. Mais surtout, deux graminées typiques de ces cuirasses :

Elionurus elegans et *PANDIAKA involucrata*.

Le taux de recouvrement est très discontinu, car ces graminées suivent les endroits où se trouvent un lithosol, et les accumulations de terre dans les creux. Le taux de recouvrement moyen est $<$ à 10 %, de l'ordre de 1 à 5 %, avec de nombreuses surfaces nues de cuirasse.

Quelques arbustes s'implantent dans les endroits favorables ; dont *Combretum micranthum*, le seul que nous ayons identifié.

On ne trouve pas de grandes termitières *Bellicositermes* sur le plateau. On y rencontre seulement de rares termitières du genre *trinervitermes*.

- Géofaciès 7 : la bordure de la cuirasse sommitale

On observe une corniche, qui est parfois masquée presque entièrement par des éboulis, mélange de blocs hétéroclites effondrés provenant de la cuirasse et de matériel d'altération plus fin ; quelques grandes termitières *Bellicositermes* de couleur ocre - rouille s'implantent sur ces lieux.

Sur ces éboulis, entre les blocs effondrés, on rencontre une végétation constituée par : - une formation buissonnante, dense, d'arbustes : *Combretum micranthum*. Ici la pente est forte, de l'ordre de 20 %.
- des graminées du genre *Andropogon*, très lâches.

Nous n'avons pas fait de relevés de végétation sur les grandes termitières, à part *COMBRETUM micranthum*.

- Géofaciès 8

Il se situe sur le long glacis de raccordement à la surface moyenne, partant en contrebas de la zone d'éboulis sous la corniche (géofaciès 7).

C'est un glacis constitué par des éboulis, de plus en plus fin vers la base, suivant le tri des colluvions (pente 5 à 10 %).

On trouve des blocs éparpillés, provenant du sommet.

Un lithosol s'est développé sur ces colluvions, avec de nombreux gravillons ferrugineux.

De grandes termitières *Bellicositermes*, plus nombreuses que dans le Géofaciès 7, ainsi que des *trinervitermes*.

La végétation

des graminées : *Andropogon pseudaprichus* et *Cymbopogon schoenanthus*, très lâches (taux de recouvrement d'environ 10 %)

sous arbrisseaux : *Cochlospermum planchonii* rare

arbustes : *Combretum micranthum* moins dense que dans géofaciès 7.

arbres : *Sterculia setigera* domine.

Acacia gourmaensis, quelques *Boswellia dalzielii*.

Pas de relevés sur les termitières.

- Géofaciès 9 : la base du glacis

On a des colluvions plus fins, très peu de blocs (ferrugineux), un lithosol plus épais - encore de nombreux gravillons ferrugineux.

On remarque des plages sableuses dans les creux.

Une pente moins forte : 3 à 4 %.

Quelques termitières *Bellicositermes* et *Trinervitermes* plus nombreuses.

Végétation :

- graminées : Andropogons Gayanus, pseudaprichus, Cymbopogon schoenanthus, Loudetia togoensis.

taux de recouvrement supérieur à 10 %, discontinu (plages nues sableuses et de gravillons ferrugineux).

On observe des touradons (bases de certaines Andropogons)

- sous arbrisseaux : Cochlospermum planchonii

- arbustes : Combretum gazalense

- arbres : Acacia albida, Acacia gourmaensis, Ziziphus mauritiana.

Pas de relevés sur termitières (Combretum micranthum noté seulement).

Tout l'ensemble des Géofaciès 6 - 7 - 8 - 9 constitue le Géosystème II.

FORMES III : LES MASSIFS GRANITIQUES.

Nous avons vu précédemment que ces massifs sont de véritables niselbergs dominant le paysage par leur altitude ex: wayin, à environ 350 mètres. Mais ils peuvent être aussi peu élevés et ne pas dominer la surface topographique moyenne.

Dans tous les cas, la roche saine apparaît, fissurée ou non, au sommet. Ces massifs ont un sommet un peu arrondi, sub-aplati, très souvent diaclasé, et d'où se débitent des blocs, qui empâtent les versants, donnant un aspect chaotique à ceux-ci.

Les versants sont courts, et se raccordent vite à la surface moyenne.

- Géofaciès 10 : le sommet

Il est assez étendu ; la roche à nue affleure à 90 %. Dans les creux, dans les fissures, on note la présence d'arène granitique, et de matériaux fins déposés par les vents.

La végétation

Ces sommets ne sont pas totalement dénudés : à Wayin, nous avons vu des baobabs (Adansonia digitata) implantés au sommet, et dont les racines très larges plongeaient dans de profondes fissures colmatées par l'arène. On a remarqué aussi quelques graminées éparses : Pennisetum pedicellatum.

- Géofaciès 11 : les versants

Ils sont un mélange de rochers hétéroclites, de cailloux et d'arène résultant de l'altération de la roche mère.

Quelques termitières : *Bellicositermes* et *trinervitermes* (faible densité et couleur blanchâtre).

Végétation

Graminées : *Pennisetum pedicellatum*, en tapis très discontinu. Taux de recouvrement inférieur à 10 %. y compris le genre *Andropogon*.

Sous arbrisseaux : *Annona senegalensis*, *tephrosia sp.*

arbustes : *Strychnos spinosa*, *Maytenus senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, *Detarium microcarpum*.
(pas de relevé de végétation sur termitière).

arbres : *Baobab*, *Hyppocratea africana*, *Lannea sp.*, *Balanites aegyptiaca*, *Sterculia setigera*.

La densité de végétation croît vers le bas des versants, et on voit apparaître *Anogeissius leiocarpus* sur de grandes termitières abandonnées.

Les Géofaciès 10 et 11 constituent le Géosystème III.

FORMES IV : LES COLLINES QUARTZEUSES

Nous avons dit qu'elles ont une forme de dôme, et qu'elles sont assez dénudées - un milieu peu favorable à la végétation.

La surface du sol est recouverte d'une grande densité de gravillons et de cailloutis, anguleux, de quartz, ainsi que de blocs de 5 à 10 cms.

On note aussi la présence de gravillons ferrugineux.

Un lithosol assez mince recouvre cette colline.

Les versants sont semblables au sommet par l'aspect de la surface du sol, et de la végétation.

versants : pentes de 5 à 10 % ; sommets : sub aplanis légèrement convexes.

La base des versants semble différer par son aspect avec une végétation plus dense, du reste de la colline quartzeuse.

Des termitières plus nombreuses.

- Géofaciès 12 :

Il va correspondre à l'ensemble de la colline, avec les versants (sauf la base de ces versants vers la surface de raccordement à la topographie moyenne).

On trouve des termitières des deux genres, rares au sommet, et plus fréquentes sur les versants.

Végétation

On trouve une herbacée typique de ces milieux quartzeux, de couleur blanchâtre, de quelques centimètres de hauteur :

Alysicarpus ovalifolius

Les taux de recouvrement sont inférieurs à 10 %, avec de nombreuses plages nues, pour l'ensemble des herbacées.

On rencontre : Loudetia togoensis, souvent dominante ; Cymbopogon schoenanthus, Andropogon pseudapricus.

Sous arbrisseaux : Cochlospermum tonengii, rares.

arbustes : entada africana, et une espèce xérique, Acacia sénegal, très clairsemée.

Sur les termitières Bellicositermes :

lianes (sarmenteux) Combretum aculéatum, Capparis corymbosa.

arbustes : Combretum micranthum.

La physionomie végétale est ici celle d'une savane arborescente.

- Géofaciès 13 :

Il correspond à la base de ces collines, avec une épaisseur de colluvions plus grande, et davantage de particules fines.

C'est la zone de transition entre la colline quartzeuse et la surface moyenne (formes I).

L'aspect de la végétation est un peu différent, avec :

des graminées plus denses, qui sont les mêmes que celles citées précédemment - plus homogènes : taux de recouvrement supérieur à 10 %.

Sous arbrisseaux : Cochlospermum tonengii apparaît.

Des termitières plus nombreuses, mieux développées.

Avec Anogeissus leiocarpus et Bombax Cortatum sur les termitières, en plus des espèces citées (Capparis corymbosa etc...)

On voit apparaître deux arbres, en-dehors des termitières :

Acacia sieberiana et Sterculia setigera.

Ces arbres donnent une physionomie différente aux bas de versant, ce qui nous a paru justifier ce découpage en 2 Géofaciès différents.

.../...

Les Géofaciès 12 et 13 constituent le Géosystème IV.

Nous venons de décrire 13 Géofaciès qui constituent 4 Géosystèmes distincts.

La liste des Géofaciès n'est sans doute pas exhaustive, car on remarque des zones complexes d'interrérences entre Géofaciès et Géosystèmes différents ; il y a donc des problèmes de limites, que nous n'avons pas abordés ici - toujours en raison du temps et des moyens dont nous disposons.

Dans presque tous les Géofaciès, nous retenons l'omniprésence des termitières des deux genres, avec une végétation particulière associée aux *Bellicositermes* abandonnées (ou partiellement abandonnées). Les hautes surfaces cuirassées ne possèdent pas de grandes termitières, ainsi que les sommets des Inselbergs.

Précisant que dans tous les milieux décrits, on rencontre une herbacée très ligneuse, *Elepharis linearifolia*, qui ne paraît pas avoir de préférence particulière, car on la rencontre depuis le bas-fond jusque sur la haute cuirasse où règne une sécheresse évidente, en passant par les milieux sableux des massifs granitiques.

Cochlospermum tonengii se rencontre également un peu partout, avec des densités très variables.

Le contenu des Géofaciès décrits est lui aussi loin d'être exhaustif, car nous l'avons dit, cette analyse présente des lacunes au niveau de la quantité d'informations recueillies, selon Géofaciès, créant par là un certain déséquilibre dans l'exposé que nous venons de faire. Une étude complémentaire serait donc souhaitable pour définir plus précisément les Géofaciès, afin de mieux saisir la diversité des Géosystèmes de la région étudiée.

voir ci-contre un tableau résumé des différents Géosystèmes observés.

Nous avons donc vu quatre Géosystèmes distincts, qui constituent 4 paysages différents, si nous considérons qu'un Géosystème à lui seul forme un tout, un paysage, par la répétition systématique des divers Géofaciès qui le constituent, presque toujours les mêmes : calqués sur le versant.

Nous avons fait reposer les Géosystèmes sur des assises géomorphologiques distinctes, ayant chacune topographiquement une physionomie différente.

.../...

Les formes et la végétation vont être directement perçues dans le paysage ; ce sont donc ces deux éléments qui vont nous faire percevoir le paysage, d'emblée, et différencier des paysages, visuellement.

On peut aussi estimer que la répétition des divers Géosystèmes constitue un paysage global, un tout indivisible. Là encore, tout dépend de l'échelle d'observation à laquelle on se place.

A Limnonguin, nous avons fait un travail à grande échelle (au 1/500 ème), et nous n'avons étudié que 5 parcelles d'un demi-hectare chacune. Aussi, il nous est difficile de vouloir généraliser nos observations : Nous parlerons du "Paysage de la région de Limnonguin" uniquement, en le considérant comme un tout, avec la répartition des Géosystèmes I - II - III - IV répertoriés sur les formes topographiques correspondantes.



TOPO-GRAPHIE	GÉOPACIES	LOCALISATION	ETATS DE SURFACE DU SOL	TYPES DE SOLS	VÉGÉTATION: ESPÈCES DOMINANTES	VÉGÉTATION ASSOCIÉE AUX GRANDES TERMITIÈRES
GÉOSYSTÈME I SUCCESION DE REPLATS FAIBLEMENT CUIRASSÉS	1	Sommet faiblement cuirassé (Réf. Parc. B)	Dalles ferrugineuses, blocs et cailloux ferrugineux. TERMITIÈRES TRINAV. + BELlicosIT.	- Lithosol en surface - Sol ferrugineux tropical	LOUDETIA t., ANDROPOGON p., COCHLOSPERMUM planch. Combretum gazaense; Acacia senegal - Sterculia setigera - Boswellia dalzielii	Cadaba farinosa, Capparis corymbosa Acacia pennata Feretia apodanthera Stereospermum Kunthianum
	2	Rupture de pente	BLOCS ET CAILLOUX HÉTÉROCLYTES TERMITIÈRES T. + B.	Lithosol	Andropogon gayanus et pseudaprichus. Combretum micranthum. Boswellia d.; Sterculia setigera.	Combretum micranthum, Cadaba farinosa Capparis corymbosa, Combretum aculeatum Feretia apodanthera
	3	Mi-versant (Réf. Parc. A)	SURFACE SOL COMME DAMÉE PLAGES SABLEUSES. TOURADONS TERMITIÈRES T. + B.	Sol ferrugineux tropical plus ou moins concrétionné	Andropogon gay. et pseud.; Loudetia t. COCHLOSPERMUM planch. Combretum gazaense; Ptilostigma reticulata Acacia gourmaensis; Balanites aegyptiaca. Lameta acida; Sterculia setigera.	Combretum aculeat.; Capparis corymbosa Acacia pennata Grewia mollis, Feretia apodanthera BOMBAX costatum, Anogeissus leiocarpus.
	4	1/3 inférieur du versant (Réf. Parc. D)	qq. FENTES DE RETRAIT; TOURADONS - TRINAVITERNES nombreuses - Bellicositermes.	Sol brun tropical.	LOUDETIA t.; Andropogon gay. et pseud. Cochlospermum splendens. Ziziphus maurit., Combretum gazaense Acacia gourmaensis; Balanites aegyptiaca, Acacia seyal Acacia sieberiana	Cadaba farinosa, Capparis corymbosa Combretum aculeatum, Combretum micranthum Anogeissus leiocarpus, Bombax costatum
	5	Bas-fond	FENTES DE RETRAIT nombreuses surfaces lissées Aires termitières des 2 genres	Transition sol brun tropical - vers sol	Andropogon gay. et pseud. Acacia seyal, Acacia gourmaensis, Ziziphus maurit. Khaya senegalensis.	PAS DE RELEVÉS
GÉOSYSTÈME II HAUTES SURFACES CUIRASSÉES	6	Surface du plateau cuirassé	Cuirasse affleurante BLOCS ET CAILLOUX HÉTÉROCLYTES. Rares Termit. Trinavit. et Cubitermes; pas de Bellicositermes	LITHOSOL	(végétation très clairsemée.) Loudetia t., Andropogon gayanus et pseudaprichus. Cymbopogon schoenanthus; Eriochloa elegans Panicum involucreatum Combretum micranthum	ABSENCE DE GRANDES TERMITIÈRES DU GENRE BELlicosITERMES
	7	BORDURE (CONTREPASS) de la cuirasse sommitale	ÉBOULIS provenant du démantèlement de la cuirasse qq. Trinavit. et Bellicositermes.	Lithosol	Andropogon gay. et pseudaprichus. Combretum micranthum	PAS DE RELEVÉS
	8	glacis pente: 5 à 10%.	COLLUVIONS; nombreux gravillons ferrugineux. Termitières Trin. et Bellic.	Lithosol	Andropogon pseudaprichus. Cymbopogon schoenanthus. Combretum micranthum Sterculia setigera, Acacia gourmaensis Boswellia dalzielii	PAS DE RELEVÉS
	9	BASE du glacis pente: 3 à 4%.	idem + qq. plages sableuses et gravillonnaires.	Lithosol	Andropogon gay. et pseud., Loudetia toy. Cochlospermum planch. Combretum gazaense, Ziziphus mauritiana Acacia albida, Acacia gourmaensis	Combretum micranthum, seule plante relevée, autres plantes non relevées.
	10	SOMMET ROCHE DÉCOUVERTE	ARÈNE dans les creux et les fissures de la roche massive	Lithosol	Pennisetum pedicellatum Adansonia digitata (Baobab)	PAS DE TERMITIÈRES
GÉOSYSTÈME III MASSIFS GRANITiques DU GRANITO-GNEISSIQUES	11	VERSANTS	ROCHERS, BLOCS, CAILLOUX, ARÈNE. qq. termitières Trin. et Bel.	Lithosol	Pennisetum pedicellatum Annona senegalensis, Strychnos spinosa Maytenus senegalensis - BAOBAB.	PAS DE RELEVÉS
	12	SOMMET ET VERSANTS pente: 5 à 10%.	gravillons et cailloux de quartz anguleux, très denses qq. termitières des 2 genres cités.	Lithosol	Alysicarpus ovalifolius, Loudetia toy. Centadia africana Acacia senegal	Combretum aculeatum Capparis corymbosa Combretum micranthum
GÉOSYSTÈME IV COLLINES QUARTZEUSES - FERRUGINEUSES	13	BASE de la colline	idem; mais davantage d'éléments fins Termitières plus nombreuses.	Lithosol	Cochlosp. planch., Loudetia toy. Alysicarpus ovalifolius Acacia sieberiana Sterculia setigera	idem + Anogeissus leiocarpus et Bombax costatum

.../...

5. ESSAI DE TYPOLOGIE DES TERMITIÈRES

INTRODUCTION

Sur chaque parcelle, nous avons procédé à la cartographie des termitières. Celles qui appartiennent au genre *Trinervitermes* sont de loin les plus nombreuses ; en revanche, elles sont de petite taille (inférieures à 50 cm pour la plupart).

Les termitières ont été cartographiées en fonction de leur état, "abandonnées" ou "en activité".

Les grandes termitières du genre *Bellicositermes* ont été cartographiées avec leurs limites relativement précises, correspondant à la limite de leur cône d'épandage, fait de colluvions appartenant à la termitière.

Pour ces dernières, nous distinguerons l'état "partiellement abandonné" relatif à certaines d'entre elles.

Nous obtenons ainsi les réseaux des termitières dans l'espace, avec des indications sur leur état.

Une légende a été établie pour l'ensemble des cartes de ce chapitre 5.

Puis, nous avons recherché les proportions de termitières des différents états (en %) pour chaque parcelle (correspondant à un géofaciès caractéristique) et par rapport à l'ensemble des parcelles.

Nous avons ensuite calculé les coefficients de corrélation entre les différentes variables, poids, volume, hauteur et diamètre moyen de base des termitières du genre *Trinervitermes*, afin de rechercher des classes de termitières, et de les représenter dans l'espace, avec leur état (abandonnée, en activité) sur les différentes parcelles.

Nous n'avons pas recherché de classes de *Bellicositermes*, trop peu nombreuses par parcelle.

5.1. Cartographie et proportion des termitières en fonction de leur état :

Nous procéderons d'abord par parcelle :

Parcelle A : C'est une parcelle de mi-versant, correspondant au géofaciès 3, vu précédemment, et faisant partie du géosystème I.

On y recense : - 154 termitières du genre *Trinervitermes*
- 3 termitières du genre *Bellicositermes*

Les *Trinervitermes* : On remarque rapidement sur la carte un regroupement par zone des termitières, qui s'agglomèrent ; puis, de grands espaces vides de termitières.

Les termitières abandonnées sont regroupées souvent par "flots", ainsi que celles en activité.

Certaines sont installées sur des *Bellicositermes* partiellement abandonnées et abandonnées, qui sont toutes très érodées et assez étalées.

.../...

CARTOGRAPHIE DES PARCELLES

LÉGENDE

1. ETAT DES TERMITIÈRES TRINEAVITERMES



2. CLASSES DE TERMITIÈRES TRINCAVITERMES

EN FONCTION DE LEUR POIDS

CLASSE I	{		ACTIVITÉ
			ABANDON

CLASSE II	{		ACTIVITÉ
			ABANDON

CLASSE III	{		ACTIVITÉ
			ABANDON

CLASSE IV	{		ACTIVITÉ
			ABANDON

3. TERMITIÈRES BELLICOSITERMES

* ETAT: etc.

	ABANDON
--	---------

	ACTIVITÉ PARTIELLE
--	-----------------------

	ACTIVE
--	--------

NB: LES CHIFFRES ROMAINS INDIQUENT LES N° DES TERMITIÈRES

* LES ÉTATS DES TERMITIÈRES BELLICOSITERMES NE SONT PAS INDIQUÉS SUR LES CARTES DES RELATIONS ENTRE CES DERNIÈRES ET LA VÉGÉTATION

LÉGENDE (complément)



SENS DE LA PENTE



LIMITE DE CUIRASSE



BLOCS ET DALLES FERRUGINEUSES A NU



DÉBLAIS LAISSÉS PAR LES "RATS PALMISTES", EN SURFACE.
(ex: parcelle C)

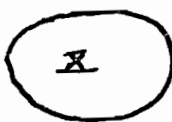
TERMITIÈRES :

NB: LES GRISÉS DES TERMITIÈRES BELLICOSITERMES SUR LES CARTES DE

"VÉGÉTATION LIGNEUSE", n'INDIQUENT PAS L'ÉTAT DES TERMITIÈRES, MAIS FONT

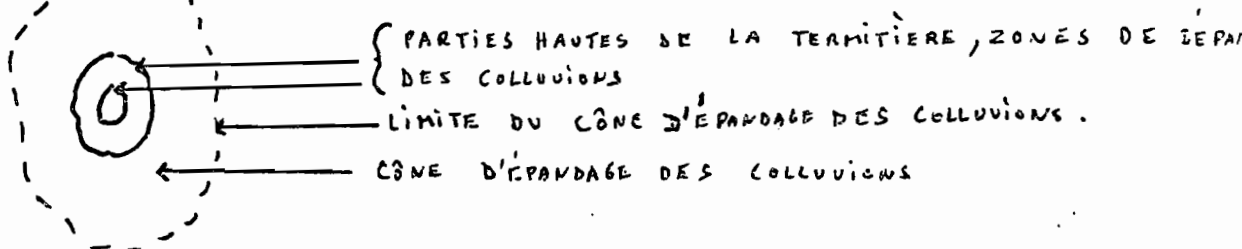
RESSORTIR CELLES-CI -

LIMITE DES TERMITIÈRES BELLICOSITERMES :

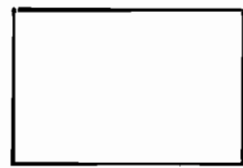


a) LIMITE DU CÔNE D'ÉPANDAGE DES COLLUVIONS DE LA TERMITIÈRE
SUR CARTES : "ÉTAT DES TERMITIÈRES" et "CLASSES ET ÉTAT
DES TERMITIÈRES EN FONCTION DE LEUR POIDS"

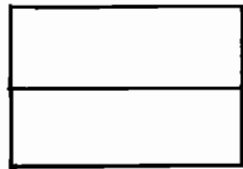
b) CARTES DE LA VÉGÉTATION LIGNEUSE UNIQUEMENT.



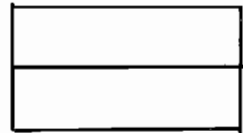
TAUX DE RECOUVREMENT DU TAPIS HERBACÉ (CARTES RÉDUITES.)



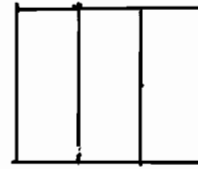
< 10 %



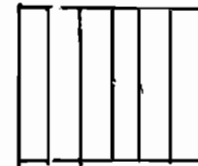
10 - 40 %



40 - 60 %



60 - 80 %



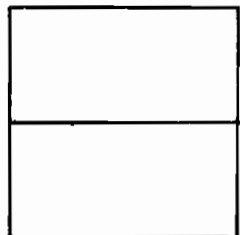
> 80 %

LÉGENDE ACCOMPAGNANT LA RÉDUCTION DES
CARTES FORMAT. 1/25000 .

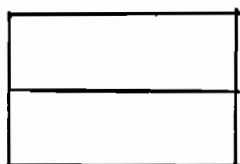
TAUX DE RECOUVREMENT DU TAPIS HERBACE



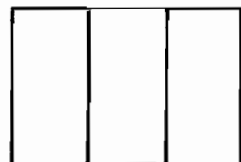
< 10%



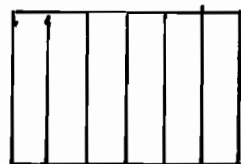
10 à 40%



40 - 60%



60 - 80%

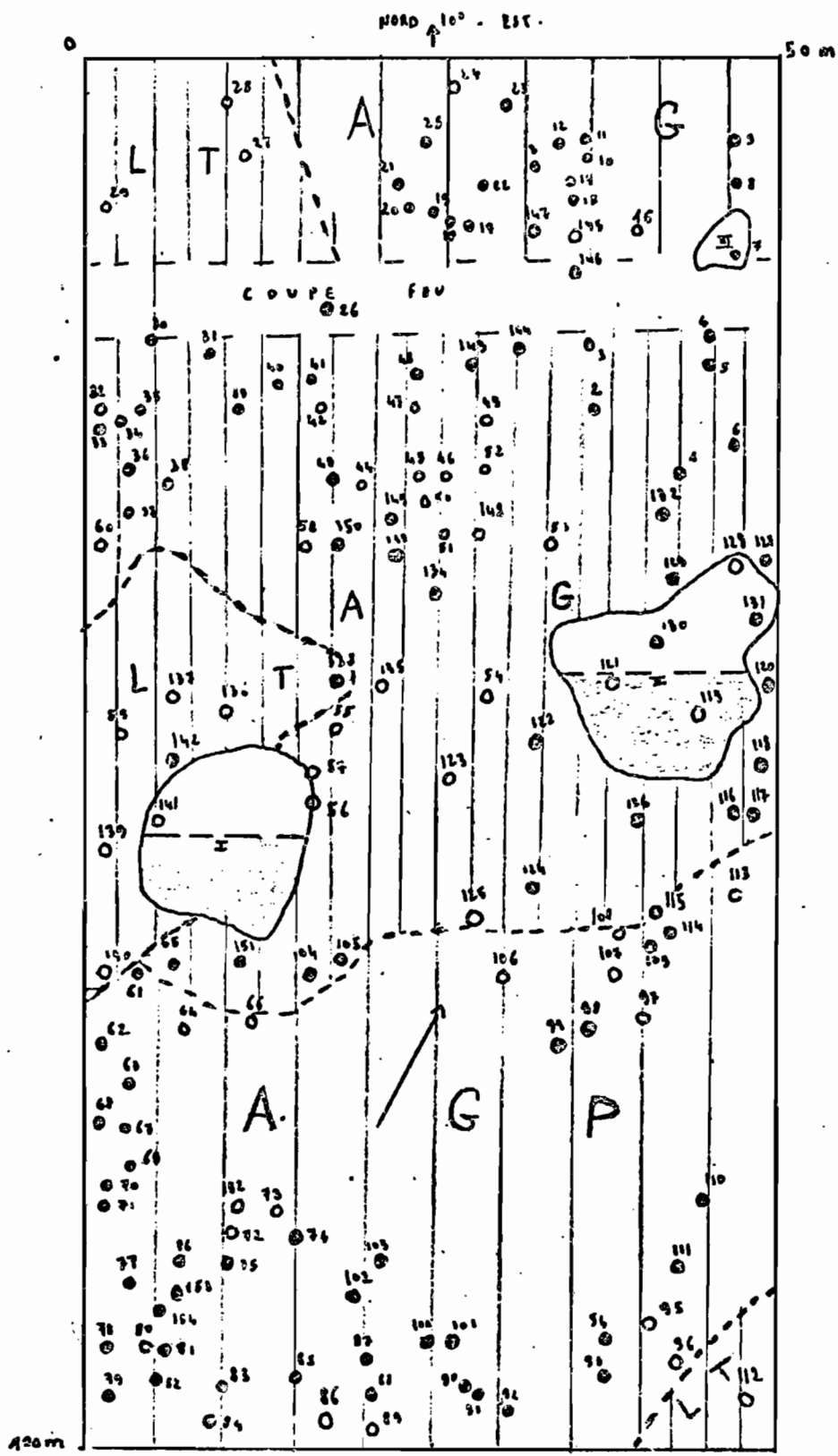


> 80%

LÉGENDE ACCOMPAGNANT LES CARTES GRAND FORMAT

au 1/25000

(VOIR LÉGENDE POUR ÉCHELLE RÉDUITE)



PARCELLE A. (MI-VERSANT)

Proportion des Trinervitermes selon leur état :

- On rencontre : - 64,3 % de termitières en activité
dont 8 % sont cassées
- 35,7 % de termitières abandonnées
dont 33,1 % sont cassées

N.B. : Termitières cassées et en activité en même temps :

Cela indique que les termitières ont été partiellement détruites, récemment par rapport au moment de l'observation, si l'on sait que les termites colmatent rapidement les brèches, reconstruisent aussitôt la termitière, ou l'abandonnent tout simplement.

Termitières cassées et abandonnées en même temps :

Cela indique, d'après les proportions, que la plupart des termitières abandonnées sont détruites, partiellement, "cassées".

2,6 % seulement des termitières sont abandonnées pour d'autres motifs, que nous ignorons.

Une grande majorité des termitières est en activité.

Nous verrons plus loin les causes de destruction possibles des termitières et tenterons d'examiner les raisons de l'abandon des termitières encore intactes.

Les Bellicositermes : 3 seulement ont été rencontrées, dont une totalement abandonnée, et les deux autres partiellement abandonnées.

Elles sont trop peu nombreuses pour que l'on puisse se livrer à une étude sur leur disposition spatiale.

Parcelle B : C'est une parcelle installée sur un sommet faiblement cuirassé, correspondant au géofaciès 1, qui appartient au géosystème I.

On y recense : 53 Trinervitermes
8 Bellicositermes

Les Trinervitermes : On remarque des regroupements de termitières, comme nous l'avons vu pour la parcelle A.

On note une termitière en activité disposée sur une Bellicositerme partiellement abandonnée.

Proportion des Trinervitermes selon leur état :

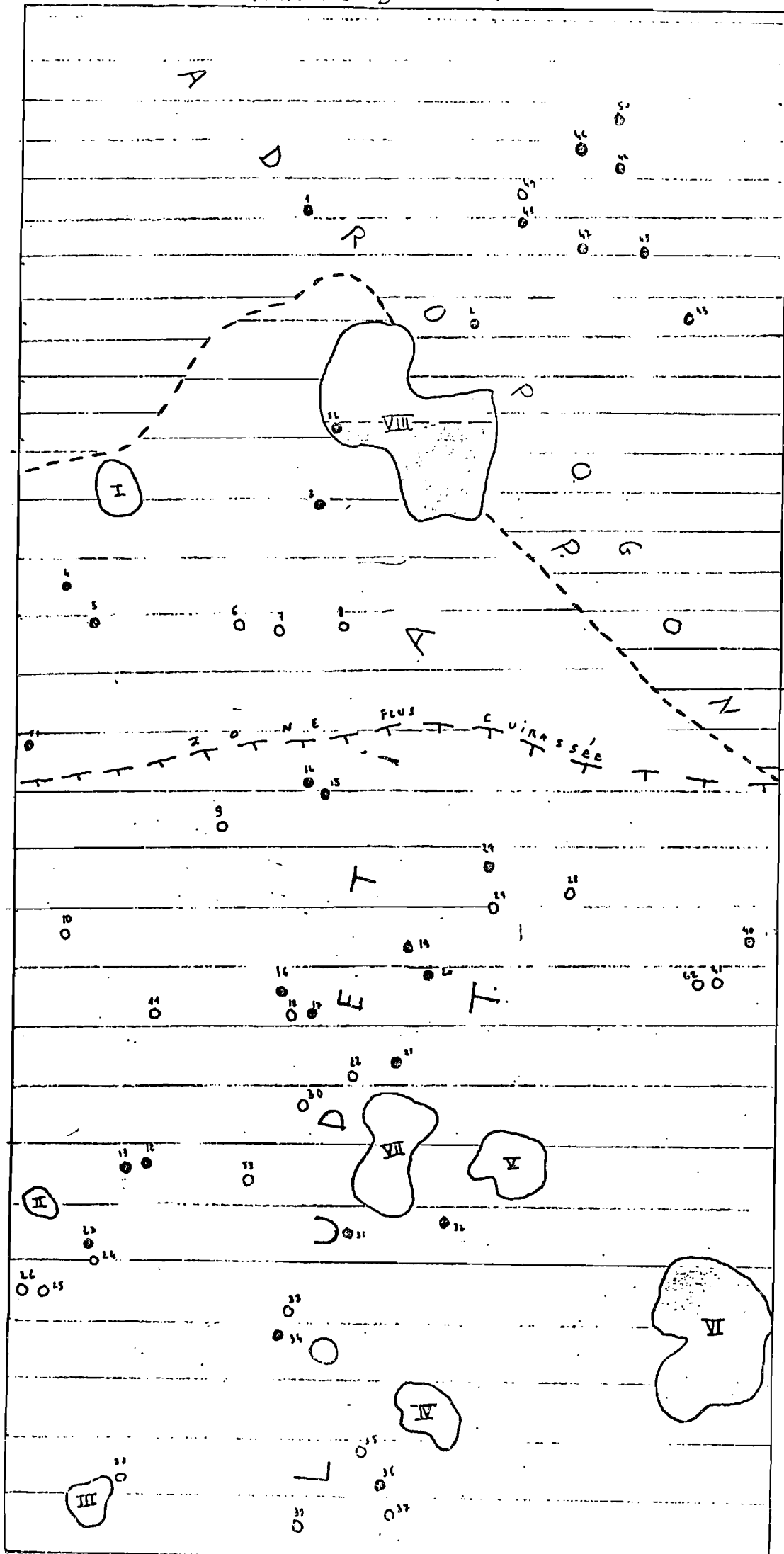
- 54,7 % sont actives
- 45,3 % sont abandonnées dont 39,6 % sont cassées
(5,7 % sont abandonnées sans être cassées)

N.B. : On observe une densité plus faible de termitières dans la zone plus cuirassée, dans la moitié nord de la parcelle.

Les Bellicositermes :
- 6 sont abandonnées
- 1 est partiellement abandonnée
- 1 est en activité

Toutes les termitières sont plus ou moins délabrées, érodées, aucune n'a la forme de dôme ou de cathédrale originelle.

PARCELLE B



↑
EST-100° S-EST

On remarque un regroupement des termitières abandonnées, dans la partie sud de la parcelle, où est situé l'essentiel des termitières des 2 genres, Trinervitermes et Bellicositermes, sans doute parce que c'est une zone beaucoup moins cuirassée que la partie nord, comme on peut le voir sur la carte.

Parcelle C : Cette parcelle a été installée en contrebas d'une colline quartzeuse et de hauts de versants faiblement cuirassés.

Le substrat est une roche granitique, que l'on voit apparaître à moins d'un mètre de la surface par endroits. Le sol est développé sur l'arène d'altération du granite qui influence ici fortement sa composition.

C'est un milieu particulier, caractérisé par une grande densité de termitières du genre Bellicositermes, ce qui a retenu notre attention, et qui se comporte par endroits comme un bas-fond.

Ce milieu difficile à définir, n'a pas été répertorié dans la liste des géofaciès, parce que trop particulier et peu fréquent.

Il est anthropisé : une partie de la parcelle C, au nord, correspond à un champ de petit mil.

Ici, les termitières Bellicositermes dominent dans le paysage, par leur densité impressionnante et leur forme de "cathédrale", évasée vers la base.

On y recense : - 46 Trinervitermes
 , - 16 Bellicositermes

Les Trinervitermes : On note, comme pour les autres parcelles, une tendance au regroupement des termitières, moins évidente ici.

Les termitières en activité dominent largement avec 74 % de l'ensemble, et forment par endroits des alignements.

26 % des termitières sont abandonnées et toutes cassées.

On remarque très peu de termitières dans la partie nord, située dans le champ de mil, cultivé annuellement, et où elles sont détruites par les paysans.

Les Bellicositermes : En revanche, ces termitières sont réparties à peu près partout sur la parcelle.

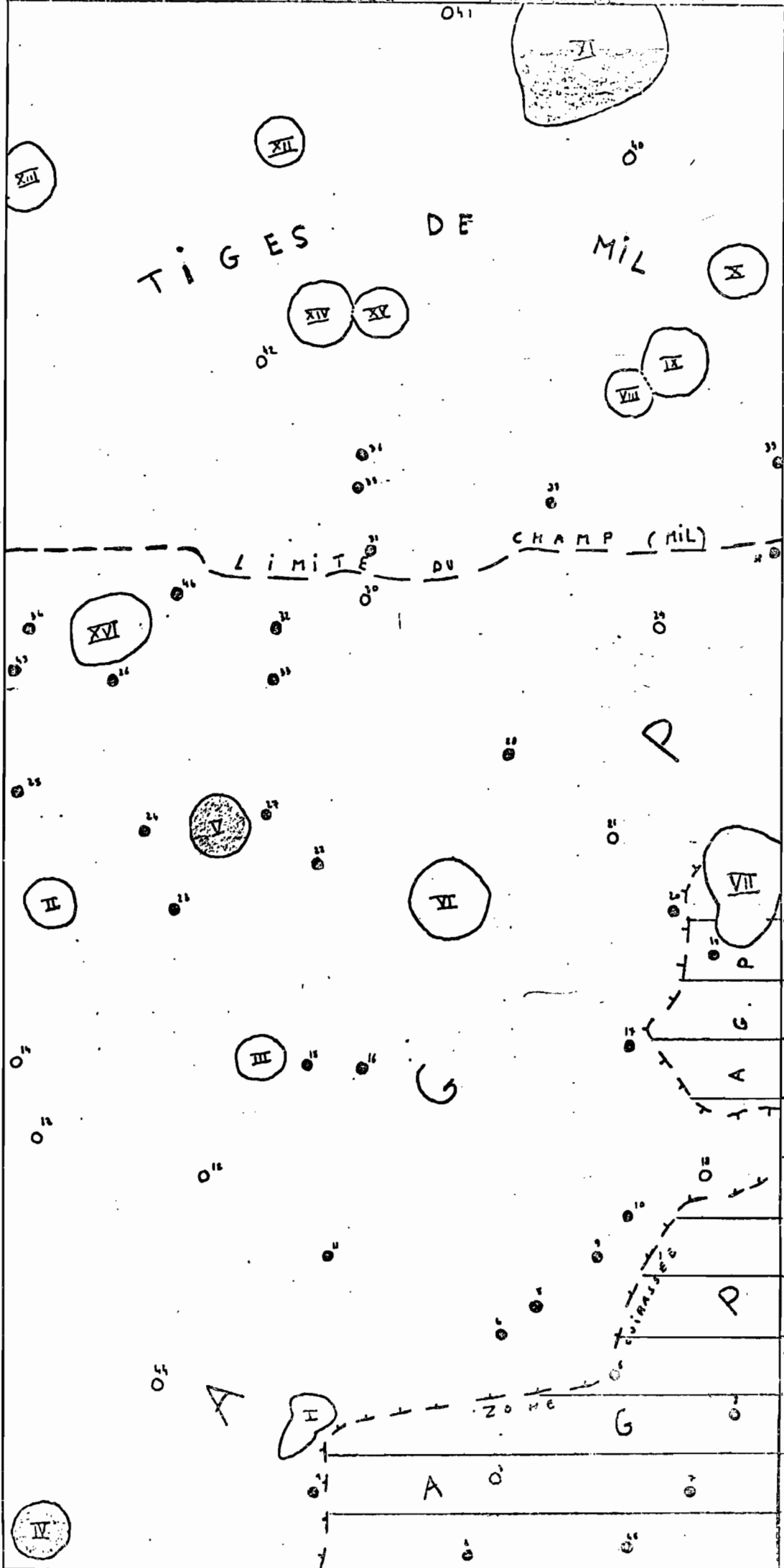
On remarque une forte proportion de termitières abandonnées : 13 sur les 16 que compte la parcelle.

1 est partiellement active ;

2 sont en activité.

La plupart d'entre elles ne sont pas érodées et ont gardé leur forme de cathédrale. Seules, 4 termitières sont érodées et étalées ; il s'agit des termitières numérotées sur la carte : I, VII et XVI, abandonnées et XI, partiellement active.

On remarque que l'abandon frappe ici aussi bien les jeunes termitières, dans leur ensemble, que les anciennes, pour des raisons que nous ignorons.



.../...

Parcelle D (voir carte) :

C'est la parcelle installée vers le tiers inférieur d'un versant, correspondant au géofaciès 4, appartenant au géosystème I.

On dénombre : - 188 Trinervitermes
- 2 Bellicositermes

Les Trinervitermes : On a remarqué dans ce géofaciès la plus grande densité de termitières appartenant à ce genre.

Ici, on note une très forte proportion de termitières abandonnées : 87,2 % et qui sont toutes cassées.

12,8 % seulement des termitières sont en activité.

L'explication tient sans doute au fait que l'on se trouve à proximité du puits, sur un lieu de passage des troupeaux qui piétinent tout sur leur passage. De plus, depuis l'installation du puits en 1973 (par l'AVV), les passages du bétail sont nombreux et les nouvelles termitières qui s'implantent sont rapidement détruites et abandonnées.

Nous essaierons d'expliquer plus loin pourquoi on trouve cette grande densité de termitières dans ce géofaciès (chapitre : Relations Termitières/Végétation).

Les Trinervitermes sont agglomérées par secteurs. Celles en activité se regroupent souvent. Il y a de vastes surfaces vides de termitières.

Les Bellicositermes : Elles sont peu nombreuses, on note :

- 1 active (très jeune)
- 1 abandonnée (en dôme, assez étalée)

situées toutes deux dans la partie nord de la parcelle.

Parcelle E (voir carte) :

Elle est située dans un secteur très anthropisé, car située à proximité de la route de Ouagadougou.

Les passages de troupeaux y sont nombreux, comme les coupes de bois, ce qui a beaucoup dévasté le couvert végétal.

Seule, la base de la colline quartzreuse échappe au passage des troupeaux, car elle est plus pentue que le reste de la topographie.

Ce milieu correspondrait au géofaciès 13 du géosystème IV, s'il n'y avait pas ce fort degré d'anthropisme qui change la physionomie du géofaciès, avec des taux de recouvrement inférieurs à 10 % pour l'ensemble de la parcelle, au niveau du sol (strate herbacée).

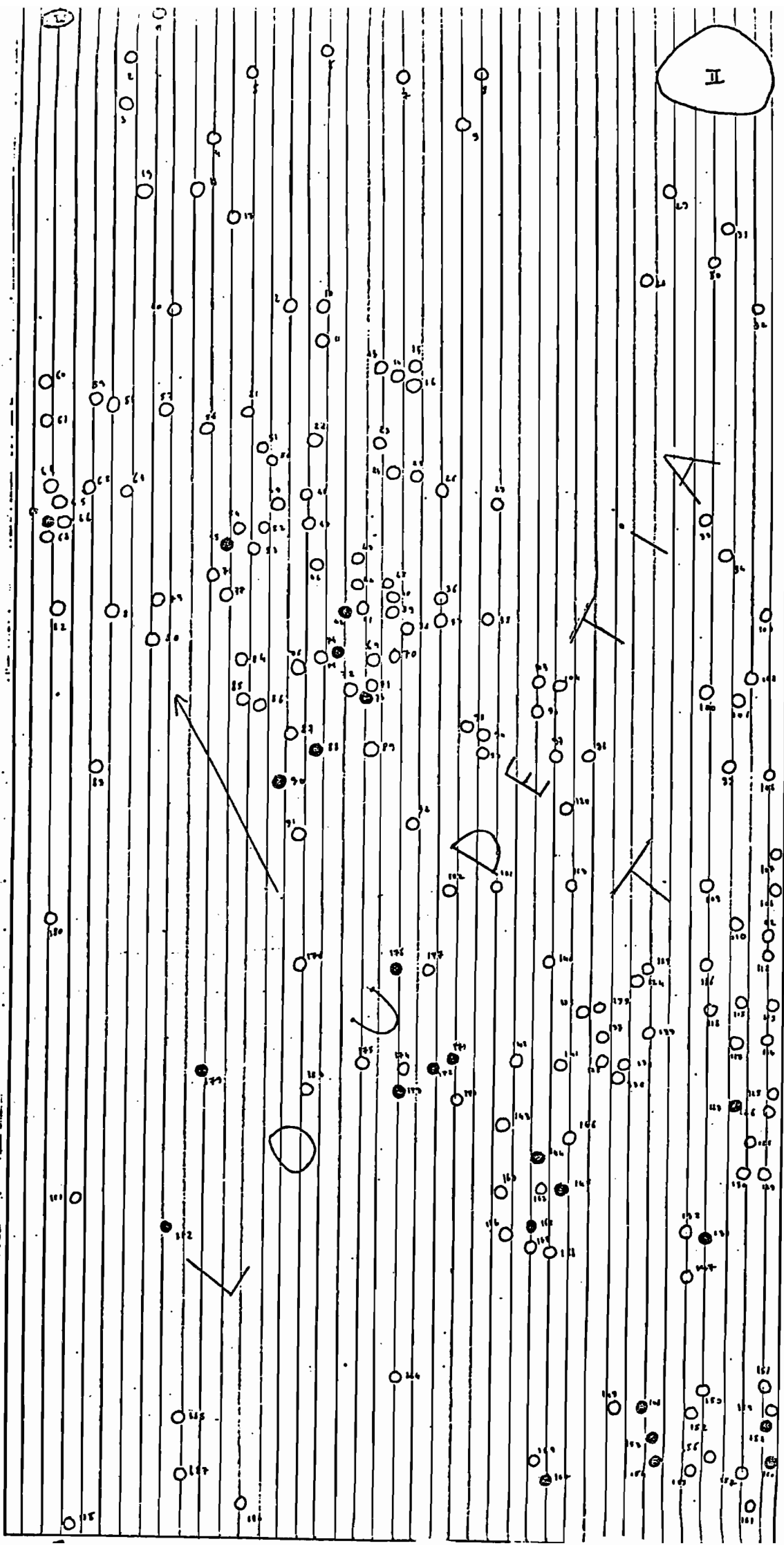
La parcelle mesure 25 mètres de large sur 200 mètres de long, une forme donc différente des autres parcelles avec toutefois la même superficie (1/2 ha).

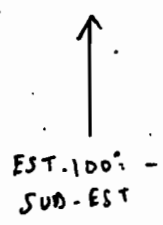
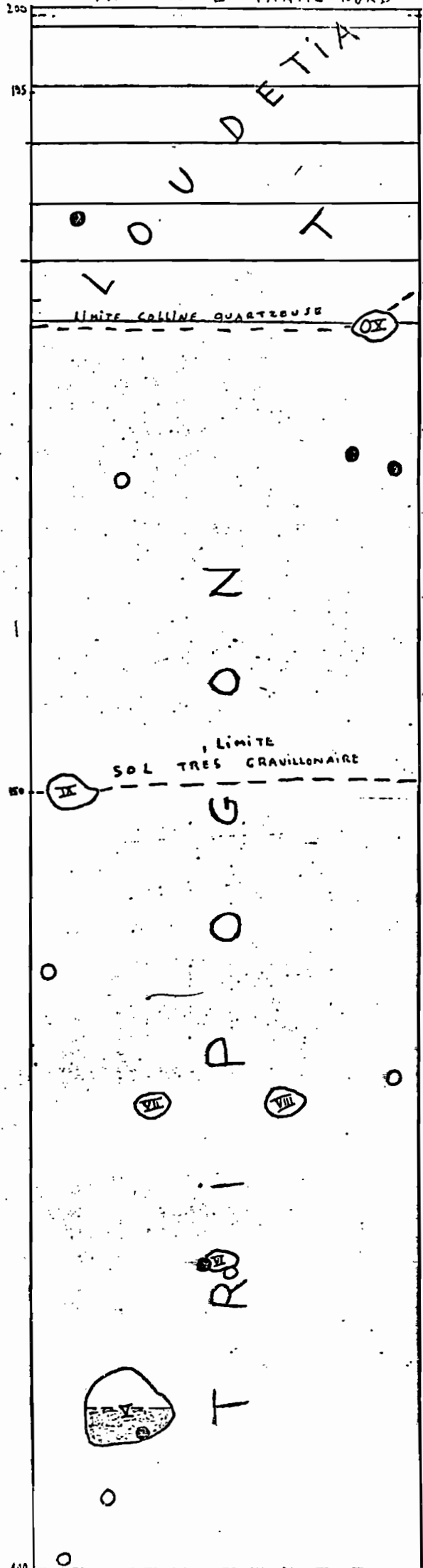
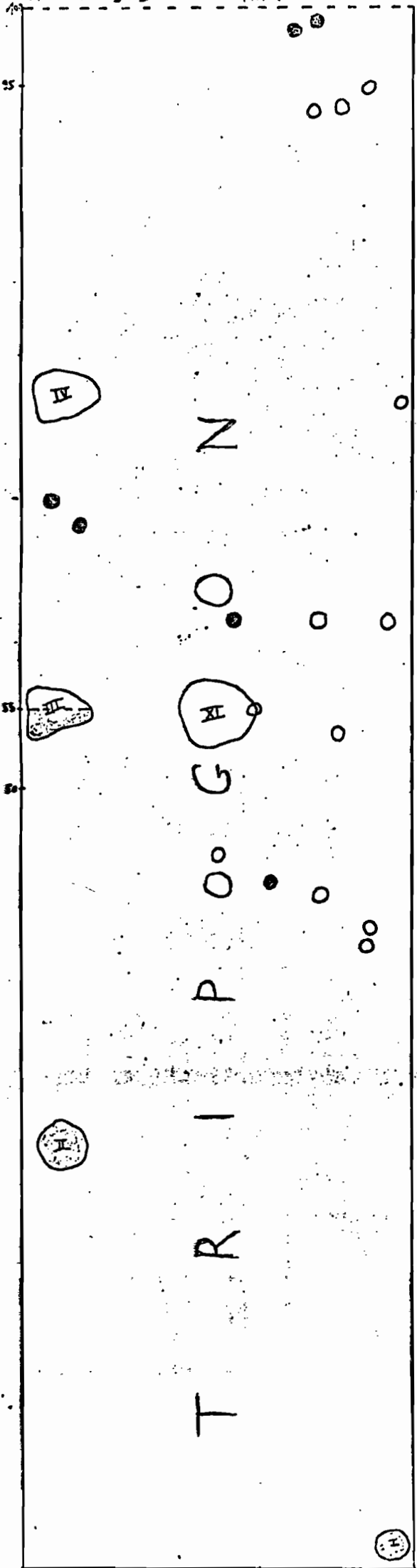
On dénombre : - 30 termitières du genre Trinervitermes
- 11 termitières du genre Bellicositermes

.../...

↑
NORD

II





PARCELLE E

Les Trinervitermes :

- On remarque une forte proportion de termitières abandonnées :
63 %, qui sont toutes cassées.
- 37 % sont actives et intactes.

Ces termitières se regroupent par zones ; les abandonnées se regroupent par endroits ainsi que les actives entre elles.

Elles sont représentées sur l'ensemble de la parcelle sauf dans la partie proche de la route de Ouagadougou où elles n'ont pu résister aux passages trop nombreux des troupeaux.

Les Bellicositermes :

Elles sont bien réparties sur l'ensemble de la parcelle.

On note une forte proportion de termitières abandonnées :

- 7 abandonnées en tout
- 2 partiellement abandonnées (III et V)
- 2 actives (I et II)

Seules 4 termitières (dont les 2 actives et 2 abandonnées (VII et VIII)) sont faiblement érodées et ont gardé une forme de dôme, assez nette. Les autres sont très érodées, étalées.

N.B. : Les termitières érodées, étalées ont toujours une partie centrale plus élevée, un petit cône ou un dôme qui résiste plus longtemps à l'érosion pluviale.

Certaines termitières ont totalement disparu et il est possible de détecter leur présence ancienne comme nous le verrons au chapitre 6, par la végétation.

Bilan, pour l'ensemble des parcelles :

(voir tableaux résumés 1. et 2.)

Sur toutes les parcelles, nous avons observé des regroupements de termitières du genre Trinervitermes, édidents, par zones, laissant de grands espaces vides de ces dernières.

Les Trinervitermes ont tendance à se regrouper entre elles selon les zones, ainsi que les abandonnées.

Pour les termitières du genre Bellicositermes, cela est moins évident en particulier parce que, à notre échelle de travail, nous ne recouvrons pas suffisamment ces termitières, quantitativement, pour observer des réseaux dans l'espace : 40 seulement pour l'ensemble des parcelles contre 471 du genre Trinervitermes !

Les Trinervitermes :

- Termitières abandonnées : 58,2 %
Elles dominent pour l'ensemble des 5 parcelles
- Termitières actives : 41,8 %
- 2,5 % des termitières "cassées" sont en activité
- 56,7 % des termitières abandonnées sont cassées
- 1,5 % seulement des termitières abandonnées sont intactes

Cette grande proportion de termitières cassées et abandonnées est

ici, les % sont calculés par rapport aux effectifs de chaque parcelle

PARCELLES	NB DE TERMITIERES	TERMITIERES ACTIVES	T ABANDONNES	T CASSEES ①	T CASSEES & ABANDONNEES	T CASSEES & EN ACTIVITE
A	154 (32.7 %)	99 (64.3 %)	55 (35.7 %)	51 (33.1 %)	51 (33.1 %)	12 (8 %)
B	53 (11.3 %)	29 (54.7 %)	24 (45.3 %)	② 21 (39.6 %)	21 (39.6 %)	0
C	46 (9.8 %)	34 (74 %)	12 (26 %)	12 (26 %)	12 (26 %)	0
D	188 (40 %)	24 (12.8 %)	164 (87.2 %)	164 (87 %)	164 (87.2 %)	0
E	30 (62 %)	11 (37 %)	19 (63 %)	19 (63.3 %)	19 (63.3 %)	0
TOTAL	471 (100 %)	197 (41.8 %)	274 (58.2 %)	267 (56.7 %)	267 (56.7 %)	12 (2.5 %)

NE ① on trouve aussi 5 termitières abandonnées, mais non cassées

② on trouve aussi 3 termitières abandonnées, mais non cassées

TABLEAU RESUME : ETAT DES TERMITIERES TRINERVITERMES SELON LES PARCELLES

69

ETATS DES TERMITIERES DU GENRE BELlicosITERMES SELONS LES PARCELLES

PARCELLES	TERMITIERES ACTIVES	T "PARTIELLEMENT ACTIVES"	T ABANDONNEES	TOTAL
A	0	2	1	3 (7.5 %)
B	1	1	6	8 (20 %)
C	2	1	13	16 (40 %)
D	1	0	1	2 (5 %)
E	2	2	7	11 (27.5 %)
TOTAL	6 (15 %)	6 (15 %)	28 (70 %)	40 (100 %)

probablement le fait des passages fréquents des troupeaux conduits par les peulhs. Ces troupeaux de gros bovins (zébus) détruisent en effet un grand nombre de termitières du genre *Bellicositermes* sur leur passage.

Donc, aucun secteur n'est vraiment épargné par le passage des troupeaux, même en forêt classée de Limnonguin.

Seulement 1,5 % de l'ensemble des termitières sont abandonnées et restent intactes : peut-être sont-elles "mortes de vieillesse" ou encore les termites ont-elles été chassées ou détruites par des fourmis ?...

N.B. : On remarque que toutes les termitières abandonnées et intactes sont jeunes, de petite taille, autour de 10 cm de hauteur et ont un poids de 1 à 2 kg seulement. Leur croissance s'est arrêtée prématurément.

Les *Bellicositermes* :

Pour l'ensemble des parcelles, on recense :

- 6 termitières actives, soit 15 % de l'ensemble
- 6 termitières partiellement actives, soit 15 % de l'ensemble
- 28 termitières abandonnées, soit 70 % de l'ensemble

Les termitières abandonnées dominent vraiment sur l'ensemble des parcelles. Est-ce lié à la déforestation poussée, à la moyenne des précipitations annuelles qui est tombée de 850 mm à 600 mm depuis 6 ans environ ?

Nous essaierons d'en examiner les causes plus loin.

Pour illustrer tout cela, on pourra se référer à des histogrammes qui comparent, visuellement, les différentes parcelles entre elles.

5.2. Recherche sur les classes de termitières et représentation spatiale (cartographie des classes) :

On recherchera tout d'abord :

Les coefficients de corrélation entre les différentes variables :

Poids,
Volume,
Diamètre moyen de base,

qui constituent des guides pour la recherche de classes.

Seuls ont été calculés les coefficients de corrélation pour les termitières du genre *Trinervitermes*, car celles-ci sont nombreuses et, de ce fait, les résultats sont plus fiables (loi des grands nombres).

Rappels méthodologiques :

Nous avons recherché s'il existait bien une liaison entre deux variables X et Y, c'est-à-dire, si elles étaient corrélées, liées par une fonction f

Le plus souvent, on cherche une dépendance linéaire ; on calcule alors le coefficient de corrélation linéaire r :

$$r = \frac{\text{Covariance (x y)}}{\sqrt{\text{variance (x)}} \times \sqrt{\text{variance (y)}}$$

(r = 0 signifie qu'il n'existe pas de fonction f, linéaire, telle que $y = f(x)$. Mais cela ne veut pas dire que x et y sont des variables indépendantes ; il peut exister en effet une autre fonction non linéaire reliant x et y).

r est un nombre compris entre -1 et +1.

r positif indique une corrélation positive : x et y croissent dans le même sens.

r négatif indique une corrélation négative, c'est-à-dire que les variables x et y croissent en sens inverse.

Dans le cas de la dépendance fonctionnelle linéaire, r a une valeur absolue égale à 1 et, réciproquement, si $r = \pm 1$, le nuage est composé de points alignés.

Lorsque r a une valeur absolue voisine de 1, la corrélation est forte ; lorsque cette valeur est proche de 0, la corrélation est faible.

Lorsque r est supérieur ou égal à 0,75, on considère qu'il existe bien une fonction linéaire : $Y = aX + b$.

Nous allons maintenant observer les différents coefficients de corrélation (obtenus d'après la formule ci-dessus) entre les différentes variables des termitières du genre Trinervitermes, par parcelle.

Si nous avons calculé les coefficients de corrélation de toutes les termitières à la fois sans différencier les parcelles, cela n'aurait pas une grande signification ; nous n'aurions pas de précisions sur les variations d'une parcelle à l'autre, donc d'un géofaciès à l'autre.

Parcelle A :

154 termitières Trinervitermes

Poids / Volume	r = 0,957
Diamètre moyen de base / Poids	r = 0,719
Diamètre moyen de base / Volume	r = 0,691
Hauteur / Volume	r = 0,610
Hauteur / Poids	r = 0,603
Diamètre moyen de base / Hauteur	r = 0,363

Parcelle B :

53 termitières Trinervitermes

Poids / Volume	$r = \underline{0,971}$
Diamètre moyen de base / Volume	$r = \underline{0,819}$
Diamètre moyen de base / Poids	$r = \underline{0,790}$
Hauteur / Poids	$r = \underline{0,769}$
Hauteur / Volume	$r = \underline{0,754}$
Diamètre moyen de base / Hauteur	$r = \underline{0,477}$

Parcelle C :

46 termitières Trinervitermes

Pour cette parcelle, nous n'avons mesuré que le poids, la hauteur et le diamètre moyen de base.

Poids / Diamètre moyen de base	$r = \underline{0,797}$
Poids / Hauteur	$r = 0,547$
Hauteur / Diamètre moyen de base	$r = 0,456$

Parcelle D :

188 termitières Trinervitermes

Poids / Diamètre moyen de base	$r = \underline{0,797}$
Poids / Hauteur	$r = 0,700$
Hauteur / Diamètre moyen de base	$r = 0,389$

Parcelle E :

Nous n'avons effectué aucune mesure quantitative sur les termitières.

N.B. : Tous les coefficients de corrélation que nous avons obtenus sont positifs (X et Y croissent dans le même sens).

Les coefficients de corrélation $r \geq 0,75$, que nous avons soulignés, vont répondre à la fonction linéaire $Y = aX + b$.

On constate que la corrélation Poids / Volume est la plus forte avec respectivement :

- $r = 0,957$ pour la parcelle A
- $r = 0,971$ pour la parcelle B

Il est intéressant de connaître, les probabilités d'erreur des différents coefficients de corrélation obtenus.

Ces probabilités dépendent avant tout du nombre d'observations. Plus les observations sont nombreuses, plus les probabilités d'erreur diminuent.

Nous avons utilisé la "table du coefficient de corrélation", valable de 1 à 100 observations et la "table de t", pour des observations allant de 1 à l'infini.

Les deux tables sont tirées d'un ouvrage "Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research" d'après FICHER and YATES (Oliver and Boyd, Edinburgh). (Voir reproduction des tables).

Ces tables vont nous renseigner sur le degré de signification de r, c'est-à-dire la probabilité d'erreur (en pourcentage) qui peut exister, de sorte que r n'indique pas une corrélation entre les variables considérées.

Pour les parcelles A et D, qui ont plus de 100 termitières, nous avons utilisé la table de t. Les probabilités d'erreur, α , sont de l'ordre de 0,1 %.

Pour les parcelles B et C, qui ont moins de 100 termitières, nous avons utilisé la table du coefficient de corrélation. Ici, les probabilités d'erreur, α , sont de l'ordre de 1 %.

Quelques précisions : lorsque $\alpha > 5$ %, la relation n'est pas significative. Si $\alpha \leq 5$ %, la relation est significative et α mesure alors son degré de signification.

La table du coefficient de corrélation s'utilise avec n-2 observations. Pour entrer dans la table de t, il faut calculer t :

$$t = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

Ajustement graphique :

On peut effectuer un ajustement graphique dans le cas où le coefficient de corrélation est inférieur à 0,75. On verra ainsi la distribution des points dans l'espace.

Le nuage de points obtenu peut renseigner sur l'existence éventuelle d'une fonction, par sa forme.

Voici donc, sur des repères orthonormés, divers ajustements graphiques :

- Fig. a (parcelle D) et Fig. b (parcelle A) :

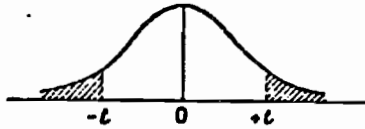
Le poids des termitières du genre Trinervitermes est représenté en fonction de leur diamètre moyen de base.

Pour $r = 0,733$, il semble que l'on tende vers une fonction exponentielle $Y = e^X$, d'après l'allure générale des points...

Pour $r = 0,719$, le nuage tendrait vers une fonction de type $Y = aX + b$, car les points sont relativement alignés.

Table de t (*)

La table donne la probabilité α pour que t égale ou dépasse, en valeur absolue une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



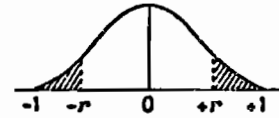
d.d.l. \ α	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,153	1,000	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	0,142	0,816	1,386	1,886	2,920	4,303	6,955	9,925	31,598
3	0,137	0,765	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,134	0,741	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,132	0,727	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,718	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,130	0,711	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,130	0,706	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,129	0,703	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,129	0,700	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,129	0,697	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,128	0,695	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,128	0,694	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,128	0,692	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,128	0,691	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,128	0,690	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,128	0,689	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,127	0,688	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,127	0,688	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,127	0,687	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,127	0,686	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,127	0,686	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,127	0,685	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,127	0,685	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,127	0,684	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,127	0,684	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,127	0,684	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,127	0,683	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,127	0,683	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,127	0,683	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
∞	0,126	0,674	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Exemple : Avec d.d.l. = 10, pour $t = 2,228$ la probabilité est $\alpha = 0,05$

(*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh) avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

Table du coefficient de corrélation (*)

La table indique la probabilité α pour que le coefficient de corrélation égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée r , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle $(-r, +r)$, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



d.d.l. \ α	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900
3	0,8054	0,8783	0,9313	0,9587
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614
13	0,4409	0,5139	0,5923	0,6411
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182
40	0,2573	0,3044	0,3578	0,3932
45	0,2428	0,2875	0,3384	0,3721
50	0,2306	0,2732	0,3218	0,3541
60	0,2108	0,2500	0,2948	0,3248
70	0,1954	0,2319	0,2737	0,3017
80	0,1829	0,2172	0,2565	0,2830
90	0,1726	0,2050	0,2422	0,2673
100	0,1638	0,1946	0,2301	0,2540

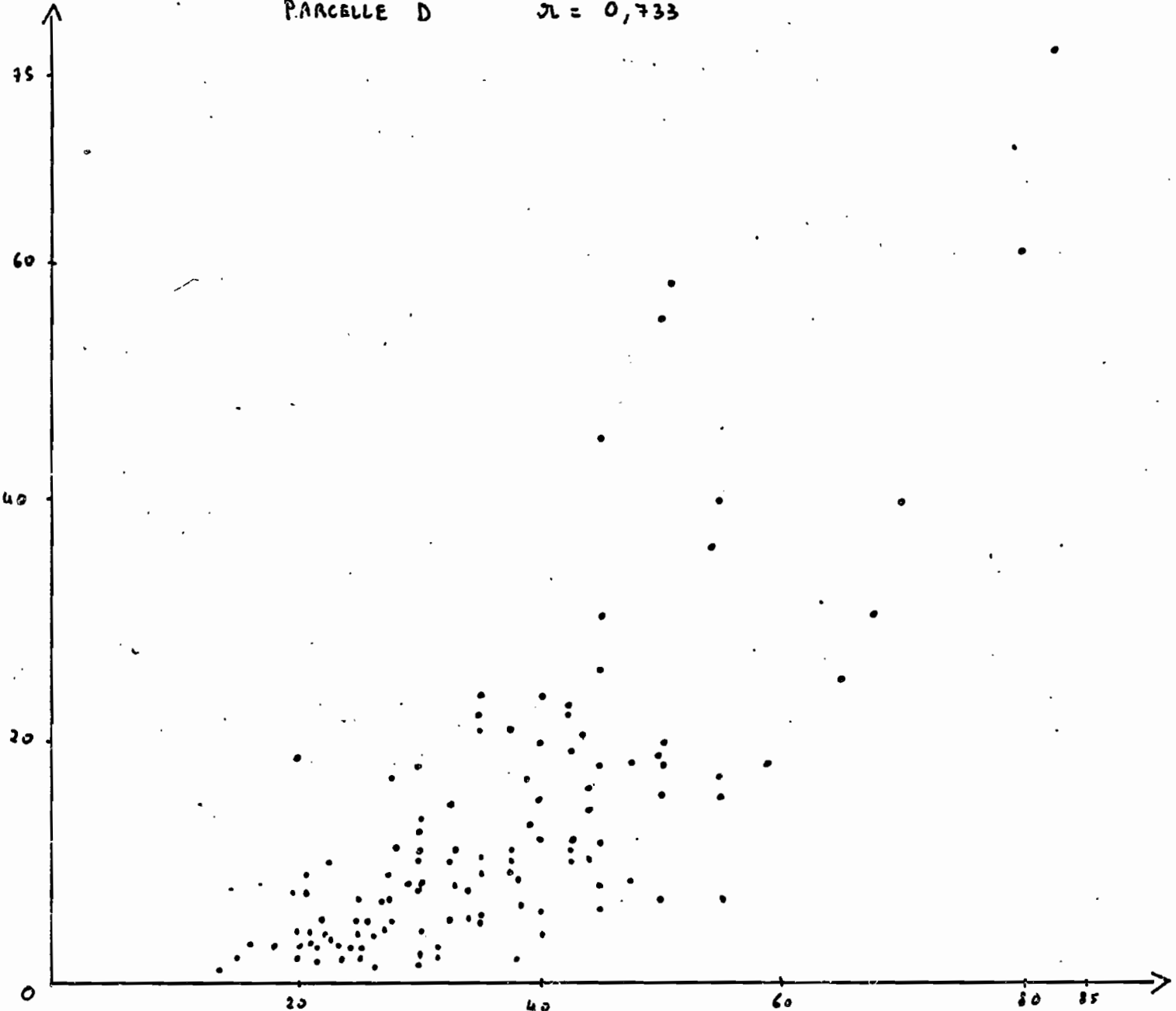
Exemple : Avec d.d.l. = 30, pour $r = 0,3494$ la probabilité est $\alpha = 0,05$.

(*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh), avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

Poids (Kg)

PARCELLE D

$r = 0,733$



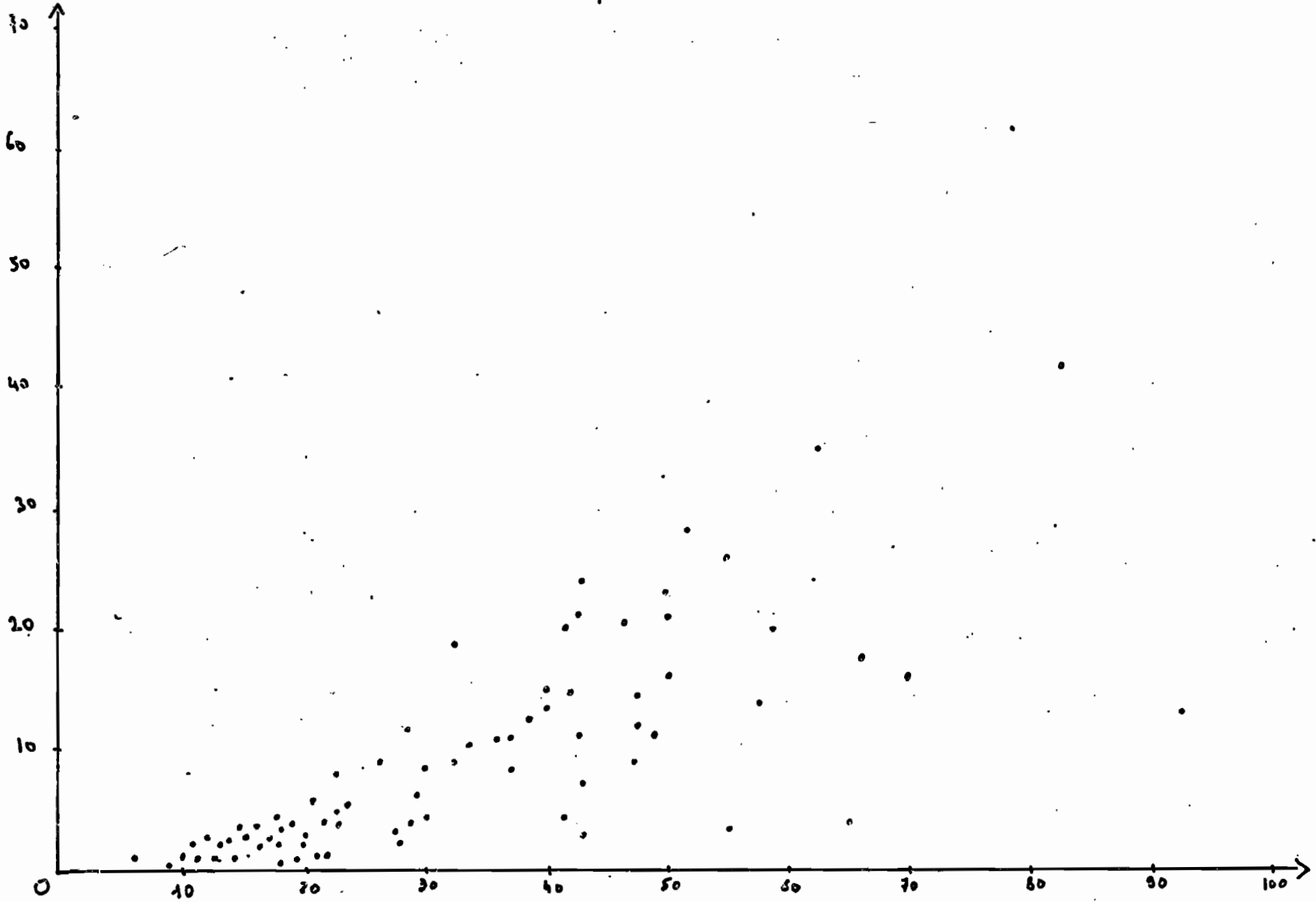
POIDS DES TERMITIÈRES EN FONCTION DE LEUR DIAMÈTRE MOYEN DE BASE Diamètre moyen de Base (cm) Fig. a

65

Poids (Kg)

PARCELLE A

$r = 0,719$

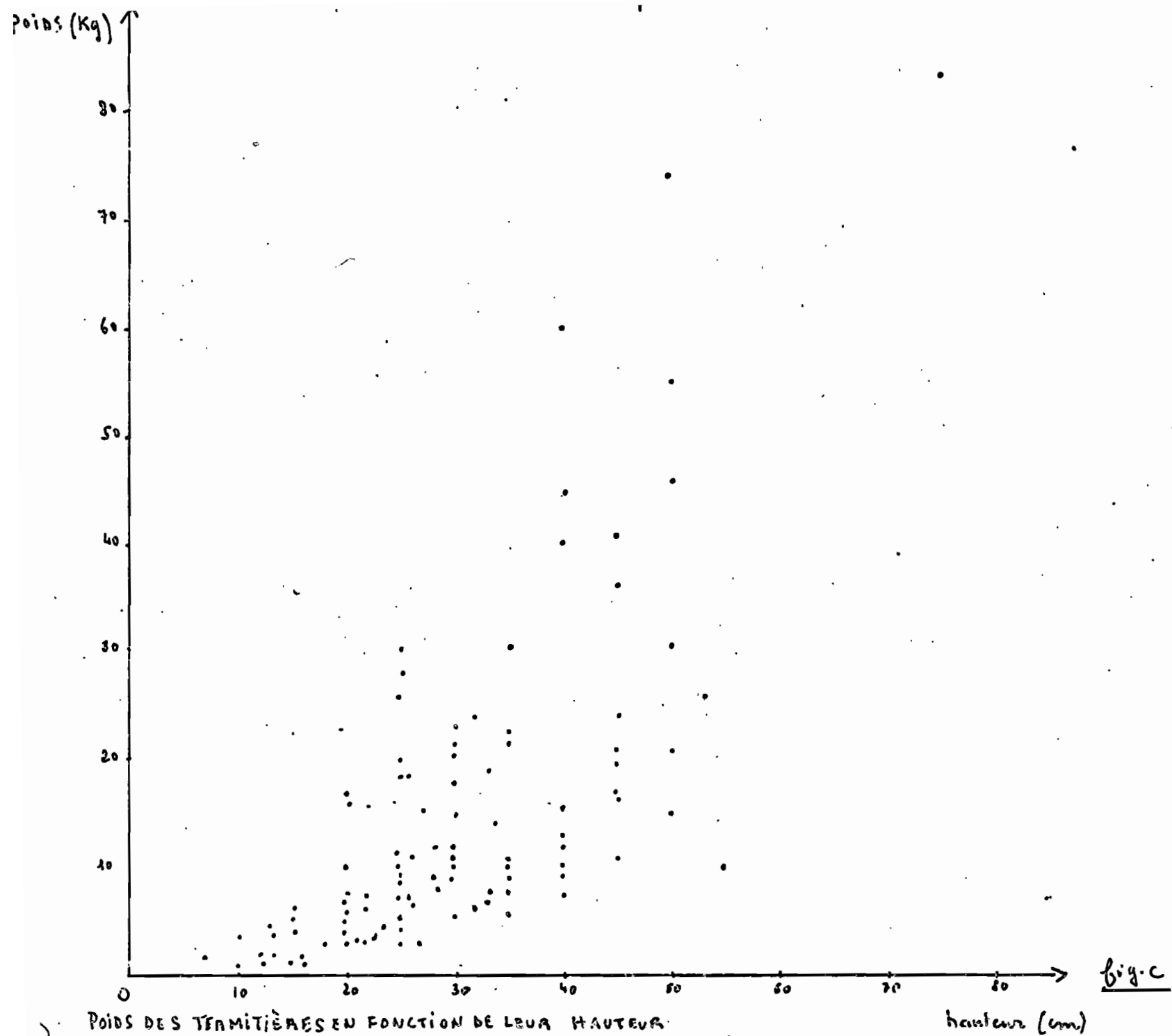


Diamètre moyen de base (cm)

POIDS DES TERMITIÈRES EN FONCTION DU DIAMÈTRE MOYEN DE LEUR BASE

fig. 6

66

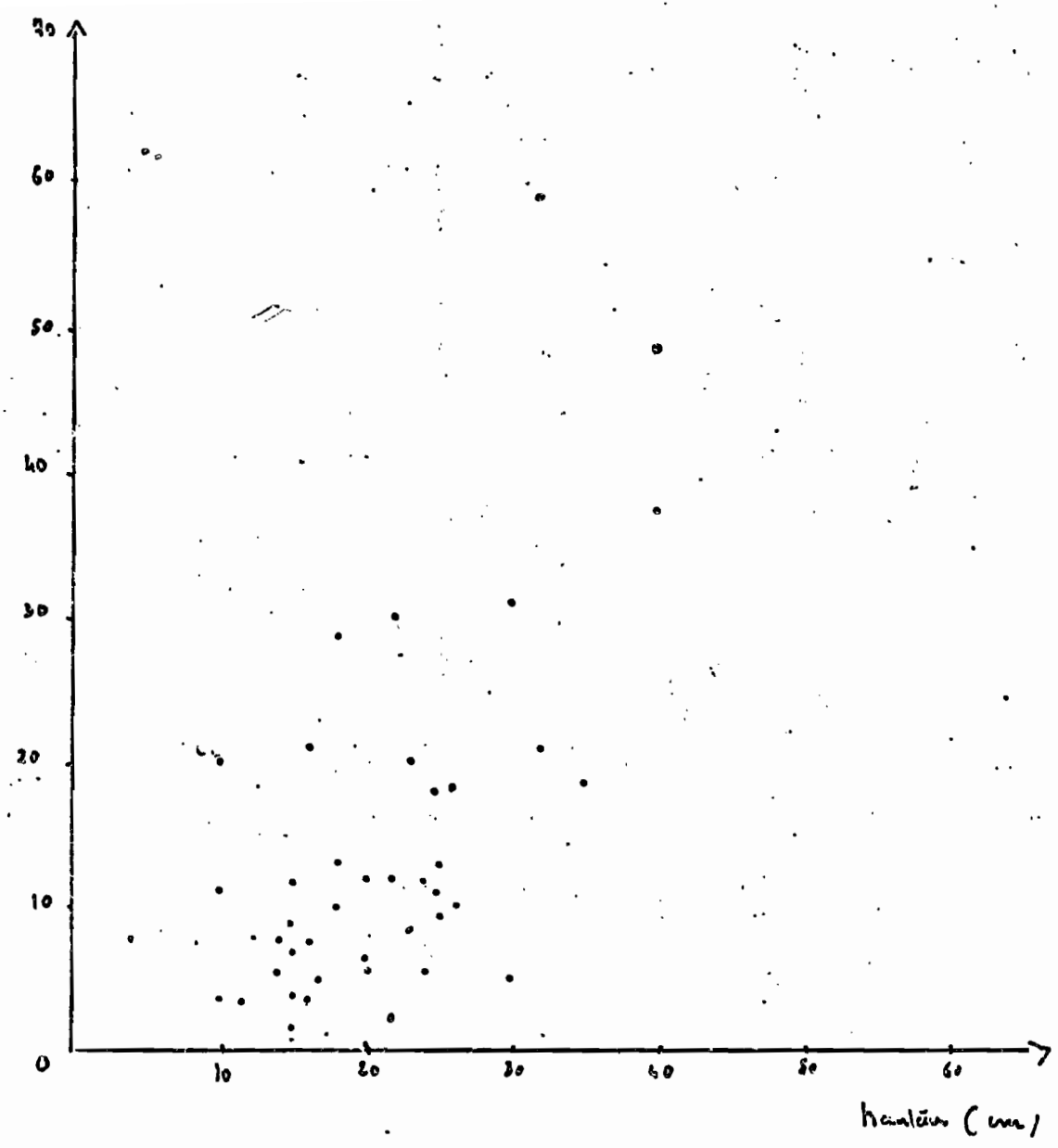


POIDS DES TERMITIÈRES EN FONCTION DE LEUR HAUTEUR

hauteur (cm)

fig. c

Poids (kg)



POIDS DES TERMITIÈRES EN FONCTION DE LEUR HAUTEUR fig. d

2

PARCELLE A

$r = 0,603$

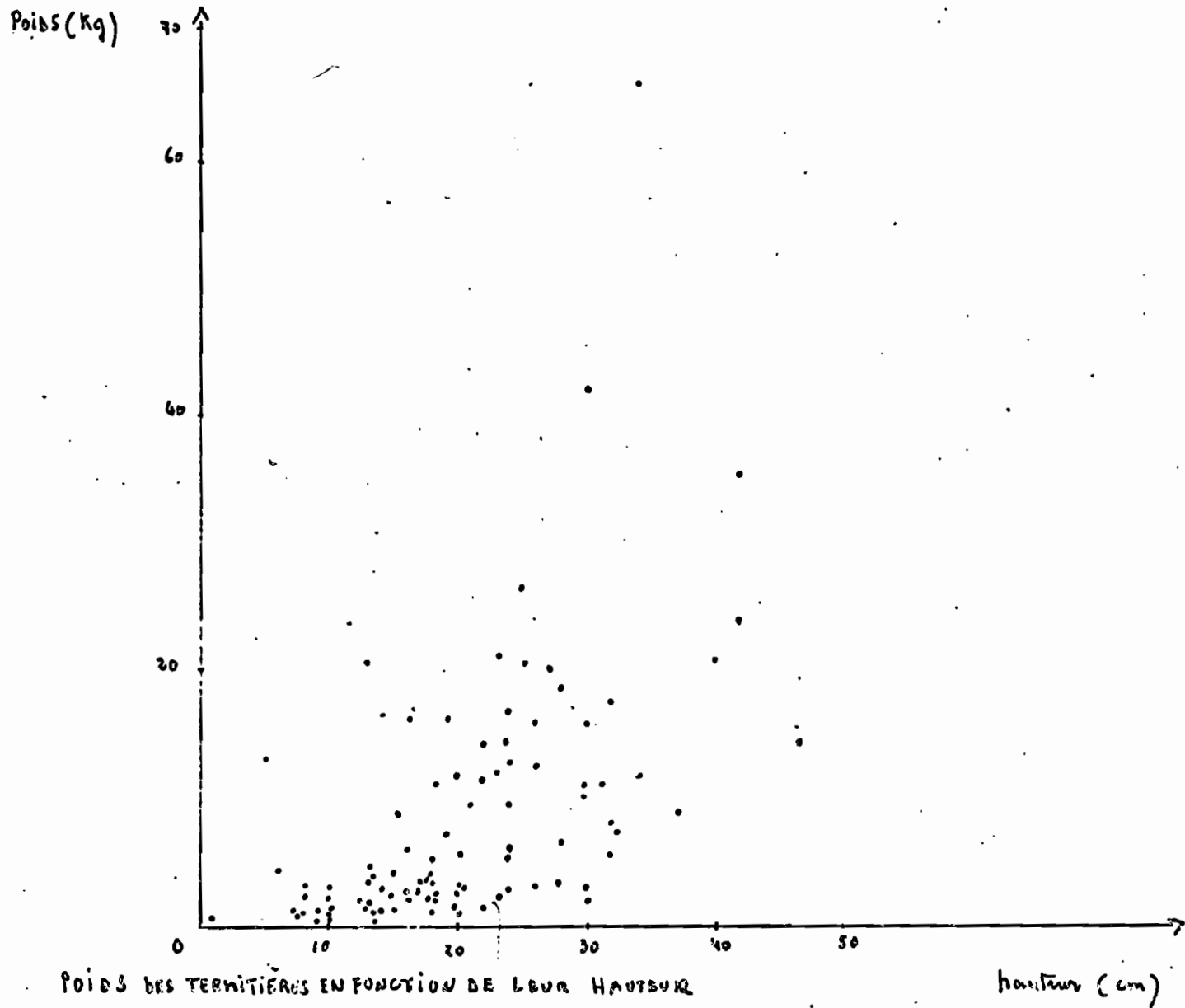
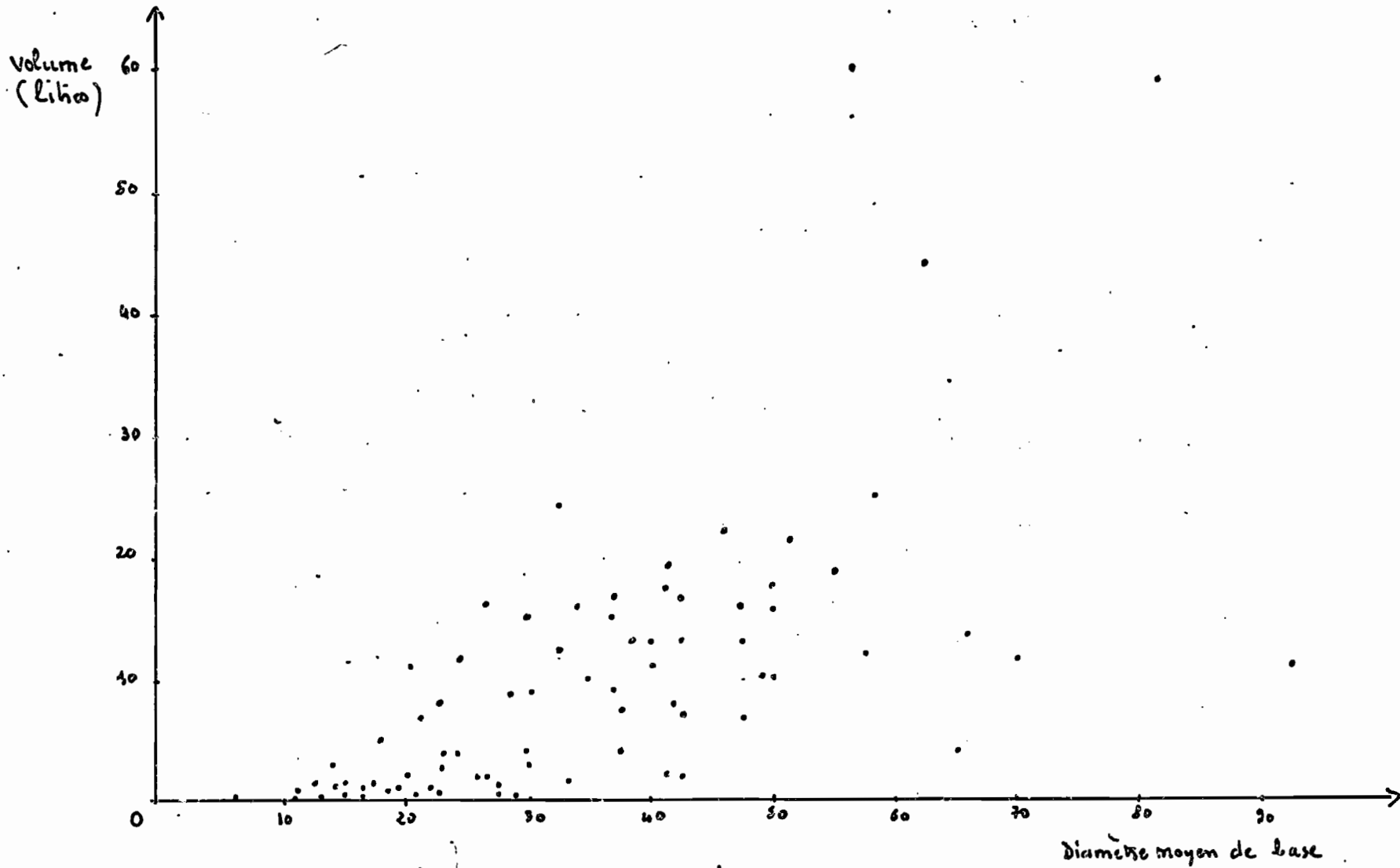


Fig. e.

POIDS DES TERMITIÈRES EN FONCTION DE LEUR HAUTEUR

PARCELLE A

$\pi = 0,691$

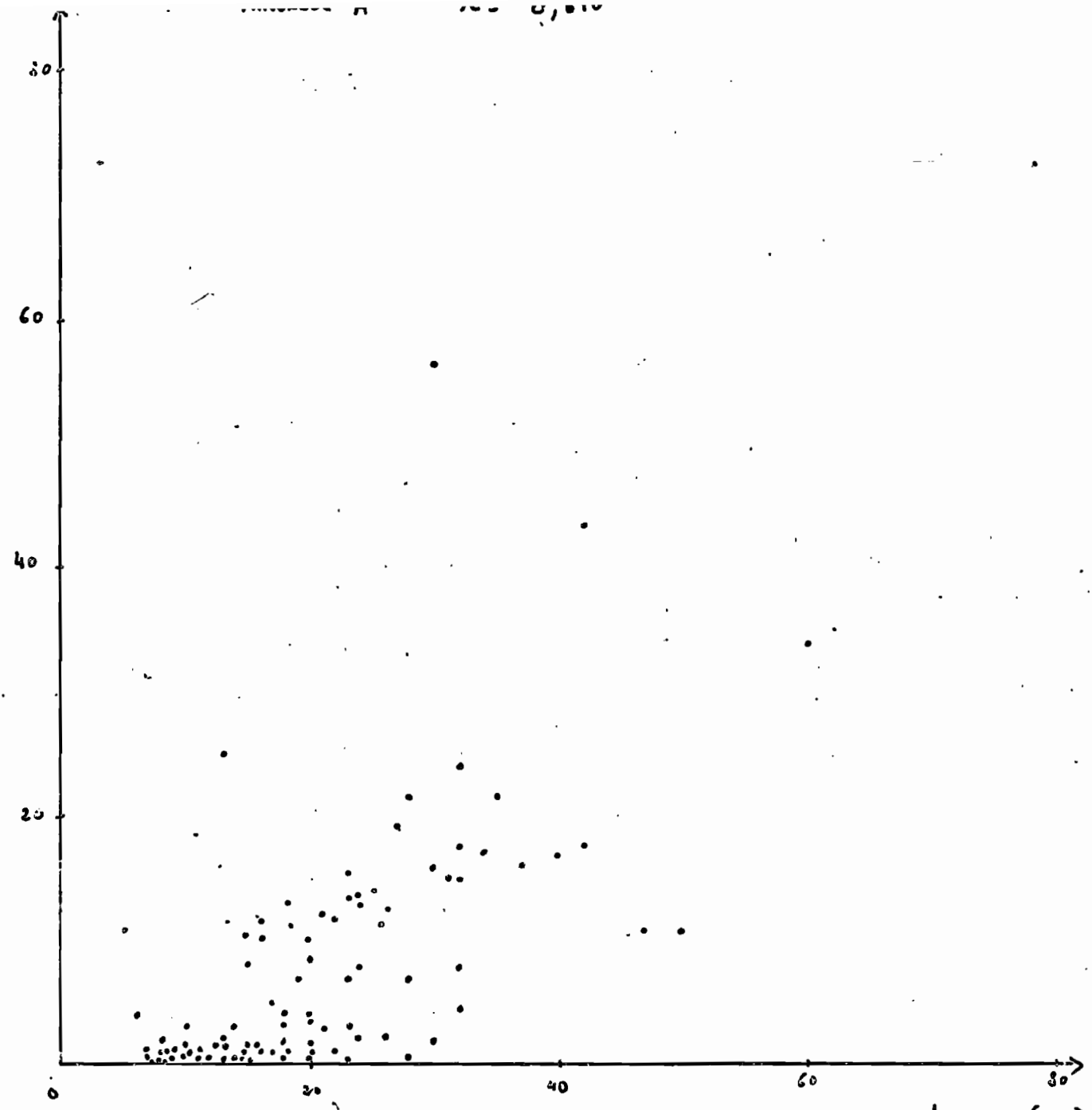


VOLUME DES TRAMITIÈRES EN FONCTION DU DIAMÈTRE MOYEN DE LEUR BASE .

Fig. f.

07

(LITRES)



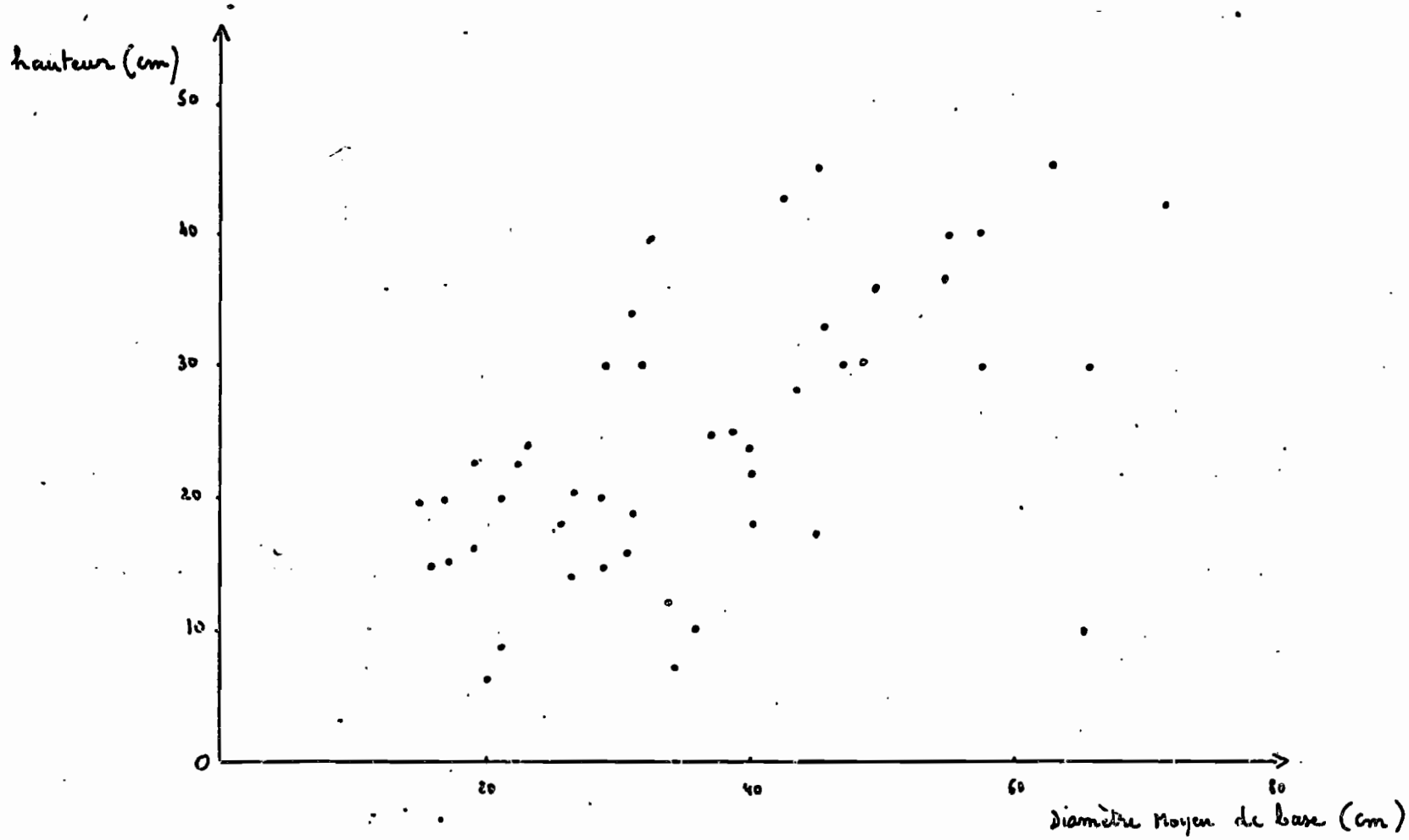
VOLUME DES TERMITIÈRES EN FONCTION DE LEUR HAUTEUR

hauteur (cm) Fig. 9

71

PARCELLE B

$r = 0,477.$



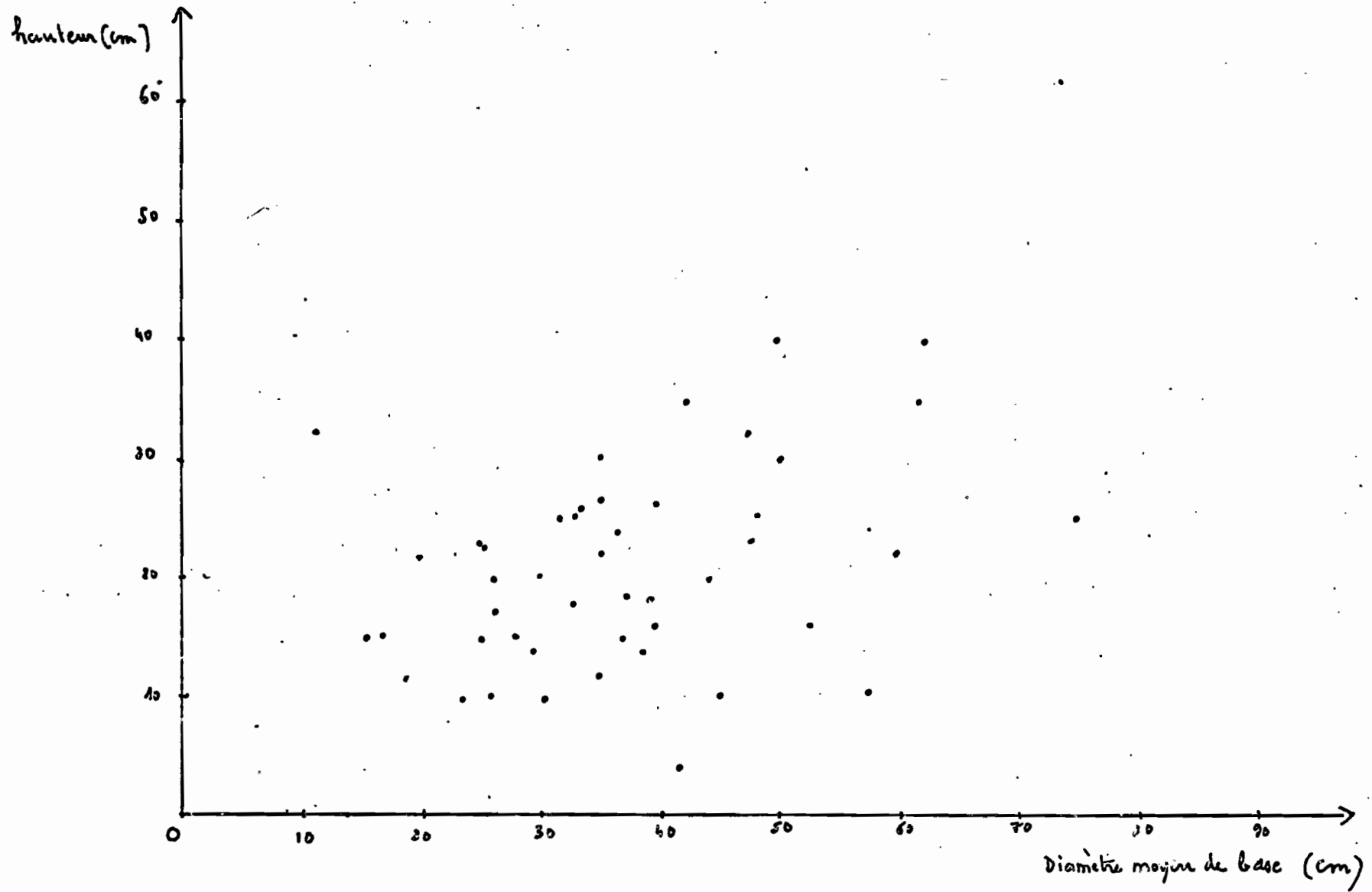
HAUTEUR DES TERMITIÈRES EN FONCTION DU DIAMÈTRE MOYEN DE LEUR BASE

Fig. 2.

72

PARCELLE C

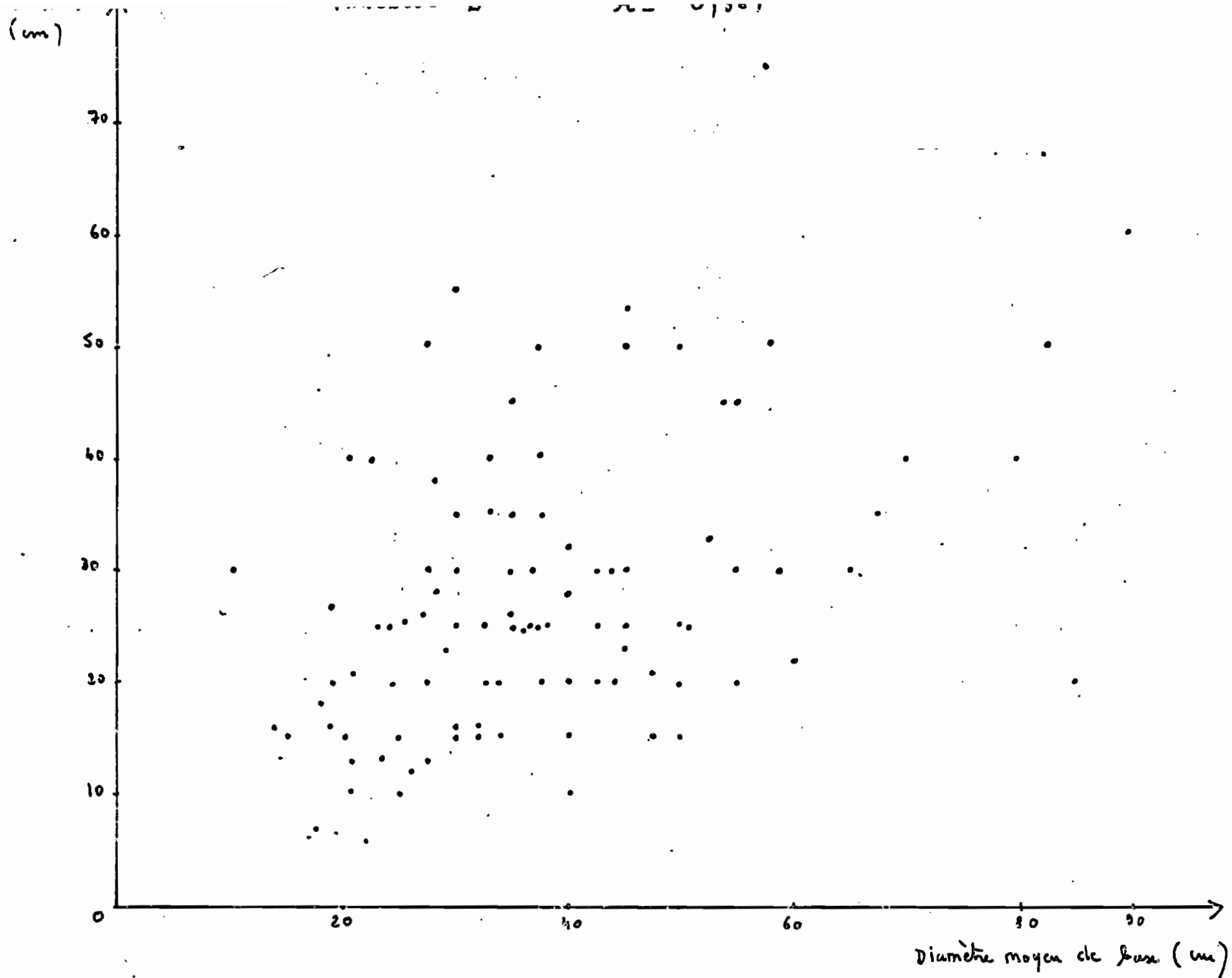
$n = 0,456$



HAUTEUR DES TERMITIÈRES EN FONCTION DU DIAMÈTRE MOYEN DE LEUR BASE

Fig. 1

73



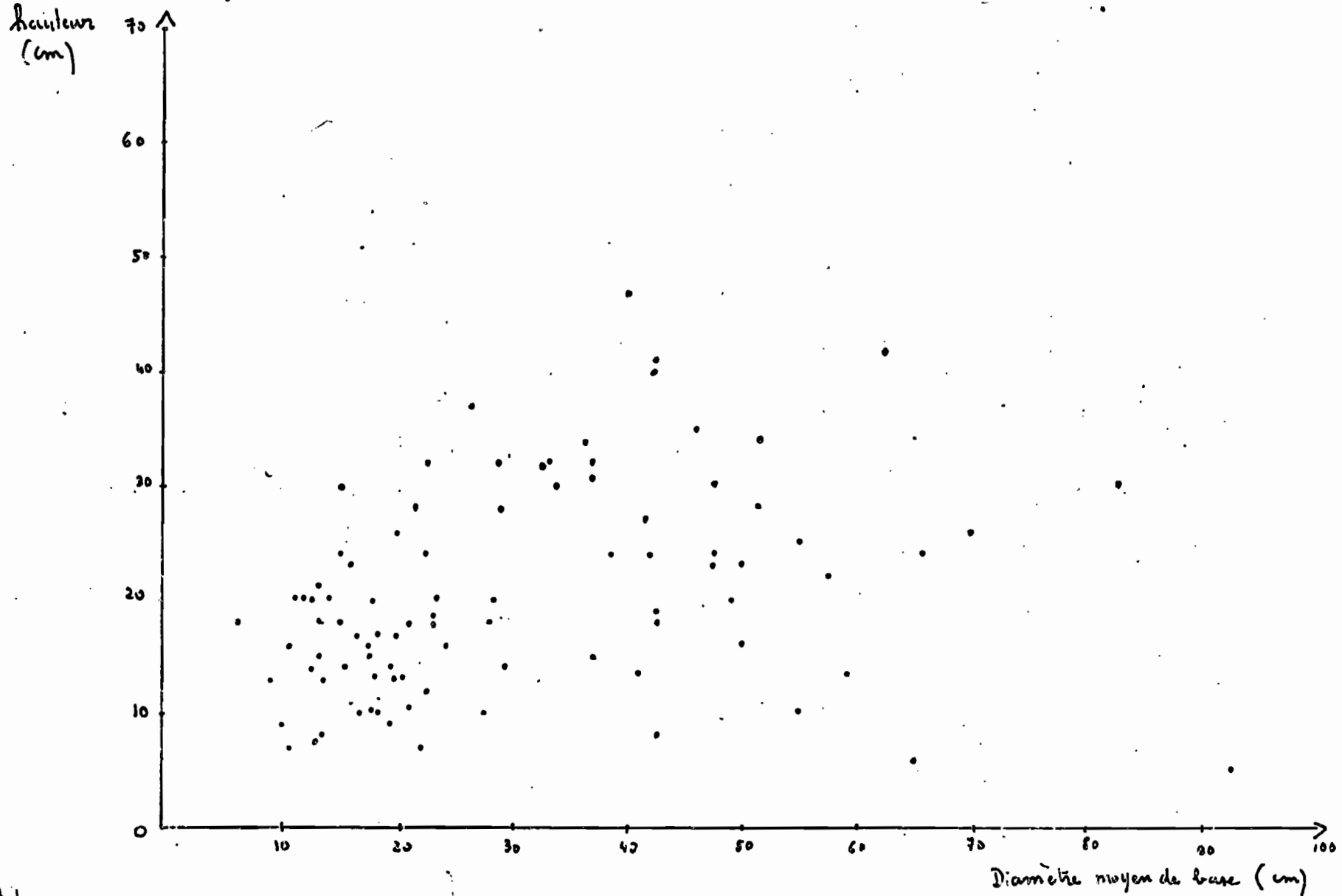
HAUTEUR DES TERMITIÈRES en FONCTION DE LEUR DIAMÈTRE MOYEN DE BASE .

Fig. j

72

PARCELLE A

$n = 0,33$



HAUTEUR DES TERMITIÈRES EN FONCTION DU DIAMÈTRE MOYEN DE LEUR BASE Fig. K

25

- Fig. c (parcelle D), Fig. d (parcelle C) et Fig. e (parcelle A) :
Il s'agit ici du poids des termitières en fonction de leur hauteur.
Pour $r = 0,7$, les points sont relativement dispersés, mais, semble-t-il, selon une fonction exponentielle : $Y = e^X$.
Pour $r = 0,603$, il s'agit plutôt d'un "patatofide"
de même pour $r = 0,547$.
- Fig. f (parcelle A) :
Le volume des termitières est représenté en fonction de leur diamètre moyen de base.
 $r = 0,691$, les points sont dispersés ; pas de fonction apparente.
- Fig. g (parcelle A) :
Le volume des termitières est représenté en fonction de leur hauteur.
 $r = 0,610$, le nuage est assez dispersé ; pas de fonction apparente.
- Fig. h (parcelle B), Fig. i (parcelle C), Fig. j (parcelle D),
Fig. k (parcelle A) :
Il s'agit de la hauteur des termitières en fonction de leur diamètre moyen de base.
Les coefficients de corrélation sont faibles :
 $r = 0,477, 0,456, 0,389, 0,363$
Les nuages de points sont très évasés, sans ordre apparent. On a de véritables "patatofides".

Recherche de classes de termitières :

Connaissant les diverses corrélations existantes, nous constatons que la corrélation poids / volume est la plus forte (0,977 parcelle A et 0,971 parcelle B).

Nous avons mesuré le poids de toutes les termitières Trinervitermes sur les parcelles A, B, C et D (soit 441 termitières).

Nous pouvons donc en déduire que lorsque le poids croît, le volume croît étroitement pour chaque termitière (ou décroissent étroitement ensemble).

Ceci nous a amené à rechercher des classes de termitières, en fonction de leur poids, qui vont se confondre avec les classes de volume dans l'espace sur les diverses parcelles considérées.

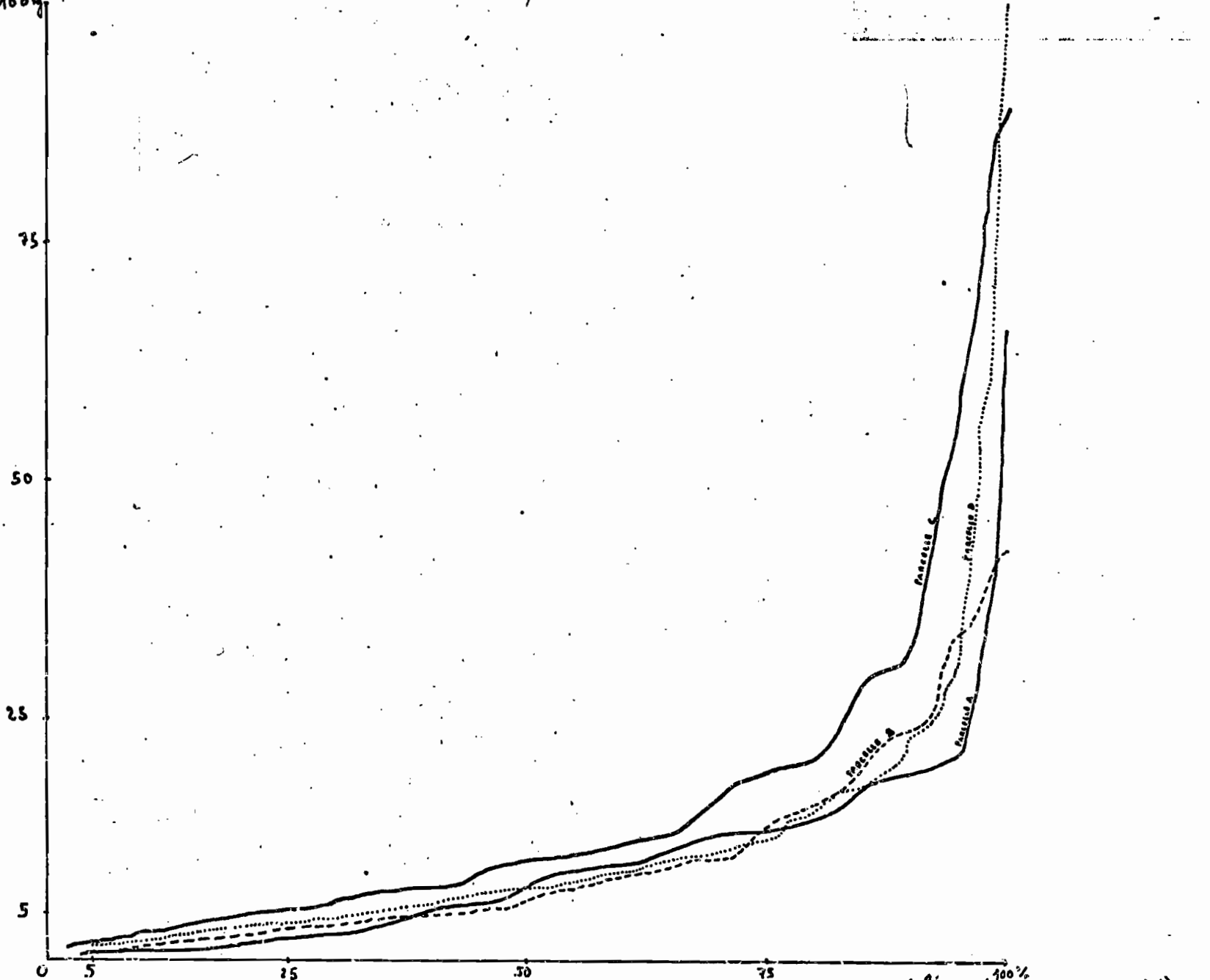
Méthode :

Nous avons utilisé un découpage systématique en 4 classes, par la méthode des quartiles (en % cumulé).

Pour ce faire, l'ordre suivant a été adopté (pour chaque parcelle séparément) :

(voir tableaux 1, 2, 3, 4)

Poids des
Termitières 100g



DISTRIBUTION DES TERMITIÈRES PAR PARCELLE EN FONCTION DE LEUR PIDS (% cumulé) NOMBRE DE TERMITIÈRES

72

Le nombre de fois qu'une termitière de tel poids est rencontrée est traduit successivement en pourcentage et en pourcentage cumulé (suivant l'ordre croissant des poids).

Puis, sur un même repère orthonormé, nous construisons pour chaque parcelle la courbe de la distribution des poids rencontrés, en pourcentage cumulé (voir diagramme 1).

Chaque courbe est alors découpée selon les quartiles suivants :

- 25 %
- 50 %
- 75 %
- 100 %

qui nous donnent les poids correspondants.

On remarque que les courbes des poids ont sensiblement la même forme, ou parfois se confondent, pour les 4 parcelles, ce qui indique une distribution du poids des termitières très voisine d'une parcelle à l'autre.

On peut alors faire la moyenne des quartiles suivants :

	<u>Parcelle A</u>	<u>Parcelle B</u>	<u>Parcelle C</u>	<u>Parcelle D</u>	<u>Moyenne</u>
- 25 %	2,5 kg	3,5 kg	5,- kg	4,- kg	3,75 kg
- 50 %	5,5 kg	6,- kg	10,5 kg	5,5 kg	6,87 kg
- 75 %	13,5 kg	14,- kg	19,5 kg	12,5 kg	14,87 kg
- 100 %	65,5 kg	42,5 kg	89,- kg	103,- kg	75,- kg

La moyenne des quartiles va constituer les limites de classes :

Nous arrondirons les chiffres au nombre supérieur :

- 25 % 4 kg
- 50 % 7 kg
- 75 % 15 kg
- 100 % 75 kg

Classes (en kg)

- Classe I (0 à 4 inclus))0 - 4)
- Classe II 4) - 7)
- Classe III 7) - 15)
- Classe IV) 15) - et plus

Ces classes sont cartographiées dans l'espace, sur les parcelles A, B, C, et D. Nous les avons en même temps superposées aux états des termitières (voir cartes des classes de termitières d'après leur poids, en même temps que leur état et légende)

Ces cartes nous fournissent des renseignements intéressants :

Observons chaque parcelle séparément :

Parcelle A (154 termitières)

On remarque des regroupements de classes de termitières, essentiellement pour la classe I, la plus nombreuse, qui représente 58,5 % des termitières.

70 % des termitières de la classe I sont actives.

On remarque aussi quelques regroupements dans la classe II, qui représente seulement 11 % des termitières de la parcelle A.

58,8 % des termitières de la classe II sont actives.

La classe III représente 17,5 % des termitières de cette parcelle, avec 63 % des termitières actives.

La classe IV représente 13 % des termitières de la parcelle A, et 55 % sont abandonnées.

Parcelle B (53 termitières)

On remarque des regroupements pour la classe I qui sont évidents, beaucoup plus que pour les autres classes :

Classe I : elle représente 30 % des effectifs avec 62,5 % de termitières actives.

Classe II : elle représente 19 % des termitières dont 70 % sont actives.

Classe III : elle représente 24,5 % des termitières dont 53,8% sont actives.

Classe IV : elle représente 26,5 % des effectifs dont 50 % sont actives.

Parcelle C (46 termitières)

Il n'y a pas de regroupement de classes évidentes ; celles-ci semblent réparties de façon aléatoire.

Classe I : ce n'est pas ici la plus nombreuse
elle représente 13 % seulement des termitières avec
83,3 % actives.

Classe II : 22 % des termitières avec 60 % actives.

Classe III : 30 % des termitières avec 85,7 % d'actives.

Classe IV : 16 % des termitières avec 68,75 % d'actives.

Parcelle D (188 termitières) :

On observe de nombreux regroupements par classes, évidents, pour toutes les classes.

(Ici, nous avons l'avantage d'avoir une très forte densité de termitières sur 1/2 ha).

Les regroupements entre classes voisines sont également visibles.

Classe I : 26 % des termitières dont 91,8 % abandonnées !

Classe II : 23,5 % des termitières dont 91 % sont abandonnées.

Classe III : 28 % des termitières dont 85 % sont abandonnées.

Classe IV : 22,5 % des termitières dont 85,7 % sont abandonnées.

Bilan pour l'ensemble des parcelles :

(Les pourcentages sont considérés par rapport à l'effectif total : 441 termitières)

Presque partout, nous avons pu observer des regroupements de classes, généralement évidents.

Les termitières de la classe I représentent la plus forte proportion avec 36,5 % de l'ensemble des termitières, soit 161 termitières sur les 441 de l'ensemble des parcelles.

On compte 19,1 % de termitières actives (86) appartenant à cette classe et 17,5 % abandonnées (77).

Classe II : 18,3 % des termitières avec 6,1 % actives et 12,2 % abandonnées.

Classe III : 24,2 % de l'ensemble des termitières avec 10 % actives et 14,2 % abandonnées.

Classe IV : 20,9 % de l'ensemble des termitières avec 7,5 % actives et 13,4 % abandonnées.

On constate qu'environ une moitié de chaque classe est abandonnée et l'autre moitié en activité.

Un équilibre existe donc pour l'ensemble des parcelles (géofaciès) dans le renouvellement et l'abandon des termitières.

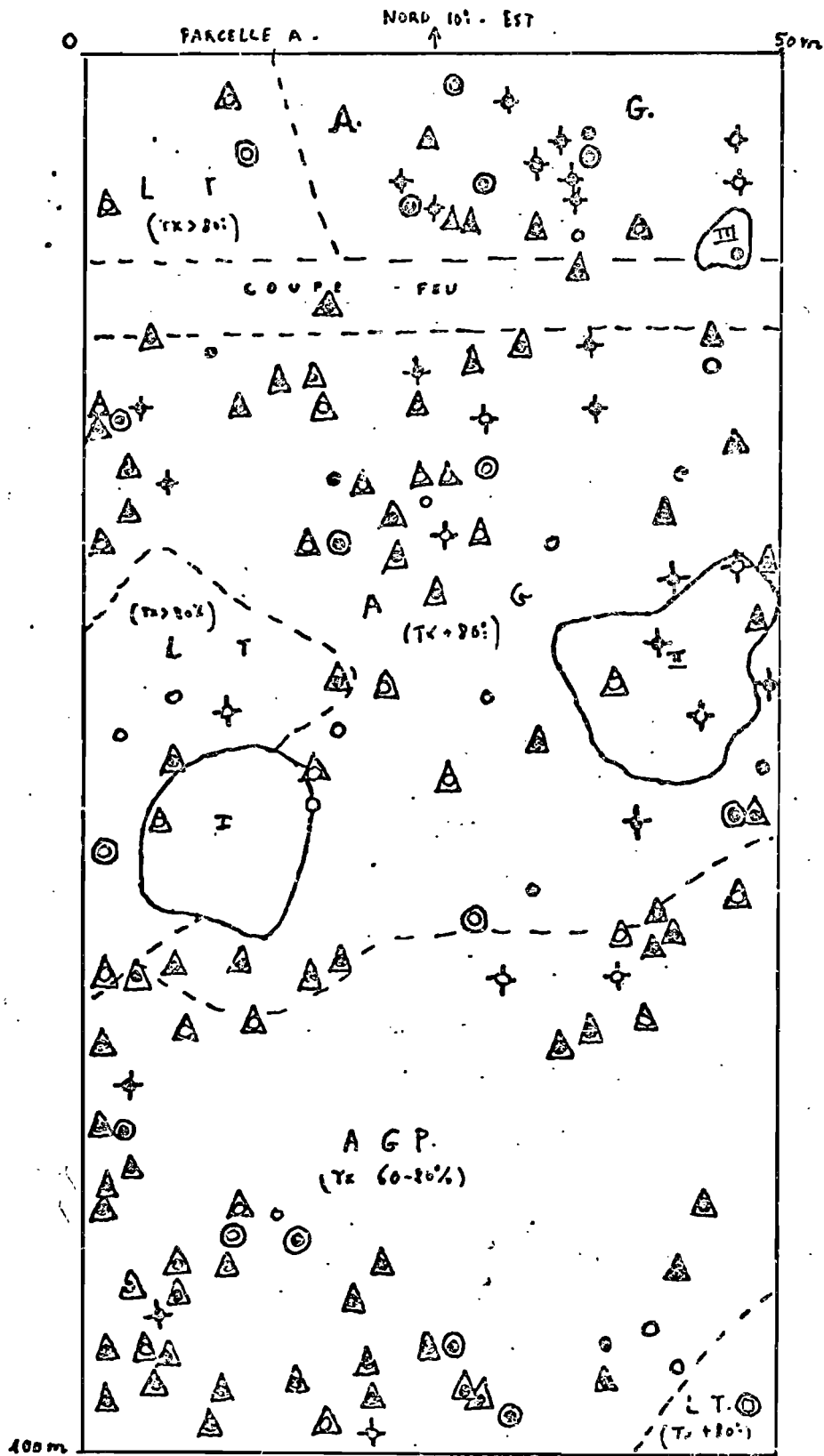
(voir tableaux résumés des classes et des états des termitières)

Proportions des différentes classes de termitières trinervitermes pour chaque parcelle étudiée

classes parcelles	I	II	III	IV	TOTAL
	0] - 4]	4] - 7]	7] - 15]	15] et +	%
A	58.5 %	11 %	17.5 %	13 %	100 %
B	30 %	19 %	24.5 %	26.5 %	100 %
C	13 %	22 %	30 %	28 %	100 %
D	26 %	23.5 %	28 %	22.5 %	100 %

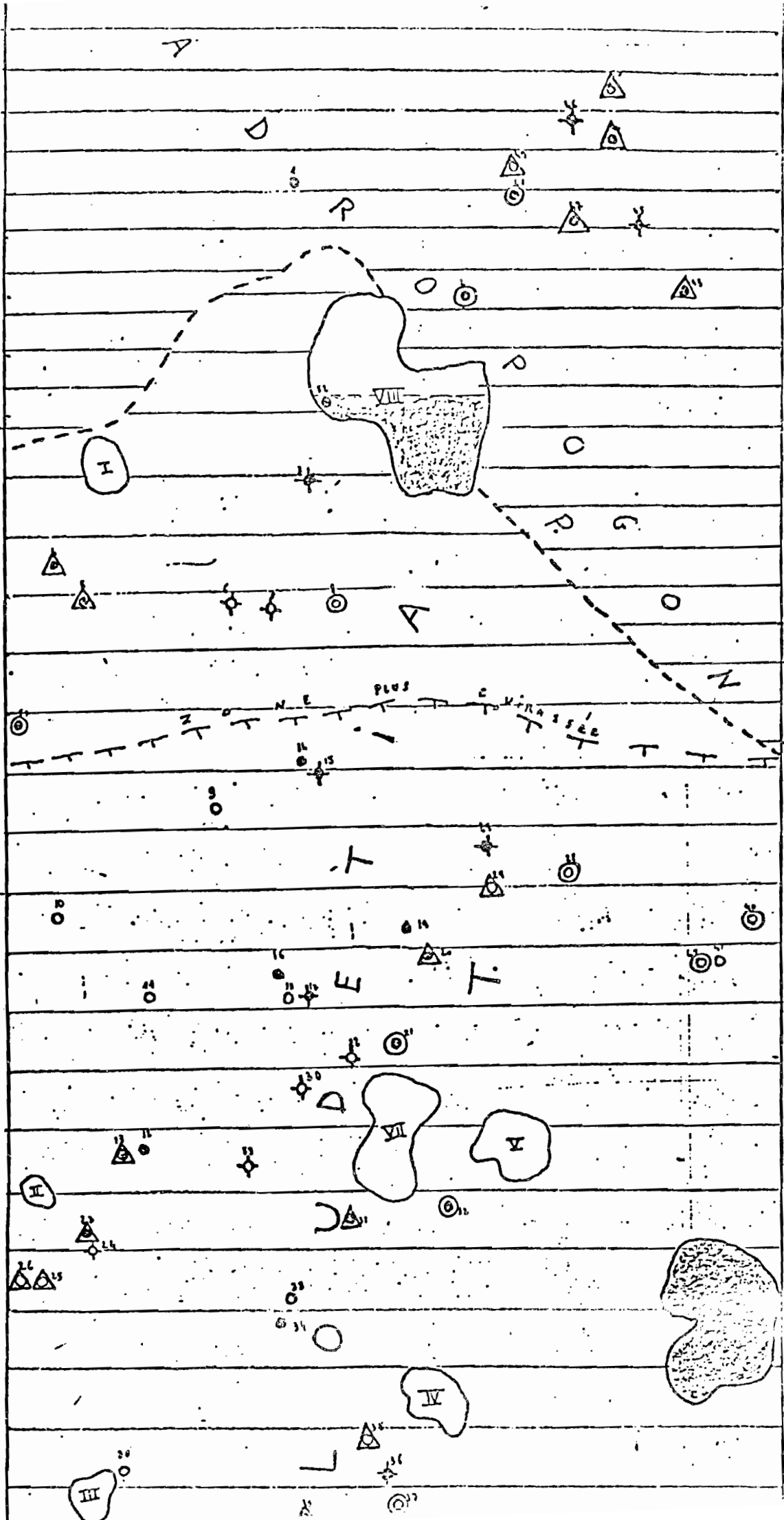
Proportions des différentes classes pour l'ensemble des parcelles et selon l'état des termitières

classes	ensemble des parcelles	% des termitières par classe selon leur état pour l'ensemble des parcelles (A + B + C + D)	
		actives	abandonnées
I	36.5 %	84 (19 %)	77 (17.5 %)
II	18.5 %	27 (6.1 %)	54 (12.5 %)
III	24 %	44 (10 %)	63 (14.2 %)
IV	21 %	33 (7.5 %)	59 (13.4 %)
TOTAL	100 %	100 % 441 termitières	



- CLASSES DE TERMITIÈRES - ACTIVES ET ABANDONNÉES -

EST. 100% S. EST

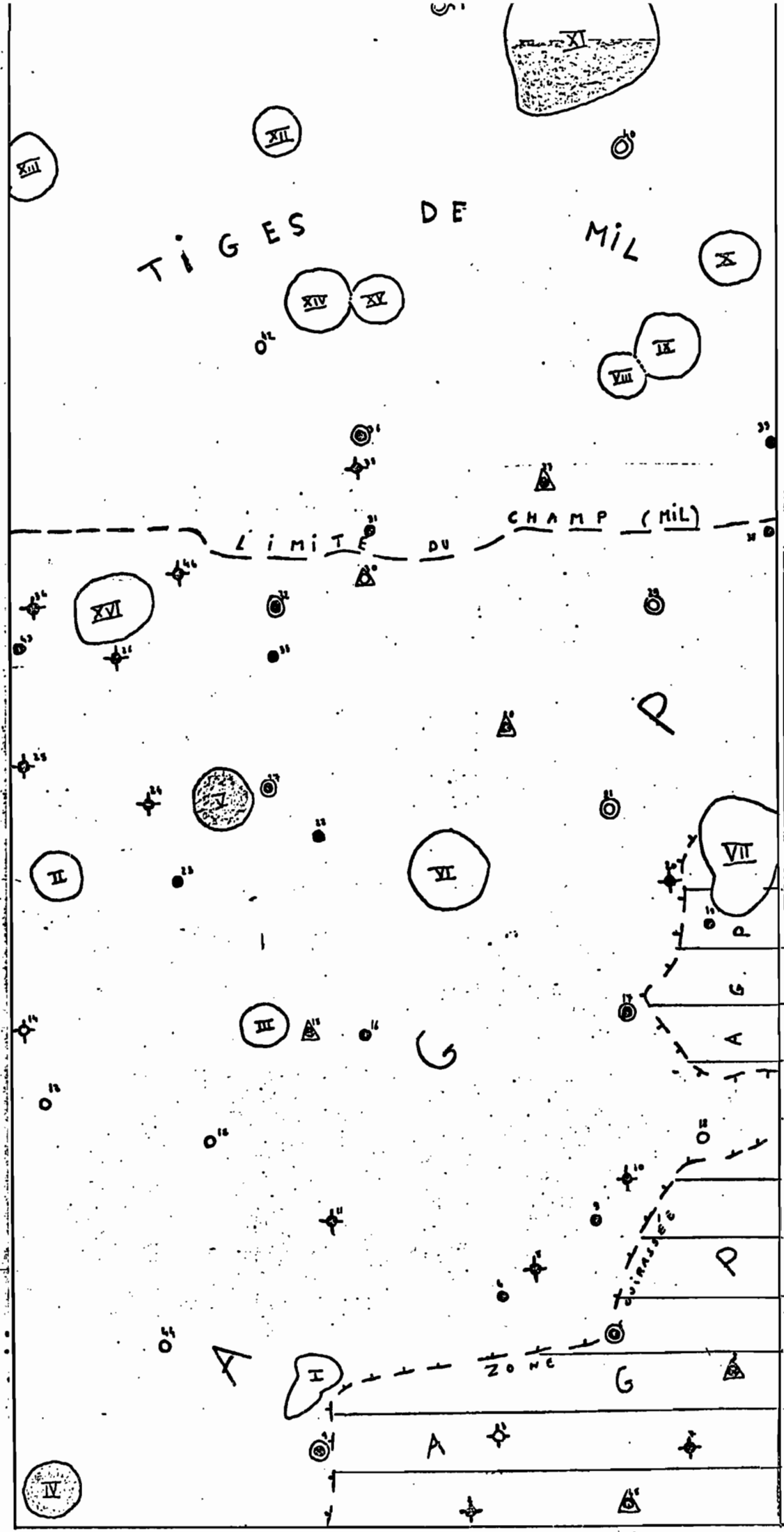


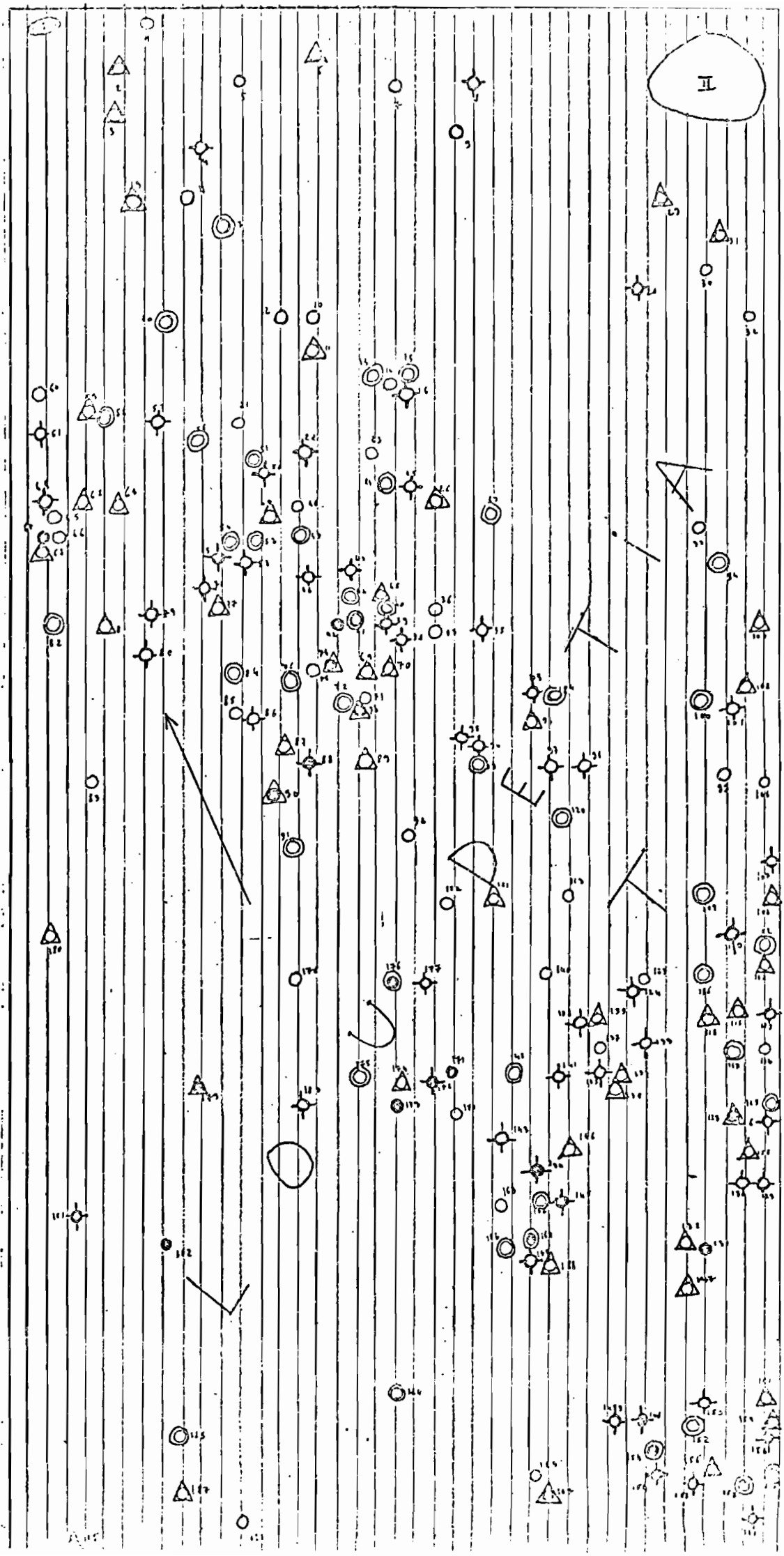
↑
NORD 20° N-EST

TIGES DE MIL

PARCELLE C

LIMIT DU CHAMP (MIL)





NORD
↑

.../...

6. RELATIONS VEGETATION / TERMITIERES

Introduction

Nous avons déjà mentionné l'existence de relations entre les termitières du genre *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, par leur répétition. (voir croquis).

Dans le cas des termitières du genre *Trinervitermes*, on n'observe pas d'emblée sur le terrain des relations avec la végétation. Pourtant, nous verrons qu'il en existe, dépendant avant tout du tapis graminéen.

Souci, l'examen des cartes réalisées pour chaque parcelle permettra de définir les relations existantes.

N.B. Pour des raisons de clarté dans la lecture des cartes, nous avons fait figurer séparément sur chaque parcelle les termitières du genre *Trinervitermes*, qui sont les termites moissonneurs, avec le tapis graminéen, exprimé en taux de recouvrement ; sur les mêmes cartes sont représentées les termitières suivant leur état (y compris les *Bellicositermes*).

D'autres cartes, utilisant le même fond pour chaque parcelle, montrent les classes des termitières du genre *Trinervitermes*, selon leur poids, superposées aux états de ces termitières.

Un autre genre de carte est utilisé pour représenter les *Bellicositermes* et la végétation.

En effet, une carte (par parcelle) sur laquelle tous les éléments seraient représentés à la fois, serait illisible (trop de signes et de variables).

Sur la carte figurent :

- la localisation aussi précise que possible des espèces végétales répertoriées sur toute la parcelle (termitières comprises) : arbres, arbustes, lianes et autres plantes caractéristiques des termitières, fibro-charnues : *Sansevieria* (sp), *Calanchoe* (sp).
- la hauteur des arbres et arbustes, à l'aide d'un exposant (exprimée en mètres).

Ce type de carte est le reflet de la végétation sur le terrain. On a fait figurer le tapis herbacé de façon beaucoup plus détaillée ici en ce qui concerne la composition floristique et les limites par rapport aux grandes termitières.

N.B. Pour le tapis herbacé, sont précisées l'abondance et la dominance.

Nous rechercherons séparément pour chaque parcelle les relations entre les *Trinervitermes* et le tapis graminéen d'une part, et les relations entre les *Bellicositermes* et la végétation d'autre part.

Nous ferons ensuite un bilan des résultats obtenus.

Nous nous proposons avant toute démarche, de définir le spectre biologique des plantes recueillies dans la région de Limonouin, afin de montrer les degrés d'adaptation des plantes en milieu de savane sèche.

6.1. LES SPECTRES BIOLOGIQUES

Le botaniste danois RAUNKIAER a classé les plantes en un certain nombre de catégories suivant leur comportement pendant la saison difficile.

Sa classification est conçue avant tout pour les pays froids, où la neige sévit une partie de l'année, si l'on en juge par la définition des chaméphytes donnée par H. ELHAI : "Les chaméphytes s'adaptent aux saisons défavorables par réduction de leurs parties aériennes. La plante porte des bourgeons à peu de hauteur au-dessus du sol (entre 0 et 30 cm) et, grâce à cette disposition, ceux-ci sont protégés des grands froids par la neige..."

Il nous a paru nécessaire d'adapter la classification de RAUNKIAER aux plantes de savanes que nous avons rencontrées : nous supprimons la catégorie dite des chaméphytes, que nous rattachons à celle des phanérophytes (car la hauteur des bourgeons n'a ici aucun lien avec la neige !).

Pour la définition des spectres biologiques suivants : phanérophytes, chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes et thérophytes) nous renvoyons à H. ELHAI "Biogéographie" et A. LACOSTE et SALANON "Eléments de Biogéographie".

Ainsi, les arbres, les arbustes et les lianes (et sarmenteux) que nous avons rencontrés seront classés dans la catégorie des phanérophytes.

Les sous-arbrisseaux seront classés comme nanophanérophytes.
(ex : *Cochlospermum planchonii*.)

Dans le cas des herbacées, on distingue :

Les graminées à rhizomes : ex. Andropogons

Leur partie aérienne meurt en saison sèche, ne subsistant en vie que les rhizomes dans le sol, avec des bourgeons.

Nous classerons ces plantes parmi les cryptophytes (ou géophytes).

Les graminées sans rhizomes : ex. *Loudetia togoensis*

Ces dernières meurent chaque année, et se reproduisent uniquement par des graines.

Ce sont des thérophytes.

De nombreuses herbacées (autres que les graminées) appartiennent aux thérophytes, ex. : *Leucas martinicensis*, *Alysicarpus ovalifolius*.

Quelques-unes appartiennent aux cryptophytes, ex. : *Urginea* sp (possède 1 oignon).

(*Sansevieria* : cette plante possède à la fois un rhizome, un bourgeon enterré, et des feuilles persistantes, fibro-charnues. Nous ne la classerons pas ici, de même que *Calanchoe* sp, plante grasse, dont nous connaissons peu de choses).

N.B. Notre étude a été menée en saison sèche ; de ce fait, nous n'avons pu observer certains thérophytes qui ont disparu, de même que des cryptophytes dont les parties aériennes desséchées, n'ont pas résisté longtemps aux divers agents de destruction : climat, faune, anthropisme...

VOIR la liste des végétaux selon leur appartenance à un spectre biologique, au CHAPITRE 4 .

6.2. RECHERCHE DE RELATIONS ENTRE LES TRINERVITERMES ET LA VEGETATION

Nous avons vu que les Trinervitermes sont des termites moissonneurs.

A Limnonguin, on a observé ces termites qui engrangeaient les graminées, dans les alvéoles nombreuses de leurs nids, après les avoir découpées en brindilles.

Ceci nous a donc amené à examiner la densité des édifices épigés en fonction du tapis graminéen qui constitue leur nourriture.

Le tapis graminéen est exprimé en taux de recouvrement, en pourcentage en tenant compte de sa composition floristique.

Nous essaierons de cécéler une éventuelle corrélation entre la densité des termitières d'une part et les taux de recouvrement des graminées, ainsi que leur composition floristique d'autre part.

On procédera de la manière suivante :

- 1) Une analyse de chaque parcelle séparément
- 2) Un bilan pour l'ensemble des 5 parcelles

1) Analyse des différentes parcelles :

Parcelle A (voir cartes : classes et états des termitières) :

Sur cette parcelle, située à environ la moitié du versant, nous avons observé déjà la grande densité des termitières avec 154 édifices. Ceux-ci sont répartis sur l'ensemble de la surface considérée, avec des regroupements par secteur.

Le tapis graminéen est assez dense, avec les taux de recouvrement répartis ainsi :

- 60 % à 80 % sur la moitié environ de la surface
- 80 % et plus pour le reste

Andropogon gayanus est dominante, associée dans la partie sud à *Andropogon pseudaprichus*.

On observe :

Andropogon guyanus : - 1 secteur étendu, avec un taux de recouvrement dépassant 80 %
- 1 petit secteur, avec un taux de recouvrement de 60 à 80 %

Andropogon guyanus mélangé à *Andropogon pseudaprichus* :

- 1 secteur étendu ; taux de recouvrement de 60 à 80 %

Loudetia togoensis : - 3 secteurs peu étendus ; taux de recouvrement supérieur ou égal à 80 %

La densité des termitières, leur état et leur répartition ne paraît pas ici calquée sur la composition floristique du tapis graminéen.

Parcelle B :

Sommet faiblement cuirassé.

La densité des termitières est plus faible ici : 53 seulement sur l'ensemble de la parcelle.

Les 3/4 environ de la parcelle, en un seul tenant, sont couverts par *Loudetia togoensis*.

1/4 seulement, dans la partie nord, plus cuirassée, est couvert par *Andropogon pseudaprichus*.

Taux de recouvrement :

Loudetia togoensis : 40 à 60 %

Andropogon pseudaprichus : 60 à 80 %

On constate ici, paradoxalement, un taux de recouvrement plus fort dans la zone plus cuirassée pour *Andropogon pseudaprichus* où le sol (lithosol) est moins épais !

La répartition des termitières selon leur état et les classes retenues ne semble pas non plus influencée par la nature du tapis graminéen.

Parcelle C :

Nous avons vu que ce milieu particulier, se comportant parfois comme un bas-fond, est caractérisé par une grande densité de *Bellicositermes* développées sur l'arène d'altération du granite sub-affleurant.

En revanche, on ne rencontre que 46 termitières du genre *Trinervitermes*, peu nombreuses sur le champ de mil au nord de la parcelle.

Ici, pas de regroupements évidents.

On observe 3 secteurs :

- Le champ de mil : ici, pas de graminées; quelques tiges de mil étalées sur le sol.

Taux de recouvrement : moins de 5 % de la surface du sol ; plages sableuses très étendues.

- Une grande surface couverte par Andropogon gayanus.

Taux de recouvrement : légèrement inférieur et autour de 10 % en moyenne nombreuses plages nues, sableuses.

- Une zone faiblement cuirassée.

Taux de recouvrement : situés entre 40 et 60 %, comme pour la parcelle B, constitués par Andropogon guayanus et Andropogon pseudarichus.

(En fait, le taux de recouvrement supérieur constaté sur la cuirasse n'est pas "paradoxal" comme nous l'avons dit ; l'explication possible est la suivante : les surfaces cuirassées sont des lieux incultes, donc peu anthropisés de manière générale, moins touchés par le passage des feux de brousse qui n'épargnent pas les autres secteurs.)

Ici non plus, la répartition des termitières ne semble pas obéir à priori à la composition floristique du tapis graminéen.

Parcelle D :

Cette parcelle, située sur le 1/3 inférieur du versant (sol brun tropical), est caractérisée par sa forte densité de termitières au nombre de 188 !

Le tapis graminéen est très dense, et uniforme, avec un taux de recouvrement moyen supérieur à 80 %.

Il est constitué par Loudetia togoensis.

Ici également, répartition irrégulière d'"îlots" de termitières groupées suivant leur état et leurs classes, qui ne semblent pas liés à la nature du tapis graminéen, monospécifique.

Parcelle E :

Cette parcelle, longue et étroite, est perpendiculaire à la route de Ouagadougou ; elle montre bien l'anthropisme dans une large "bande" de passages de troupeaux.

Les termitières sont absentes sur une largeur de 50 mètres environ à partir du sud de la parcelle.

Le tapis graminéen est rare et discontinu avec des taux de recouvrement inférieur à 5 %.

On observe 3 secteurs :

- Le plus vaste recouvre toute la partie sud et une moitié de la partie nord de la parcelle.

Une petite graminée, au ras du sol, Triopogon (sp) se rencontre par endroits avec un taux de recouvrement moyen inférieur à 5 % ; de vastes surfaces ont des taux de recouvrement nuls : ce sont des plages sableuses, alternant avec de l'argile damée en surface.

- Un secteur très gravillonnaire (gravillons quartzeux et ferrugineux) où l'on rencontre encore Triopogon, la seule graminée.

Taux de recouvrement moyen : inférieur à 5 % (nombreuses plages sableuses et surtout gravillonnaires).

- Un secteur, dans l'extrême nord de la parcelle, constitué par la base pentue de la colline quartzeuse.

Ici, Triopogon est remplacé par Loudetia togoensis.

Taux de recouvrement moyen : 40 à 60 %.

Nombreuses petites plages gravillonnaires grossières à fines, et blocs entre les graminées.

La répartition des termitières ne semble pas non plus ici liée à la nature du tapis graminéen...

2) Bilan pour l'ensemble des 5 parcelles :

De l'analyse des différentes parcelles, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

La densité des termitières varie non pas en fonction de la nature du tapis graminéen (Andropogon, Loudetia ou Triopogon), mais en fonction de sa densité (exprimée en taux de recouvrement).

En effet, les Trinervitermes paraissent apprécier et consommer toutes les graminées citées ; plus ces dernières sont abondantes, plus elles fournissent un aliment de choix qui règlera la densité des édifices, reflétant eux-mêmes la concentration des isoptères sur leur lieu de consommation.

Dans certains cas, la densité des termitières peut être réglée par des facteurs autres : sur cuirasse les densités de termitières sont faibles comme on peut le voir sur la parcelle B, la cuirasse sub-affleurante étant un facteur limitatif (les termites utilisant des matériaux fins pour leur construction, insuffisants ici) bien que le tapis graminéen soit assez abondant, avec des taux de recouvrement atteignant 60 à 80 % sur la zone plus cuirassée de la parcelle B...

La densité des termitières peut aussi varier en fonction du degré d'anthropisme, directement ou indirectement :

DENSITE des TERMITIERES et TAUX de RECouvreMENT du TAPIS GRAMINEEN

100

<u>Espèces végétales</u> (en taux de recouvrement)	<u>Parcelle A</u> 154 term.	<u>Parcelle B</u> 53 term. (cuirasse)	<u>Parcelle C</u> 46 term. (ANTHROPISME)	<u>Parcelle D</u> 188 term.	<u>Parcelle E</u> 30 term. (ANTHROPISME)
<u>Andropogon G</u>	≥ 80 % et 40 - 60 %	-	≤ 10 %	-	-
<u>Andropogon P</u>	-	60 - 80 % (zone + cuirassée)	-	-	-
<u>Andropogon G + P</u>	60 - 80 %	-	40 - 60 % (zone cuirassée)	-	-
<u>Loudetia t</u>	≥ 80 %	40 - 60 %	-	≥ 80 %	40 - 60 %
<u>Tripogon sp</u>	-	-	-	-	≤ 5 %
<u>Champ (mil)</u>	-	-	≤ 5 %	-	-

a) directement : Le bétail détruit les termitières par ses passages fréquents en les brisant (ex. : parcelle C)

Des paysans cassent des termitières et emmènent des morceaux chargés de termites pour nourrir leurs volailles.

b) indirectement : La coupe du bois sans restrictions et le passage des feux de brousse dévastateurs surtout pour la couverture graminéenne, mettent à nu de vastes surfaces, affectées par l'érosion en rappes et en rigoles, dès les premières pluies, violentes.

Tout cela bien entendu favorise la diminution de la densité du tapis graminéen qui devient de plus en plus lâche...

D'autre part, la chaleur dégagée par les feux de brousse peut être aussi l'une des causes de l'abandon des Trinervitermes, comme les paysans Mossi nous l'ont affirmé à Limnonguin, et les secteurs où leur passage est fréquent entraîne une diminution notable du nombre des édifices.

Nous renvoyons au tableau ci-contre qui montre bien les relations existant entre les taux de recouvrement du tapis graminéen et la densité des termitières, particulièrement spectaculaires pour les parcelles A et B.

N.B. Observations :

BODOT (1964, 1967) parle déjà de la densité des Trinervitermes réglée par l'abondance de l'herbe sèche, citant *Loudetia togoensis*

Selon Guy JOSENS, "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 à seulement quelques dizaines de kilos de graminées par hectare".

Il estime que tout cela doit être multiplié par 10 environ pour les savanes plus septentrionales...

L'essentiel du tapis graminéen n'est donc pas détruit par les Trinervitermes, comme on l'a constaté de visu à Limnonguin ; il subsiste, desséché, jusqu'à la saison des pluies suivantes, protégeant en même temps le sol contre l'érosion (*Loudetia togoensis*, constituant en général un tapis plus fin et plus dense semble être plus efficace contre l'érosion que les divers *Andropogons*, qui laissent apparaître entre leur base exhaussée, le sol nu).

De plus, les tiges de *Loudetia togoensis* ont tendance à s'étaler en s'entrecroisant sur le sol, constituant un véritable tapis qui ne laisse pratiquement pas apparaître la surface du sol. (Ex. : parcelle taux de recouvrement $\geq 80\%$ constitué par *Loudetia togoensis*).

Ceci montre donc que les Trinervitermes ne semblent pas favoriser l'érosion par leur consommation du tapis graminéen qui, en fait, est assez "modérée".

Nous avons remarqué que les Trinervitermes ont tendance à se regrouper par flots : l'explication viendrait du fait que certaines termites du genre Trinervitermes sont polycaliques, c'est-à-dire qu'une société occupe simultanément plusieurs termitières épigées -3 à 6 selon W.A. SANDS (1961 a), citant Trinervitermes geminatus-.

Des observations semblent confirmer ce caractère polycalique à Limnonguin : il faut en général "fouiller" plusieurs nids pour rencontrer une reine, située dans la partie hypogée d'une termitière.

De plus, on rencontre des termitières actives groupées. Ces groupements s'observent quelles que soient la nature et la densité du tapis graminéen.

6.3. RECHERCHE DES RELATIONS ENTRE LES BELlicosITERMES ET LA VEGETATION

Les Bellicositermes, contrairement aux Trinervitermes, ne tiennent pas compte du tapis graminéen dans leur localisation car, nous l'avons vu, leur régime alimentaire est différent.

Leur présence n'est pas uniquement liée à celle de la végétation ligneuse, dont elles ont besoin pour édifier leurs meules. D'autres facteurs entrent en ligne de compte : la présence d'eau, la nature du sol, la position topographique, qui sont peut-être plus importants que la végétation elle-même.

- Mme J. ROY NOEL, dans "Recherches sur l'Ecologie des Isoptères de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal)" souligne à propos des Bellicositermes, que leur répartition semble plutôt liée au facteur sol qu'à la végétation, plus secondaire.

Selon le même auteur, les termites champignonistes récoltent des débris végétaux appartenant à n'importe quelle partie de la plante, et parfois des végétaux ligneux vivants;

L'importance des Bellicositermes augmente "avec celle des débris végétaux de toutes sortes non xérophiles" en dehors des critères pédologiques qui interviennent.

Il est possible que d'autres facteurs limitatifs, tels que la concurrence entre espèces, entrent en ligne de compte ; ou encore une plus forte densité de fourmis etc...

Il est certain que les grandes termitières sont en elles-mêmes un facteur limitatif pour l'extension du tapis herbacé, car celui-ci ne s'implante pas sur les Bellicositermes comme nous l'avons remarqué à Limnonguin.

De grandes termitières favorisent en revanche l'implantation d'espèces qui ont besoin d'un certain degré d'humidité pour se développer et peut-être aussi d'une meilleure aération de leurs racines : ainsi, *Anogeissus leiocarpus* croît ailleurs dans des milieux suffisamment humides et en général à des latitudes inférieures.

Il trouve donc sur certaines termitières (délabrées) des conditions favorables (et peut-être une meilleure structure) qui compensent la sécheresse régnant dans les sols avoisinants.

6.4. RELATION TERMITIÈRES - COUVERTURE HERBACÉE (GRAMINÉES EXCLUSIVEMENT)

Nous examinerons successivement chaque parcelle, en essayant de montrer l'impact de ces grandes termitières sur le tapis herbacé :

PARCELLE A

On y recense seulement 3 termitières du genre *Bellicositermes* en mauvais état (elles sont toutes étalées et érodées, comme nous l'avons déjà précisé. 2 sont partiellement actives).

On remarque que le tapis graminéen s'arrête nettement à la limite du cône d'épandage des termitières *Bellicositermes*. Les deux grandes termitières, très étalées, sont entourées d'une auréole, constituée par une association de graminées, qui marque la transition avec le reste du tapis graminéen. Cette auréole est elle-même divisée en îlots distincts.

Nous mentionnerons l'abondance - dominance (A.D.) qui est égale au total à 5.

Description : La termitière numéro II, "partiellement active" (voir cartes précédentes) est entourée d'une large auréole constituée par l'association suivante :

- - *Pennisetum pedicellatum* AD = 3
- *Andropogon gayanus* + *Cochlospermum* pl. AD = 2

N.B. *Cochlospermum planchonii*, sous arbrisseau, très nombreux, sera associé à la strate herbacée dans laquelle on le retrouve partout, ayant une hauteur comparable à celle de cette strate.

Cette auréole est presque unique avec un taux de recouvrement \geq 80 %. On trouve cependant un tout petit noyau homogène, à l'intérieur de l'auréole en contact direct avec la termitière, de *Cymbopogon schoenanthus*, taux de recouvrement : 40 à 60 %.

La termitière n° I (partiellement active) possède une auréole plus complexe. On trouve plusieurs îlots, tous en contact avec la termitière, qui sont les suivants :

- a) une zone à : - Loudetia togoensis AD = 4
- Schizachyrium exile + Cochlospermum pl AD = 1

taux de recouvrement : > 80 %

- b) une zone à : - Pennisetum pedicellatum AD = 3
- Schoenfeldia gracilis AD = 1
- Andropogon g + Cochlospermum pl AD = 1

taux de recouvrement : 40 à 60 %

- c) une zone à : - Loudetia togoensis AD = 4
- Schoenfeldia gracilis AD = 1

La termitière III, plus petite, ne présentait pas d'auréole ; elle est abandonnée.

PARCELLE B

On y recense 8 Bellicositermes en mauvais état.

Deux termitières, les plus grosses et les plus étalées, en superficie, ont chacune une auréole de graminées particulières. Il s'agit des termitières VI (active) et VIII (partiellement active) cf. cartes précédentes.

Termitière VI : une auréole constituée par une seule association, "encercle" la termitière.

- Tripogon+microchloa AD = 5

taux de recouvrement : inférieur ou égal à 5 %

Termitière VIII : ici, l'auréole ne fait pas le tour de la termitière ; pas d'îlots à l'intérieur de cette auréole.

On a l'association suivante :

- Pennisetum pedicellatum + Cymbopogon AD = 4
- Andropogon pseudaprichus AD = 1

taux de recouvrement moyen : 40 à 60 %

PARCELLE C

16 termitières du genre Bellicositermes.

Nous n'avons remarqué ici aucune auréole ou association particulière de graminées proche des termitières, même abandonnées et étalées.

PARCELLE D

2 termitières Bellicositermes.

Pas d'association particulière de graminées autour des termitières.

PARCELLE E

11 termitières *Bellicositermes*.

Ici non plus, pas d'association particulière de graminées autour des termitières.

BILAN POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES :

On constate que seulement 4 termitières (10 %) du genre *Bellicositerme* sur l'ensemble des 40 que comportent nos parcelles d'étude, possèdent une auréole particulière, constituée par des herbacées (associées parfois à *Cochlospermum planchonii*), comme nous venons de l'observer sur les cartes.

Les termitières possédant cette auréole sont très érodées, étalées.

3 sont partiellement actives (7,5 %)

1 est abandonnée (2,5 %)

Ces 4 termitières sont situées sur les géofaciès 1 et 3 du géosystème I.

Les auréoles réunissent au total les 9 espèces de graminées suivantes :

- 1) *Pennisetum pedicellatum*
- 2) *Andropogon gayanus*
- 3) *Andropogon pseudoprichus*
- 4) *Loudetia togoensis*
- 5) *Schizachyrium exile*
- 6) *Schoenfeldia gracilis*
- 7) *Cymbopogon schoenanthus*
- 8) *Microchloa* (sp)
- 9) *Tripogon* (sp)

L'ensemble de la surface des parcelles A et B, en dehors des auréoles, réunit 6 espèces de graminées :

- *Tripogon* (sp)
- *Loudetia togoensis*
- *Andropogon gayanus*
- *Andropogon pseudaprichus*
- *Pennisetum pedicellatum*
- *Microchloa* (sp)

Ces 6 graminées se retrouvent dans les auréoles, associées aux autres graminées.

Les espèces ne se trouvant que sur les auréoles sont (parcelles A et B) :

- *Schizachyrium exile*
- *Schoenfeldia gracilis*
- *Cymbopogon schoenanthus*

Les auréoles sont donc "plus riches" en espèces de graminées car elles réunissent à la fois des espèces qui se retrouvent sur le reste de la parcelle et des espèces nouvelles.

On remarque toujours des associations de graminées et non pas une espèce unique par îlot, à l'intérieur des différentes auréoles (sauf une exception sur la parcelle A).

On peut penser que les auréoles sont un microbiotope particulier, une zone de transition entre la termitière et le milieu environnant.

Il est probable que les auréoles dépendent de la distribution des matériaux de la termitière en surface et qu'elles marquent le prolongement du cône d'épandage qui s'estompe peu à peu, se mélangeant progressivement au sol environnant (cf. partie pédologie) auquel il finit par s'intégrer.

Il est certain que la présence de Pennisetum pedicellatum ainsi que Tripogon et Microchloa (qui sont toutes trois les graminées dominantes sur les auréoles étudiées) est un bon indicateur du milieu.

En effet, ces graminées fréquentent habituellement les secteurs arides, les surfaces damées, peu propices à la végétation... D'après J. MARCHE-MARCHAD, Pennisetum pedicellatum préfère les sols argileux.

On peut se demander pourquoi nous n'avons pas rencontré davantage de ces auréoles autour des termitières : en effet, bon nombre de termitières sont étalées, érodées, présentant apparemment les mêmes formes d'érosion, avec épandage des colluvions...

Mais, nous ne sommes pas en mesure d'apporter de solutions à ce problème en l'état actuel de nos connaissances. Peut-être l'analyse des relations entre les termitières et le sol permettra-t-elle d'élucider cette question.

6.5. RECHERCHE DES RELATIONS ENTRE LES TERMITIÈRES BELlicosITERMES ET LA VÉGÉTATION LIGNEUSE (RHANNOPHYTES)

Nous observerons successivement chaque parcelle afin de caractériser ces relations.

PARCELLE A :

(voir la carte de végétation correspondante)

On a signalé 3 termitières seulement sur cette parcelle. Pourtant la végétation ligneuse ne manque pas, comme nous allons le constater :

N.P. : Les sous-arbrisseaux constitués par *Cochlospermum planchonii* sont abondants, distants environ de 5 à 10 mètres les uns des autres, en moyenne.

On a remarqué que les termites du genre *Bellicositermes* sont très friands de ces végétaux qu'elles "attaquent" activement si l'on en juge par les nombreux gainages, très denses, qui les recouvrent.

(Ces sous-arbrisseaux nombreux n'ont pas pu être représentés individuellement sur les cartes ; leur abondance est précisée).

Hormi les herbacées, on rencontre 22 espèces végétales qui totalisent (sans compter nominalemant *Cochlospermum pl*) 196 individus, sur l'ensemble de la parcelle A.

Sur les termitières proprement dites, on recense 95 individus appartenant à 11 espèces végétales.

En bordure immédiate des termitières (hors de celles-ci et à la limite du cône d'épandage) on recense : 11 individus appartenant à 5 espèces végétales.

En dehors des termitières, on trouve : 63 individus qui appartiennent à 12 espèces végétales.

Proportion des différentes espèces selon leur localisation :

(voir tableaux correspondants)

1) Sur termitières, et ne se retrouvant pas ailleurs : 7 espèces différentes :

- *Combretum aculeatum*
- *Combretum micranthum*
- *Capparis corymbosa*
- *Cadaba farinosa*
- *Diospyros mespiliformis*
- *Acacia pannata*
- *Sansevieria (sp)*

soit 31,8 % des espèces se trouvant exclusivement sur termitière.

- 2) Sur termitière et hors termitière à la fois : une seule espèce
- *Feretia apodanthera*
soit une proportion de 4,5 %
- 3) Sur termitière, hors termitière et en bordure immédiate à la fois :
une seule espèce :
- *Anogeissius leiocarpus*
soit 4,5 %
- 4) Sur termitière et en bordure immédiate à la fois :
- *Balanites aegyptiaca*
- *Grewia* (sp)
soit 9 % des espèces
- 5) Hors termitière : 8 espèces différentes :
- *Acacia gourmaensis*
- *Boscia senegalensis*
- *Combretum gazalense*
- *Piliostigma reticulata*
- *Lannea acida*
- *Gardenia* (sp)
- *Entada africana*
- *Maytenus senegalensis*
soit 36,4 % des espèces
- 6) En bordure immédiate de la termitière et hors termitière à la fois :
1 espèce :
- *Sterculia setigera*
soit 4,5 %
- 7) On ne trouve pas d'espèces recensées uniquement en bordure immédiate de la termitière.

N.B. Les pourcentages sont calculés par rapport à 22 espèces recensées sur la parcelle.

Conclusion partielle :

Le nombre d'espèces se trouvant sur termitière uniquement (1) est à peu près égal au nombre d'espèces situées exclusivement hors termitière (5) soit respectivement : 31,8 % et 36,4 %.

En revanche, les termitières réunissent à elles seules 56,2% des végétaux de la parcelle, comptés individuellement, contre 37,3 % situés hors termitière et 6,5 % situés en bordure extérieure et immédiate de la termitière.

PARCELLE B :

(voir carte de végétation correspondante)

8 termitières ont été recensées sur cette parcelle.



Ici, malgré la présence de la cuirasse sub-affleurante, on a dit qu'il y avait de nombreux végétaux ligneux.

On recense (hormis les herbacées) (voir tableaux) 26 espèces végétales différentes ; 2 espèces, *Cochlospermum* pl et *Calanchoe* sp, ne sont pas comptées en nombre d'individus, donc nous trouvons 24 espèces végétales représentant 218 individus.

Sur les termitières seules, on recense 100 individus appartenant à 19 espèces végétales ; on a eu en réalité 20 espèces végétales en comptant *Calanchoe* (sp) qui n'est pas compté en individus.

En bordure immédiate des termitières (en dehors de celles-ci, à la limite du cône d'épandage, on trouve : 7 individus appartenant à 3 espèces végétales.

En dehors des termitières : 111 individus appartenant à 11 espèces végétales.

Proportion des différentes espèces suivant leur localisation :

(sur un total de 26 espèces dont une n'est pas localisée ni comptée)

1) Sur termitière exclusivement : 11 espèces (ne se retrouvant pas ailleurs sur la parcelle B) :

- *Combretum micranthum*
- *Capparis corymbosa*
- *Diospyros mespiliformis*
- *Cadaba farinosa*
- *Acacia pennata*
- *Combretum aculeatum*
- *Acacia gourmaensis*
- *Balanites aegyptiaca*
- *Anogeissius leiocarpus*
- *Stereospermum kunthianum*
- *Grewia cissoides*

soit 42,3 % des espèces répertoriées

2) Sur termitière et hors termitière en même temps : 5 espèces

- *Feretia apodanthera*
- *Entada africana*
- *Lanea acida*
- *Boswellia dalzielii*
- *Strychnos spinosa*

soit 19,2 % des espèces répertoriées

3) Sur termitière, hors termitière et en bordure immédiate de la termitière à la fois : 1 espèce

- *Acacia macrostachya*

soit 3,8 % des espèces répertoriées

4) Sur termitière et en bordure immédiate : 2 espèces :

- Grewia mollis
- Comyphora africana

soit 7,7 % des espèces inventoriées

5) Hors termitière exclusivement : 5 espèces :

- Acacia senegal
- Sterculia setigera
- Karité
- Maytenus senegalensis
- Combretum gazalense

soit 19,2 % des espèces répertoriées

6) En bordure immédiate de la termitière et hors termitière :
on n'observe pas de végétaux entrant dans cette catégorie.

7) En bordure immédiate de la termitière : aucune plante citée n'est recensée exclusivement en bordure de la termitière.

Conclusion partielle :

42,3 % des espèces se trouvent sur termitière exclusivement (1) contre 19,2 % hors termitière (5) le reste des pourcentages se distribuant entre les autres combinaisons de répartition des espèces.

En revanche, le nombre d'individus (sans distinction d'espèce) est à peu près le même hors termitière et sur termitière avec respectivement 51 % et 45,9 %.

PARCELLE C :

16 termitières ont été recensées sur cette parcelle.

Végétaux ligneux : on recense 25 espèces différentes, y compris Cochlospermum planchonii, relativement abondant, et qui nous l'avons vu, n'est pas compté par individu; soit 24 espèces qui sont représentées par 96 individus.

Sur les termitières seules, on recense 43 individus, qui appartiennent à 16 espèces différentes.

En bordure immédiate des termitières, on a 22 individus qui appartiennent à 9 espèces.

En dehors des termitières : 31 individus, appartenant à 11 espèces.

Proportion des différentes espèces suivant leur localisation :

(sur un total de 25 espèces)

1) Sur termitière exclusivement : on compte les 8 espèces suivantes :

- Combretum micranthum
- Capparis corymbosa
- Cadaba farinosa
- Tamirinier
- Comyphora africana
- Boscia senegalensis
- Maerua angolensis
- Sterculia setigera

soit 32 % des espèces répertoriées.

2) Sur termitière et hors termitière en même temps : 3 espèces :

- Acacia gourmaensis
- Strychnos spinosa
- Diospyros mespiliformis

soit 12 % des espèces répertoriées

3) Sur termitière, hors termitière et en bordure immédiate à la fois : 1 espèce :

- Combretum gazalense

soit 4 % des espèces répertoriées

4) Sur termitière et en bordure immédiate en même temps : 2 espèces :

- Feretia apodanthera
- Anogeissus leiocarpus

soit 8 % des espèces recensées

5) Hors termitière exclusivement : 4 espèces :

- Karité (Butyrospermum parkii)
- Boswellia dalzielii
- Acacia macrostachya
- Lannea acida

soit 16 % des espèces répertoriées

6) Hors termitière et en bordure immédiate : 1 espèce :

- Detarium microcarpum

soit 4 % de l'ensemble des espèces

7) En bordure de la termitière uniquement : 2 espèces :

- Grewia cissoides
- Grewia mollis

soit 8 % des espèces répertoriées

Conclusion partielle :

Sur les termitières seules (1), on recense la plus grande diversité d'espèces, soit 32 % de l'ensemble des espèces (25) prises en compte sur la parcelle, contre seulement 16 % hors termitière (5), soit le double de ces dernières.

Le nombre d'individus (sans distinction de l'espèce d'appartenance) est également dominant sur termitière, avec 44,8 % contre 32,3 % hors termitière, et 22,9 % en bordure de la termitière.

PARCELLE D :

2 termitières seulement ont été recensées.

La végétation ligneuse :

On recense 25 espèces. Un comptage des individus a été fait sur 24 espèces car comme nous l'avons dit, *Cochlospermum* est simplement mentionné, car trop nombreux, difficile à repérer dans les herbes.

Les 24 espèces sont représentées par 233 individus, bien répartis sur la parcelle, dans l'ensemble.

Sur les termitières seules : 16 individus appartenant à 4 espèces.

En bordure immédiate des termitières : on recense 4 individus, appartenant à 2 espèces différentes.

En dehors des termitières : on recense 213 individus, appartenant à 23 espèces.

Proportion des différentes espèces suivant leur localisation :
(sur un total de 25 espèces)

- 1) Sur termitière exclusivement : 1 espèce :
 - *Cadaba farinosa*soit 4 % de l'ensemble des espèces seulement
- 2) Sur termitière et hors termitière à la fois : 2 espèces :
 - *Capparis corymbosa*
 - *Balanites aegyptiaca*soit 8 % de l'ensemble des espèces
- 3) Sur termitière, hors termitière, et en bordure immédiate à la fois : 1 espèce :
 - *Combretum aculeatum*soit 4 % seulement de l'ensemble des espèces
- 4) Sur termitière et en bordure immédiate exclusivement : Aucune espèce n'entre dans cette catégorie.
- 5) Hors termitière exclusivement : 19 espèces :
 - *Acacia gourmaensis*
 - *Combretum micranthum*
 - *Acacia seyal*
 - *Ziziphus mauritiana*

- Piliostigma reticulata
- Lannea acida
- Bombax costatum
- Maytenus senegalensis
- Tamarinier
- Entada africana
- Piliostigma tonningii
- "Prunier"
- Detarium microcarpum
- Gardenia sp
- Guiera senegalensis
- Acacia albida
- Lannea (sp)
- Boswellia dalzielii
- Combretum gazalense

soit 72 % des espèces

6) Hors termitière et en bordure immédiate : 1 espèce :

- Anogeissus leiocarpus

soit 4 % des espèces

7) En bordure immédiate de la termitière exclusivement :

Aucune espèce n'entre dans cette catégorie

Conclusion partielle :

Les espèces se trouvant exclusivement hors termitière dominant largement avec une proportion de 72 %, contre seulement 4 % sur termitière !...

Le nombre d'individus (quelle que soit l'espèce) est aussi largement dominant hors termitière avec 91,4 %, contre 6,9 % seulement sur termitière !

PARCELLE E :

11 termitières ont été recensées.

N.B. La carte de végétation correspondant à cette parcelle est incomplète : seuls figurent les végétaux ligneux sur les termitières, et en bordure immédiate ; le reste des végétaux ligneux n'a pu être localisé, faute de temps ; il a cependant été répertorié de façon complète.

La végétation ligneuse :

On recense 19 espèces. Sur ce nombre, nous devons exclure Cochlospermum pour le comptage des individus.

Une nouvelle liane, Asparagus (Pauli guillemi), très faiblement ligneuse apparaît sur une termitière ; nous l'avons incluse dans le comptage des individus.

Donc 18 espèces sont représentées par 284 individus.

Sur les termitières seules : 50 individus appartenant à 12 espèces.

En bordure immédiate des termitières : 46 individus, appartenant à 7 espèces.

En dehors des termitières : 198 individus, appartenant à 8 espèces.

Proportion des différentes espèces suivant leur localisation :

(sur un total de 20 espèces)

1) Sur termitière exclusivement : 5 espèces :

- Asparagus (P.G.)
- Capparis corymbosa
- Larnea acida
- Cadaba farinosa
- Grewia cissoides

soit 25 % de l'ensemble des espèces

2) Sur termitière et hors termitière à la fois :
aucune espèce dans cette catégorie

3) A la fois sur termitière, hors termitière et en bordure immédiate :
1 espèce :

- Anogeissus leiocarpus

soit 5 % de l'ensemble des espèces

4) Sur termitière et en bordure immédiate, exclusivement : 6 espèces :

- Combretum micranthum
- Feretia apodanthera
- Combretum aculeatum
- Grewia mollis
- Comyphora africana
- Acacia macrostachya

soit 30 % de l'ensemble des espèces

5) Hors termitière exclusivement : 6 espèces :

- Acacia seyal
- Acacia gourmaensis
- Detarium microcarpus
- Ziziphus mauritiana
- Acacia sieberiana
- Entada africana

soit 30 % de l'ensemble des espèces

6) En bordure immédiate et en dehors de la termitière :
aucune espèce n'entre dans cette catégorie.

7) En bordure de la termitière exclusivement :
aucune espèce n'entre dans cette catégorie.

Conclusion partielle :

Le nombre d'espèces sur termitière est à peu près le même que celui des espèces hors termitière, avec respectivement 25 % et 30 %.

En revanche, le nombre d'individus hors termitière domine très largement avec 66,2% contre 17,6 % sur termitière et 16,2 % en bordure des termitières.

BILAN pour l'ensemble des 5 parcelles :

Nous avons regroupé sur différents tableaux les données des parcelles : tableaux 1, 2 et 3.

Après l'examen des différentes parcelles, nous sommes en mesure de faire plusieurs observations intéressantes.

On constate :

- que le nombre d'espèces est à peu près constant pour l'ensemble des parcelles.

(le maximum est atteint sur la parcelle B, qui possède 26 espèces
le minimum est atteint sur la parcelle E, qui possède 19 espèces)

(Répartition des espèces : voir tableau 3)

- 7 espèces sont situées uniquement sur termitières (soit 15,9 % des espèces) :

- . 3 sarmenteux : *Cadaba farinosa*, *Acacia pennata* et *Asparagus* (P.G.)
- . 1 arbuste : *Maerua angolensis*
- . 1 arbre : *Stereospermum Kunthianum*
- . 2 plantes (fibro-charnues) : *Sansevieria* et *Calanchoe* (spp)

- 12 espèces sont situées exclusivement en dehors des termitières soit 27,3 % des espèces.

Il s'agit des arbres et arbustes suivants :

- Piliostigma reticulata*
- Cardenia* sp
- Acacia senegal*
- Karite
- Acacia seyal*
- Lannea* (sp)
- Guiera senegalensis*
- Acacia albida*
- Ziziphus mauritiana*
- "Prunier"
- Acacia sieberiana*
- Piliostigma toningii*

Le reste se distribue ainsi :

- 9 espèces sont rencontrées à la fois sur termitière et hors termitière

Capparis corymbosa
Diospyros mespiliformis
Feretia apodanthera
Acacia gourmaensis
Balanites aegyptiaca
Lanea acida
Entada africana
Strychnos spinosa
Boswellia dalzielii

- 4 espèces sont rencontrées à la fois sur termitière, hors termitière et en bordure immédiate :

Combretum acubatum
Anogeissus leiocarpus
Combretum gazaleuse
Acacia macrostachya

- 3 espèces sont situées hors termitière et en bordure immédiate :

Anogeissus leiocarpus
Sterculia setigera
Detarium microcarpum

- 2 espèces se rencontrent en bordure immédiate :

Grewia mollis
Grewia cissoides

- 9 espèces sur termitière et en bordure immédiate à la fois ::

Combretum aculeatum
Combretum micranthum
Feretia apodanthera
Comyphora africana
Balanites aegyptiaca
Anogeissus leiocarpus
Grewia mollis
Grewia (sp)
Acacia macrostachya

De tout cela, on retiendra :

- qu'il existe bien des plantes typiques des termitières, qui ne se retrouvent pas en dehors de celles-ci ; du moins dans les géofaciès étudiés ;
- des plantes qui croissent toujours en dehors des termitières ;
- des plantes dont la répartition est plus complexe (ainsi *Feretia apodanthera* et *Combretum aculeatum*) rencontrées habituellement sur termitière poussent parfois ailleurs ; il semble, d'après nos multiples observations sur le terrain qu'en réalité, ces plantes subsistent sur les traces d'une ancienne termitière qui a disparu ; un examen

de la surface du sol nous montre un aspect légèrement différent, plus argileux, induré et un peu bosselé... d'ailleurs, les taux de recouvrement du tapis herbacé baissent sensiblement autour de ces végétaux. En outre, on observe souvent une coloration du sol légèrement différente à cet endroit là.

En ce qui concerne *Anogeissius leiocarpus*, les choses sont un peu plus complexes.

Dans la majorité des cas, cet arbre croît en évidence sur les termitières.

Cependant, sur la parcelle D, sol brun tropical, nous l'avons trouvé aussi en dehors des termitières, avec souvent aucune trace d'ancienne termitière ; il semble bien qu'ici, la plante a pu retrouver des conditions favorables à sa croissance, un sol suffisamment humide...

- Les plantes que l'on observe fréquemment en bordure immédiate et sur les termitières, comme *Feretia apodanthera*, sont très certainement dépendantes des conditions pédologiques créées par la proximité des termitières qui influent sur leur répartition.

Il semble même que *Combretum aculeatum* et *Feretia apodanthera* montrer une préférence à s'installer sur la bordure intérieure et extérieure des termitières ; on a remarqué que leur importance augmentait avec l'état de délabrement des termitières.

La répartition des plantes obéit probablement à des facteurs d'ordre pédologique.

Notre but n'est pas de montrer ici dans le détail toutes les préférences pédologiques des plantes ; en fonction des espèces auxquelles elles se rattachent.

Nous nous attachons simplement à mettre en évidence l'impact des termitières sur la répartition des espèces végétales. Cet impact est loin d'être négligeable.

Voici quelques précisions complémentaires pour l'ensemble des parcelles

- 304 plantes sont situées sur les 40 termitières répertoriées ;
- 606 sont situées hors termitières ;
- 90 plantes se situent en bordure des termitières.

Or, il faut savoir que les termitières *Pellicositermes* occupent en moyenne, d'après nos calculs (voir chapitre sur "bilan quantitatif") une surface moyenne de 850 m² environ par ha, soit 4.250 m² pour 5 ha (25.000 m²) !

Donc, près de 1/5ème de la surface est occupé par les termitières des différents états : cela démontre que la concentration des végétaux va être beaucoup plus forte sur les termitières qu'ailleurs, puisque presque la moitié des plantes s'installe sur seulement 1/5 de la surface totale !

On peut ajouter à cela les 90 plantes qui croissent en bordure des termitières, auxquelles elles sont pour la plupart associées.

On aurait alors 394 plantes liées aux termitières, contre 606 hors termitière, soit respectivement en pourcentage les proportions suivantes (sur 1.000 individus au total) :

- Hors termitière 60,6 %
- Sur termitière 30,4 %
- En bordure 9 %
- Sur termitière et
 en bordure 39,4 %, soit plus de la moitié des
 individus recensés!

Déjà, nous avons signalé la concentration des végétaux sur les termitières, se traduisant par de véritables petits bosquets.

Ces chiffres n'ont fait qu'illustrer et préciser nos observations de visu sur le terrain, confirmant ces dernières.

Les cartes en elles-mêmes soulignent la forte concentration de végétaux sur les termitières, dès leur première lecture..

En revanche, certains végétaux, peu nombreux, et souvent uniques sur le sommet de la termitière, peuvent masquer celles-ci ; il s'agit de lianes (sarmenteux) représentées par *Capparis corymbosa* (épineuse) formant à elle seule de gros "buissons en boules", très denses.

8

LES DIFFERENTES ESPECES SELON LEUR LOCALISATION ET LE NOMBRE D'INDIVIDUS CORRESPONDANT (TABLEAU RESUME) n°1

ici non exclusive

	PARCELLE A	PARCELLE B	PARCELLE C	PARCELLE D	PARCELLE E	TOTAL
<u>NB ESPECES</u>	22	26	25	25	19	(44)
<u>NB INDIVIDUS</u> (moins 1 espèce cochlosip)	169 (16.9%)	218 (21.8%)	96 (9.6%)	233 (23.3%)	284 (28.4%)	1000 (100%)
<u>NB BELLICOSITERMES</u>	3 (7.5%)	8 (20%)	16 (40%)	2 (5%)	11 (27.5%)	40 (100%)
<u>NB INDIVIDUS</u> <u>sur termitière</u>	95 (31%)	100 (32.9%)	43 (14.1%)	16 (5.5%)	50 (16.5%)	304 (100%)
<u>NB INDIVIDUS</u> <u>hors termitière</u>	63 (10.4%)	111 (18.3%)	31 (5.2%)	213 (35.1%)	188 (31%)	606 (100%)
<u>NB INDIVIDUS</u> <u>EN BORDURE DES</u> <u>TERMITIERES</u>	11 (12.2%)	7 (7.8%)	22 (24.5%)	4 (4.4%)	46 (51.1%)	90 (100%)

	PARCELLE A	PARCELLE B	PARCELLE C	PARCELLE D	PARCELLE E
<u>ESPECES VEGETALES</u>	22 (100 %)	26 (100 %)	25 (100 %)	25 (100 %)	19 (100 %)
<u>espèces végétales comptabilisées</u>	20	24	21	24	18
1 SUR TERMITIERE EXCLUSIVEMENT	7 (31.8 %)	11 (42.3 %)	8 (32 %)	1 (4 %)	5 (25 %)
2 SUR TERMITIERE ET HORS TERMITIERE A LA FOIS	1 (4.5 %)	5 (19.2 %)	3 (12 %)	2 (8 %)	0 (0 %)
3 A LA FOIS : SUR TERMITIERE, hors termitière et en bordure immédiate	1 (4.5 %)	1 (3.8 %)	1 (4 %)	1 (4 %)	1 (5 %)
4 SUR TERMITIERE ET EN BORDURE IMMEDIATE	2 (9 %)	2 (7.7 %)	2 (8 %)	0 (0 %)	6 (30 %)
5 HORS TERMITIERE EXCLUSIVEMENT	8 (36.4 %)	5 (19.2 %)	4 (16 %)	19 (76 %)	6 (30 %)
6 EN BORDURE IMMEDIATE ET EN DEHORS DE LA TERMITIERE	1 (4.5 %)	0 (0 %)	1 (4 %)	1 (4 %)	0 (0 %)
7 EN BORDURE DE LA TERMITIERE EXCLUSIVEMENT	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (8 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
<u>NE DE BELlicosITERMES ACTIVES</u>	0	1	2	1	2
<u>ABANDONNEES</u>	1	6	13	1	8
<u>1/2 ACTIVES</u>	2	1	1	0	1

TABIEAU 2 : LES DIFFERENTES ESPECES VEGETALES SELON LEUR LOCALISATION EXCLUSIVE - d'après les 7 combinaisons citées

PAR PARCELLE

Combretum aculeatum et Acacia pennata forment des buissons plus lâches.

Des arbustes représentés par Combretum micranthum se concentrent aussi "en buisson" sur certaines termitières érodées.

N.B. Les buissons en "boules" sont presque toujours situés sur des termitières très peu érodées, en "dôme".

L'essentiel de la végétation va se situer sur 29 termitières abandonnées qui représentent à elles seules 72,5 % des termitières.

C'est sur la parcelle B, qui possède aussi le maximum de termitières abandonnées (32,5 % de l'ensemble des 40 termitières répertoriées), que se trouve le maximum d'espèces recensées sur termitières (11 espèces au total).

La parcelle A, qui possède deux grandes termitières partiellement actives, soit 5 % seulement de l'ensemble des termitières, compte 7 espèces sur ces termitières et sur une plus modeste, abandonnée.

(Le tableau 2 donne des précisions pour les 5 parcelles)

La parcelle C n'a que 5 espèces de plantes fixées sur ses 16 termitières. Or, ici, on constate que 12 termitières sur 16 ont gardé leur forme de cathédrale presque intacte ; 4 termitières seulement sont érodées et étalées. On remarque que l'essentiel de la végétation se fixe sur ces dernières...

Tout cela conduit aux constatations suivantes :

- Le nombre d'espèces augmente avec l'état de la termitière et sa taille
- Plus une termitière est vaste et étalée (érodée), plus le nombre d'espèces qui s'y implantent croît.
- Il en va de même pour le nombre d'individus, ex : parcelle A = 95 individus (plantes) sur 3 termitières très étalées contre 100 individus seulement sur 8 termitières pour la parcelle B (peu étalées dans l'ensemble).

Il est certain que la modeste quantité de termitières du genre *Bellicositermes* que nous avons observée (40), oblige à ne pas être trop catégorique dans nos résultats.

Des observations complémentaires sur place seraient nécessaires afin de vérifier les hypothèses émises.

6.6. RECHERCHE DE CLASSES DE HAUTEUR POUR L'ENSEMBLE DES VÉGÉTAUX ETUDIÉS

Méthode utilisée (voir courbes de distribution des hauteurs moyennes des végétaux par parcelle)

Nous avons recherché par parcelle la distribution des hauteurs moyennes des végétaux. Celles-ci vont de 0,5 à 7 mètres, variant d'une parcelle à l'autre, et selon les végétaux.

Sur les courbes de distribution des hauteurs moyennes des végétaux, nous n'avons pas inclus *Cochlospermum planchonii*. Ce végétal, omniprésent, en raison de sa grande densité n'a pu matériellement être comptabilisé.

Nous avons utilisé les quartiles (en %) pour rechercher des classes par parcelle ; nous avons fait ensuite la moyenne des quartiles pour l'ensemble des parcelles.

QUARTILES	PARCELLE A (m)	PARCELLE B (m)	PARCELLE C (m)	PARCELLE D (m)	PARCELLE E (m)	MOYENNE (m)
25 %	0	0	0,6	0,7	0,6	0,5
50 %	1,5	2	0,8	1,5	0,7	1,5
75 %	3,5	2,7	2,6	2,8	1	2,5
100 %	5	4	5,5	7	3,5	5

Interprétation des résultats :

Les courbes de distribution varient sensiblement d'une parcelle à l'autre. Néanmoins, les variations ne sont pas fortes, et il est possible, à notre avis, de rechercher des classes de hauteur de végétaux communes à l'ensemble des parcelles.

Nous obtenons les 4 classes suivantes, d'après les moyennes des quartiles :

Classe I : 0	à 0,5 inclus	} en mètres
Classe II : 0,5]	à 1,5]	
Classe III : 1,5]	à 2,5]	
Classe IV : 2,5]	et plus	

Dans la classe I, nous inclurons *Cochlospermum* qui se situe généralement au-dessous de 50 cm.

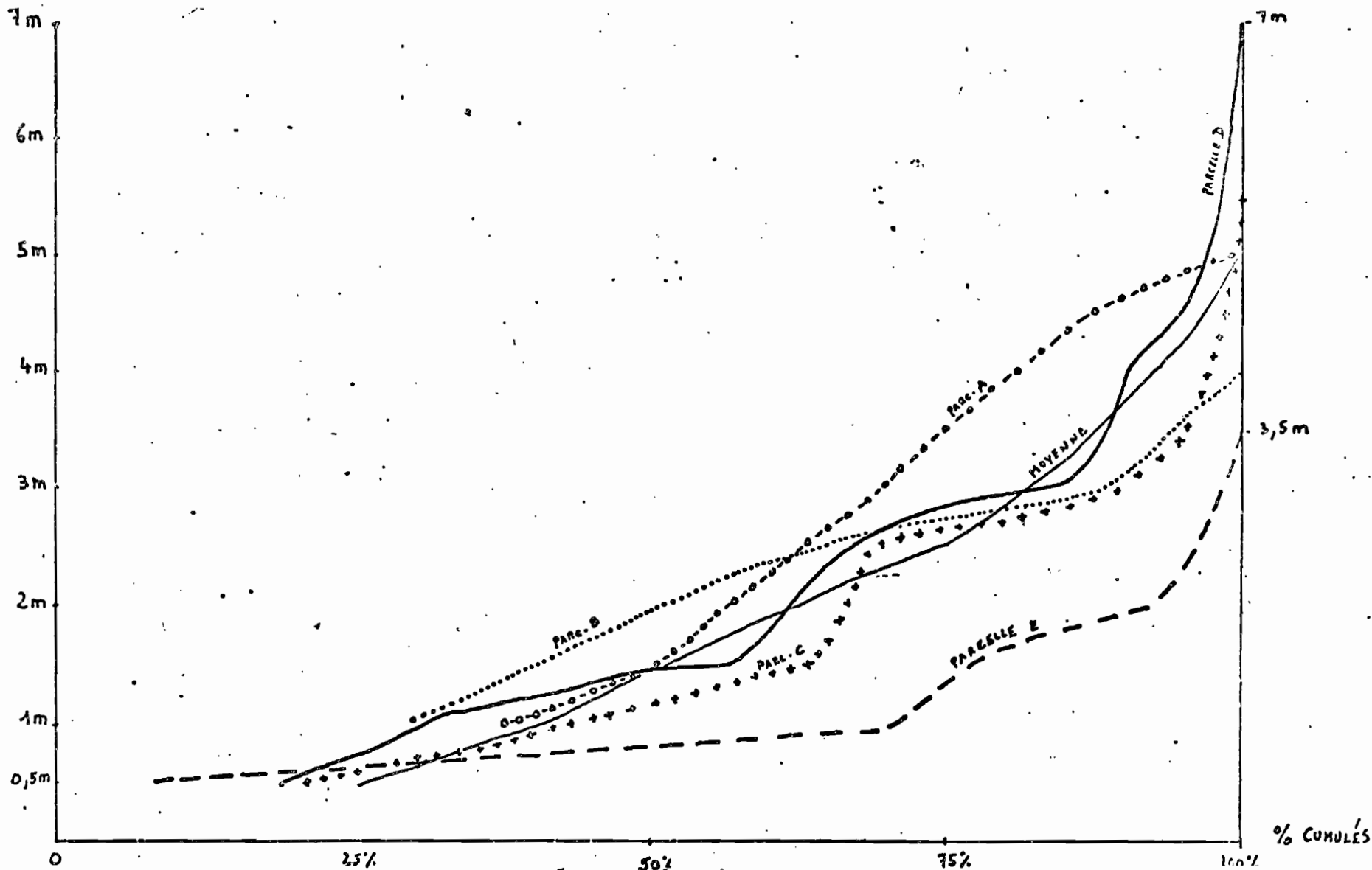
N.B. La recherche de classes ne s'applique ici qu'à la végétation ligneuse, et non au tapis herbacé. (LIANESCENTS NON COMPRIS)

Il n'est pas possible, évidemment, de parler de "hauteur" en ce qui concerne les lianescentes (*Capparis corymbosa*, *Acacia pennata*, *Cadaba farinosa* et *Combretum aculeatum*,...).

.../...

HAUTEUR

DISTRIBUTION DES VÉGÉTAUX SELON LEUR hauteur moyenne . PAR PARCELLE



MS

VOICI LA LISTE DES ESPECES et LES CLASSES AUXQUELLES ELLES APPARTIENNENT :

CLASSES	I	II	III	IV
ESPECES				
Ziziphus mauritiana	+		+	
Boscia senegalensis	+			
Maerua angol.	+			
Annona africana	+			
Cochlospermum pl	+			
Grewia cissoides	+		+	
Combretum micranthum	+	+		
Entada africana	+	+	+	
Acacia albida	+			
Boswellia dalzielii	+			+
Acacia gourm.		+		+
Grewia mollis		+	+	
Strychnos spin		+		
Maytenus seneg.		+	+	
Feretia apod.		+		
Combretum gazalense		+	+	
Diospyros mespil.		+	+	
Grewia sp		+	+	
Gardenia sp		+		
Lannea sp		+		
Piliostigma r.		+		
Comyphora afric.		+	+	
Acacia seyal		+		
Detarium microcarpus		+		
Acacia sieberiana		+		
Karité			+	+
Lannea acida				+
Balanites aegypt.				+
Anogeissius l.				+
Bombax costatum				+
Sterculia setigera				+
Stereospermum kunthianum				+
Tamarinier				+
Prunier				+
Guiera senegal.				+

.../...
Nous comptons en tout 35 espèces (ici, tous des phanérophytes) :

- 10 espèces appartiennent à la classe I
- 17 " " " " II
- 10 " " " " III
- 12 " " " " IV

- 1 espèce, *Combretum micranthum* se retrouve dans les classes I et II.
- 7 espèces se retrouvent dans les classes II et III :
 - Grewia mollis*
 - Maytenus senegal*
 - Combretum gazalense*
 - Diospyros mespilif*
 - Grewia sp*
 - Comyphora africana*
- 1 espèce, le Karité, se retrouve dans les classes III et IV.
- *Entada africana* se rencontre dans les classes I, II et III.
- 2 espèces, *Grewia cissoides* et *Ziziphus mauritiana* se retrouvent dans les classes I et III.
- *Acacia gourmaensis* se retrouve dans les classes II et IV.
- *Boswellia dalzielii* se retrouve dans les classes I et IV.

Les diverses appartenances aux classes citées nous renseignent sur la croissance des végétaux.

Ainsi, nous savons quels sont les végétaux qui demeurent des arbustes, et ceux qui deviennent des arbres.

Les plantes qui ne dépassent pas 2,5 m seront classées dans la catégorie des arbustes, ex. *Entada africana*.

Celles qui dépassent cette hauteur seront classées dans la catégorie arbres les sous-arbrisseaux ne dépassent pas 0,50 m (ex. *Cochlospermum*, *Annona senegalensis*).

Mais, ici, il faut être très prudent, car nos classements sont faits d'après les hauteurs moyennes. Ainsi, certains arbres pourront-ils être classés dans la catégorie arbuste, parce que les seuls échantillons rencontrés sur les parcelles seront jeunes, en pleine croissance et de ce fait, de petite taille ; il en est ainsi pour *Acacia albida*, qui n'a été rencontré que dans la classe I. C'est en fait une jeune plante qui devient un bel arbre comme on le constate ailleurs. Il en va de même pour *Acacia seyal* etc...

- Seule une bonne connaissance des végétaux permet en fin de compte de différencier les arbres des arbustes, ces derniers ne dépassant pas une certaine taille : 2,5 à 3 mètres maximum dans notre secteur.

N.B. La définition de l'arbuste varie souvent avec les auteurs et les régions. Nous pensons que la hauteur de 2,5 mètres est assez bien choisie pour le milieu que nous étudions.

.../...

Les végétaux des termitières :

Nous avons vu qu'ils sont resserrés les uns sur les autres, à cause de leur grande densité sur les surfaces des termitières, alors qu'ailleurs, ils sont répartis de façon très lâche et apparemment aléatoire.

Mais les végétaux sur termitières sont-ils plus hauts en moyenne que les autres ?

Il apparaît que, dans l'ensemble, les végétaux ne sont pas plus hauts sur les termitières qu'ailleurs. Toutefois, on remarque quelques beaux arbres, constitués par *Anogeissus leiocarpus* et *Bombax costatum* qui se concentrent sur les termitières érodées et assez étalées.

Ces arbres, de grande taille, dépassant souvent 5 mètres (jusqu'à 7 à 8 m) dominent le reste des végétaux de la parcelle ; mais, ils sont en fait minoritaires en nombre.

A notre avis, les termitières ne favorisent pas la croissance en hauteur et en largeur des végétaux : ces arbres de grande taille ne sont que des espèces typiques des termitières dans notre région d'étude.

On rencontre d'autres arbres de belle stature, dépassant 5 mètres, situés en dehors des termitières, constitués par *Sterculia setigera* et *Eoswelia dalzielii* et *Lannea acida*. Cependant, ces derniers sont éparpillés et ne se concentrent que très exceptionnellement...

Conclusion :

La différence de taille semble liée surtout à l'espèce d'appartenance des individus, et non au fait qu'ils se trouvent sur une termitière.

N.B. Il est certain que la grande concentration de végétaux sur les termitières est le fait de conditions pédologiques favorables, car ailleurs, le sol ne peut supporter une telle densité de végétaux ! (conditions pédologiques favorables à certaines espèces seulement).

VÉGÉTATION:
LIGNEUSE

LÉGENDE DES SIGNES UTILISÉS

NB: LES CHIFFRES JOINTS AUX SIGNES SUR LES CARTES
INDIQUENT LA HAUTEUR DE CHAQUE INDIVIDU (en mètre)

ex: A₁ B₅ - - - -

SIGNES		ESPECES VEGETALES
+	1	Cadaba farinosa
⊙	2	Capparis corymbosa
■	3	Combretum aculeatum
V	4	Acacia pennata
π	5	Asparagus (P.G.)
▲	6	Combretum micranthum
Δ	7	Maerua angolensis
⊕	8	Diospyros mespiliformis
F	9	Feretia apodanthera
x	10	Eoscia senegalensis
L	11	Gemyphora africana
⊕	12	Sar-seviera (lp)
h	13	Calanchoe (sp)
D	14	Acacia gourmaensis
O	15	Ealanites aegyptiaca
B	16	Bombax costatum
e	17	Anogeissius leiocarpus
S	18	Sterculia setigera
R	19	Lannea acida
G	20	Grewia mollis
g	21	Grewia (sp)
e	22	Combretum gazalense
P	23	Fillostigma reticulata
A	24	Car'denia (sp)
C	25	Entada africana
d	26	Acacia macrostachya
T	27	Maytenus senegalensis
K	28	Strychnos sphosa
Y	29	Eoswelia dalzielii
n	30	Grewia cissoides
q	31	Acacia senegal
W	32	Karité (Butyrosp.Parkii)
v	33	Annona africana
m	34	Detarium microcarpus
t	35	Tamarinier
H	36	Stereospermum Kunthianum
φ	37	Acacia seyal
~	38	Lannea (sp)
q	39	Guiera senegalensis
a	40	Acacia albida
Z	41	Ziziphus mauritiana
B.	42	"Prunier"
J	43	Acacia sieberiana
B.	44	Fillostigma tonningii

CARTOGRAPHIE DES PARCELLES

LÉGENDE

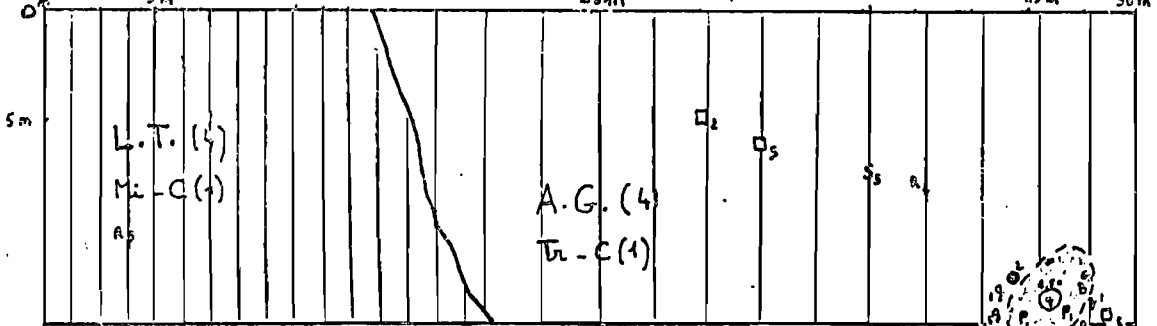
<u>A. G</u>	= ANDROPOGON GAYANUS
<u>A. P</u>	= ANDROPOGON PSEUDAPRICUS
<u>A. P. G</u>	= ANDROPOGONS PSEUDAPRICUS + GAYANUS
<u>L. T.</u>	= LOUDETIA TOGOENSIS
<u>Sh.</u>	= SCHOENFELDIA GRACILIS
<u>Pe.</u>	= Pennisetum PEDICELLATUM
<u>Sc.</u>	= SCHIZACHYRIUM EXILE
<u>C.</u>	= COCHLOSPERMUM PLANCHONII
<u>Tr</u>	= TRIPOGON (SP)
<u>Mi</u>	= MICROCHLOA (AP)
<u>Cy</u>	= CYMBOPOGON SCHOENANTUS
<u>Ao</u>	ALYSICARPUS OVALIFOLIUS

PARCELLE A

0m 5m 25m 45m 50m

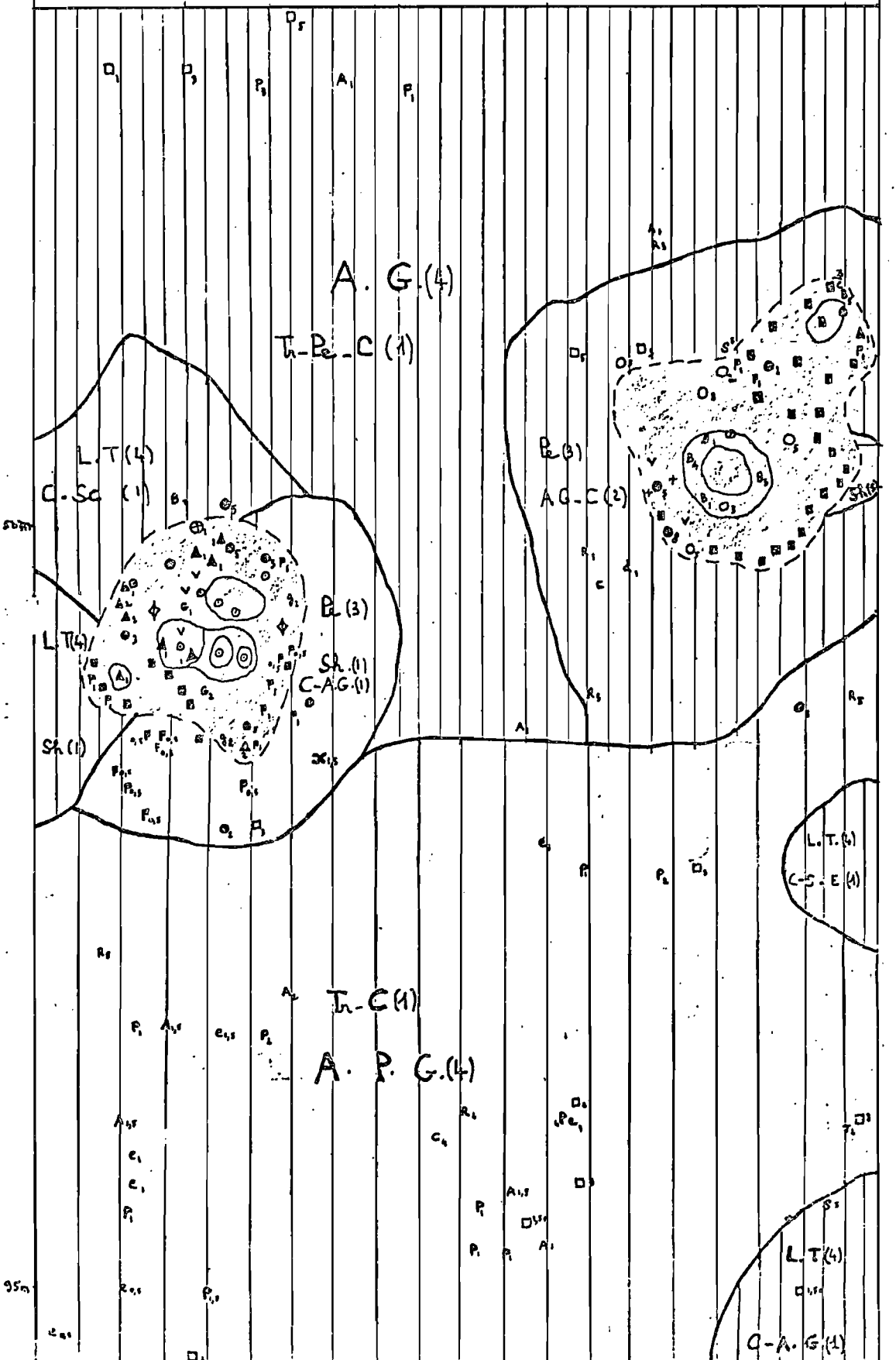


RD-10° EST

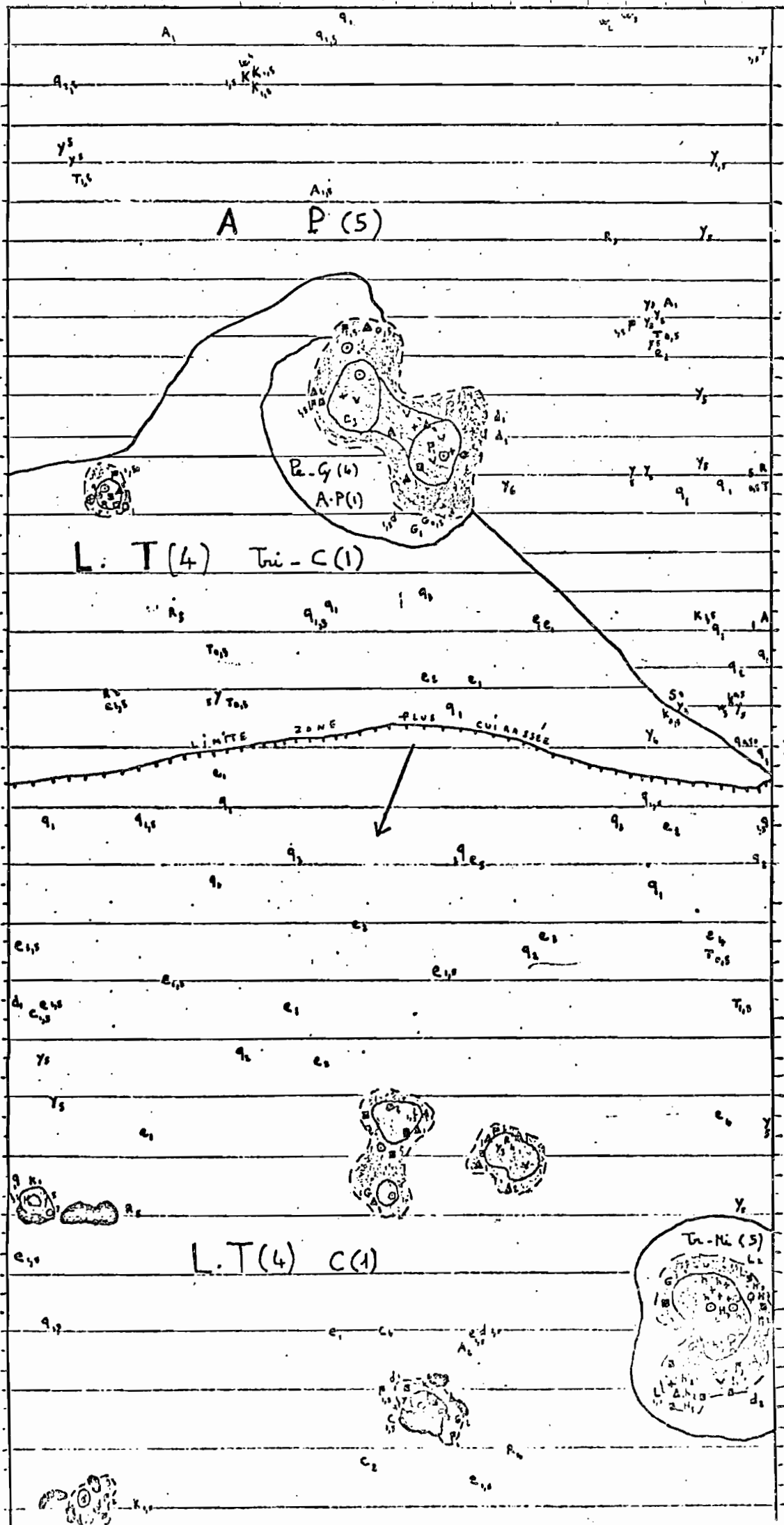


COUPE

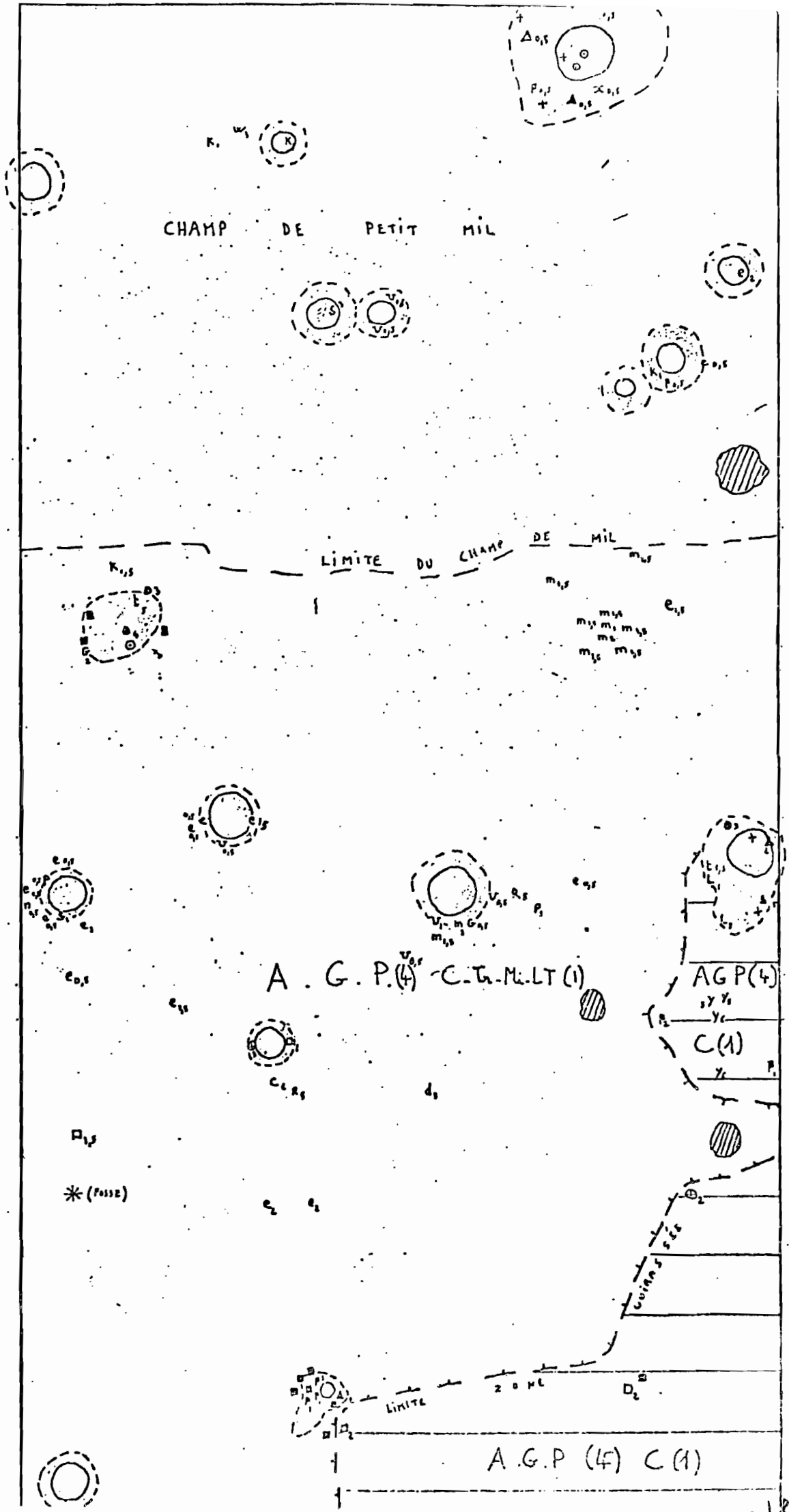
FEU

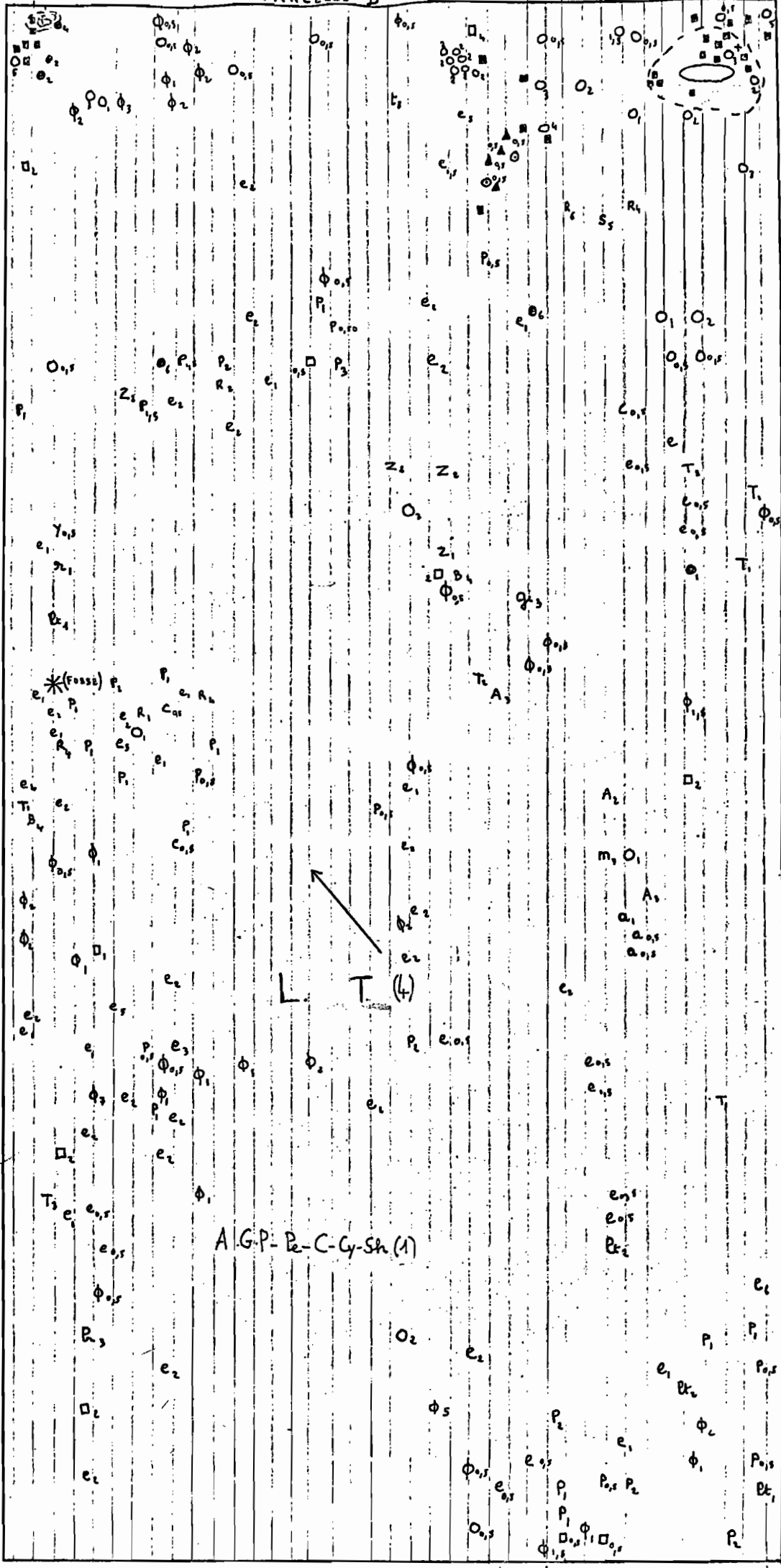


↑
EST-SE
(100°)



NORD-20i - N.E.





A.G.P.-P2-C-Gy-Sh (1)

T_n(4)
C(1)



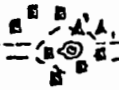
T_n-C-BRANCHES MORTES(5)



T_n(5)

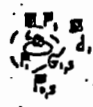
LT (4)
AO. (1)

Limite base colline quartzite - granitique

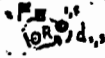


ZONE GRAVILLONNAIRE
(colluvions colline)

Limite nord de la zone de passage des tourbeaux



T_n(4)
C(1)



PARCELLE E

REPARTITION DE LA VEGETATION EN FONCTION DES TERMITIERES
DU GENRE BELLICOSITERMES - sur l'ensemble des parcelles A, B, C, D et E

T A B L E A U 3

SIGNES		ESPECES VEGETALES	I	II	III	IV	V	VI	VII
+	1	Gadaba farinosa	ABCDE						
⊙	2	Gapparis corymbosa	ABC E	D					
■	3	Gombretum aculeatum	AB		D	E			
V	4	Acacia pennata	AB						
π	5	Asparagus (P.G.)	E						
▲	6	Combretum misranthum	ABC			E	D		
Δ	7	Maerua angolensis	C						
⊙	8	Diospyros mespiliformis	AB	C					
⊞	9	Peretia apodanthera		AB		CE			
×	10	Boscia senegalensis	C				A		
L	11	Gemyphora africana	C			BE			
⊕	12	Sansevieria (sp)	AB						
h	13	Calanchoe (sp)	B						
□	14	Acacia gourmaensis	B	C			ADE		
o	15	Balanites aegyptiaca	B	D		A			
B	16	Bombax costatum	A				D		
e	17	Anogeissus leiocarpus	B		AE	C		D	
S	18	Sterculia setigera	C				B	A	
R	19	Lannea acida	E	B			ACD		
e	20	Grewia mollis				BE			C
q	21	Grewia (sp)				A			
e	22	Combretum gazalense			C		ABD		
P	23	Piliostigma reticulata					AD		
A	24	Car'denia (sp)					AD		
C	25	Entada africana		B			ADE		
d	26	Acacia macrostachya			B	E	C		
T	27	Maytenus senegalensis					ABD		
K	28	Strychnos spmosa		BC					
Y	29	Boswellia dalzielii		B			CD		
h	30	Grewia cissoides	BE						C
q	31	Acacia senegal					B		
w	32	Karité (Butyrosp. Parkii)					BC		
v	33	Annona africana							
m	34	Detarium microcarpus					DE	C	
t	35	Tamarinier	C				D		
H	36	Stereospermum Kunthianum	B						
φ	37	Acacia seyal					DE		
λ	38	Lannea (sp)					D		
q	39	Guiera senegalensis					D		
a	40	Acacia albida					DE		
Z	41	Ziziphus mauritiana					D		
B.	42	"Prunier"					D		
J	43	Acacia sieberiana					E		
Et	44	Piliostigma tonningii					D		
	44	ESPECES	19	9	4	9	25	3	2

I sur termitières exclusivement
 II sur termitières et hors termitières à la fois
 III sur termitières et hors termitières et en bordure immédiate à la fois
 IV sur termitières et en bordure immédiate à la fois
 V hors termitières uniquement
 VI hors termitières et en bordure immédiate à la fois
 VII en bordure immédiate

PARCELLE A - VEGETATION et TERMITIERES BELLICOSITERMES

ESPECES	NOMBRE DE PLANTES			TOTAL	HAUTEUR MOYENNE
	SUR TERMITIERE	HORS TERMITIERE	EN BORDURE		
■	31			31	(liane)
▲	11			11	1
▣	13	7		20	1
□		16		16	3,5
○	9			9	(liane)
+	2			2	(liane)
x		1		1	1,5
●	10	2	2	14	4,5
S		2	1	3	5
e		7		7	1
⊕	1			1	1
P		9		9	1,5
R		8		8	3,5
V	5			5	(liane)
o	5		1	6	4
q	3		6	9	1
B	5	1	1	7	5
◇	x				
A		7		7	1
C		2		2	2,5
T		1		1	2
21 espèces (+ <i>Cochlospermum planchonii</i>)	95	63	11	169	

PARCELLE B - VEGETATION ET TERMITIERES

ESPECES	NB PLANTES SUR TERMITIERE	NB PLANTES HORS T.	NB PLANTES BORDURE T.	TOTAL	HAUTEUR MOYENNE
▲	17			17	1
■	10	2		12	1.5
○	10			10	(liane)
⊕	4			4	3
+	8			8	(liane)
v	6			6	(liane)
■	16			16	(liane)
□	2			2	1
o	1			1	3
c	1	4		5	2.5
R	2	5		7	4
●	4			4	2
G	5		2	7	1
d	3	2	3	8	1.5
q		30		30	1.5
y	3	28		31	3
K	2	7		9	1
L	2		2	4	2
S		1		1	3
w		3		3	2.5
T		5		5	1
h	x				0.5
H	3			3	3.5
n	1			1	2
e		24		24	2
25 ESPECES + Ch. pl.	<u>100</u>	<u>111</u>	<u>7</u>	<u>218</u>	

PARCELLE C - VEGETATION et TERMITIERES BELLICOSITERMES

ESPECES	NOMBRE DE PLANTES			TOTAL	HAUTEUR MOYENNE
	SUR TERMITIERE	HORS TERMITIERE	EN BORDURE		
■	8	1	3	12	(liane)
▲	6			6	1
■	5		2	7	1,5
□	1	3		4	1,5
○	3			3	(liane)
+	5			5	(liane)
t	2			2	3
L	2			2	1,5
x	1			1	0,5
K	2	2		4	1
Δ	1			1	0,5
w		1		1	3
●	2		1	3	3,5
u	2		3	5	0,5
S	1			1	3
G			2	2	1
n			1	1	0,5
m		10	1	11	1,5
e	1	6	8	15	1,5
⊕	1	1		2	2,5
y		4		4	5,5
d		1		1	3
P		1	1	2	1
R		1		1	5

24 espèces 43 31 22 97
 (+ *Cochlospermum planchonii*)

PARCELLE D : VEGETATION ET TERMITIERES

<u>ESPECE</u>	NB DE PLANTES SUR TERMITIERE	NB PLANTES HORS T	NB PLANTES BORDURE T	TOTAL	HAUTEUR MOYENNE
⊙	1	2	1	3	(liane)
⊗		5	1	6	3
■	12	12	3	27	(liane)
+	1			1	(liane)
○	2	33		35	1.5
□		10		10	1.5
▲		4		4	0.5
φ		34		34	1.5
Z		4		4	2
P		25		25	1
R		4		4	4.5
B		2		2	4
T		7		7	1.5
t		1		1	3
c		2		2	0.5
B _t		4		4	1.5
B _r		1		1	3
m		1		1	7
A		2		2	2.5
gi		1		1	3
a		3		3	0.5
r		1		1	1
y		1		1	0.5
e		54		54	1.5

24 ESPECES
+ Ch. pl

16

213

4

233

PARCELLE E - VEGETATION ET TERMITIERES BELLICOSITERMES

ESPECES	NB DE PLANTES SUR TERMITIERE	NB PLANTES HORS T	NB PLANTES BORDURE T	TOTAL	HAUTEUR MOYENNE
A	5		4	9	1
P	7		8	15	1
⊙	13			13	(liane)
■	5		26	31	(liane)
G	3		2	5	2
d	1		4	5	1.5
+	7			7	(liane)
L	1		1	2	1
n	1			1	2
●	5	2	1	8	3.5
R	1			1	7
φ		111		111	1
□		3		3	2
m		1		1	1
Z		1		1	0.5
J		30		30	1
C		40		40	1
π	1			1	(liane)
<u>18 ESPECES</u> + Coch. pl	50	188	46	284	

.../...

7. RELATIONS TERMITIÈRES / SOLS

Nous avons vu que les termites des 2 genres cités, Trinervitermes et Bellicositermes, prélèvent des matériaux dans le sol, pour construire leurs édifices aériens.

On a pu remarquer aussi que leur activité était dépendante du degré de développement du sol, de son épaisseur : ainsi, sur les hautes cuirasses où il fait défaut, les Bellicositermes ne peuvent s'implanter ; il leur faut un sol suffisamment profond.

Un autre facteur limitatif est l'engorgement du sol jusqu'en surface une partie de l'année, ex. vertisols.

Les Trinervitermes sont moins dépendantes du facteur sol : elles parviennent à s'implanter sur des sols minéraux bruts, sur des "lambeaux" de sol dans les creux de cuirasse etc...

Toutefois, là aussi, leur densité dépend de la quantité de particules fines disponibles dans le "sol". Néanmoins, leur présence existe dans tous les géofaciès.

Les termites prélèvent essentiellement des matériaux fins dans les sols. Elles font donc un tri granulométrique du matériel (voir les résultats de l'analyse granulométrique ; tableau 1) :

- plus de 50 % des matériaux de la termitière sont constitués par des éléments compris entre 0 et 50 microns ;
- on trouve jusqu'à 34 % de matériel argileux (< 2 microns) dans la loge royale ;
- les sables peuvent représenter jusqu'à 50 % du matériel restant dans la termitière.

Tout ce matériel, résultant d'un choix granulométrique, provient du sol profond : selon G. RICU, les Bellicositermes vont chercher le matériel jusqu'au niveau d'altération de la roche mère ; ce dernier est donc remanié ; on assiste à un appauvrissement des horizons profonds en éléments fins, créé par l'activité de tri des termites.

Ce matériel remonté par les termites est ensuite redistribué à la surface du sol par l'érosion qui se charge d'étaler et de disperser le matériel des termitières (essentiellement par le ruissellement diffus).

N.B. Les termites construisant de grands édifices épigés (macrotermitinae) vont chercher l'eau nécessaire à leur construction à des profondeurs variables (comme nous l'avons vu dans la présentation générale sur les termites) mais aussi des matériaux fins :

Voici quelques exemples :

GRASSE et NOIRCI ont observé des galeries termitiques jusqu'à 8 mètres de profondeur et même jusqu'à 12 m !

.../...

LEPAGE (1974) cite les profondeurs de 45 à 55 mètres en Afrique de l'Ouest WEST (1965) cité par YAKUSHEV (1969) en aurait repéré jusqu'à une profondeur de 70 m !

On se rend ainsi compte de l'énorme travail des termites dans lessols, confirmé par les résultats du volume et du matériel transporté à l'hectare (cf. Chapitre 8 : "Bilan Quantitatif").

Les termites exercent une action sur la morphologie des profils (déjà signalée par LEVEQUE (ORSTOM) au Nord Togo, et par P. BOYER - à propos des Macrotermitinae, constructeurs d'"édifices cathédrales") par :

- l'extraction des matériaux fins des horizons profonds du sol, qui sont redistribués en surface, le tout entraînant un "appauvrissement" des profils considérés ;
- un enrichissement de la surface du sol en particules fines et un enfouissement progressif des éléments plus grossiers.

(A ce propos, de HEINZELEIN et Jean de PLOEY ont étudié le problème des nappes de gravats et montré que ces nappes résultaient d'un enfouissement des galets éparpillés auparavant dans le profil et d'un tassement par soutirage des matériaux fins par les termites)

En fait, pratiquement tous les horizons du sol ~~sont~~ remaniés, brassés par les termites.

A Limnognin, les résultats des analyses granulométriques montrent une homogénéisation des différents profils du sol (nous n'avons pu montrer l'action des termites que jusqu'à un mètre de profondeur) au niveau de la fraction fine (< 2 mm)

Ainsi, toutes les courbes granulométriques, en pourcentages cumulés, représentant les 5 classes -argiles, limons fins, limons grossiers, sables fins, sables grossiers- ont la même allure générale, sensiblement, quels que soient les lieux où ont été prélevés les échantillons. Ces courbes concernent la termitière T3 et le sol. (voir liste des échantillons):

ex. Un échantillon de muraille de termitière est représenté par la même allure de courbe granulométrique qu'un échantillon prélevé à 1 mètre dans le sol et à 20 mètres de la termitière.

Ceci montre que, sur 1 mètre d'épaisseur au moins, le sol a été remanié, homogénéisé au niveau de la fraction fine

Nous pensons que cette homogénéisation est favorisée par la présence de nombreuses galeries qui facilitent la réintégration dans le sol d'une partie des matériaux remontés en surface : ainsi, nous avons observé des "intrusions" de l'horizon gris humifère de surface jusqu'à 1 mètre

de profondeur dans des tubulures forées par les termites.

Les courbes granulométriques présentent d'autre part un assez bon classement des particules fines, qui reflète le tri systématique effectué par les termites.

Selon LEVEQUE, les termitières incluent rarement des concrétions ou des gravats quartzeux dépassant 2 à 3 mm, ce qui nous a été confirmé pour les termitières que nous avons étudiées à Limnonguin.

Les courbes granulométriques des sables se ressemblent beaucoup entre elles également, quels que soient les échantillons prélevés. (voir courbes)

Ceci vient confirmer les observations précédentes, concernant l'homogénéisation du profil du sol observé jusqu'à un mètre d'épaisseur, avec un brassage des matériaux par les termites.

Selon G. BACHELIER, l'origine profonde des matériaux constituant les termitières n'est valable que pour les grosses termitières épigées, car les termites construisant de petites termitières utilisent souvent les matériaux supérieurs du sol.

Les observations de E.G. ROOSE semblent confirmer cela : selon lui, l'activité des Trinervitermes observées à Consé ne se limiterait qu'aux horizons sableux superficiels, entre 0 et 30 cm...

Nos propres observations à Limnonguin semblent rejoindre ce qui vient d'être dit ; la présence de Trinervitermes sur les hautes cuirasses où se rencontre par endroits un lithosol, très "rudimentaire", semble confirmer ces remarques.

7-711. Nous allons maintenant décrire les profils de sol où ont été prélevés des échantillons :

TERMITIERE T3 (voir liste et lieux des prélèvements) :

Sol sous termitière T3 :

0 - 10 cm : plancher très argileux

Structure alvéolaire

Texture argileuse

Couleur : 75YR/5/4 (ocre rouille)

Observations : très forte humidité ; un arbre, *Stereospermum kunthianum*, plonge son tronc à travers la termitière, à l'intérieur, le long de la paroi.

10 - 40 cm :

Couleur : 5YR/4/3 (marron-gris)

Horizon gravillonnaire

Forme des gravillons : sphérique

Diamètre : 1/2 à 1 cm

Structure : massive.

Texture : matrice sableuse, débit en gravillon bien détachés.

Grande densité de racines à disposition horizontale.

Nombreuses galeries jusqu'à 1/2 cm de diamètre.

Grande densité de taches blanches ayant l'aspect de craie friable : disposition à tendance horizontale, en bandes ; largeur 1 à 4 cm, limites floues.

Quelques bandes horizontales jaunes orangées de 1 à 4 cm d'épaisseur ; longueur : environ 15 cm, limites floues.

0,40 - 1,60 m :

Couleur : 75YM/5/8 mélangé à 25YR/5/8, horizon bariolé, couleur rouille. Très induré ; gravillons de couleur rouille et noire (gravillons et concrétions ferrugineuses).

Structure : massive

Texture : gravillons très soudés

formes : tendance sphérique

taille : 1/2 à 3 cm de diamètre

Pas de racines

Rayures horizontales : peut-être des galeries de termites ?

Quelques blocs de quartz très oxydés : couleur jaune rouille.

Nombreuses galeries ayant 1/2 cm de diamètre ; sans doute dues aux termites.

Sol à 20 mètres de la termitière T3 :

0 - 10 cm : horizon gris (10YR/5/2)

Structure massive

Texture sableuse

Grande densité de chevelu racinaire de graminées.

Quelques galeries (termites ?)

Limite inférieure floue.

10 - 50 cm : horizon gravillonnaire

Couleur : marron gris (7,5 YR/5/4) :

Grande densité de racines

Structure massive

Texture : sableuse ; nombreux gravillons, peu soudés, qui se détachent facilement.

Gravillons sphériques : 1/2 à 1 cm de diamètre

Intérieur : rouille-orange, pas de noyau noir au centre

Nombreuses galeries qui semblent être celles des termites.

50 - 100 cm : 5 YR/4/4

Horizon très induré, gravillonnaire

Couleur : rouille, quelques taches jaune-orangé

Taille et forme des gravillons hétéroclite : ronds, anguleux, émoussés, de quelques millimètres à 1 ou 2 cm.

Présence de radicelles qui semblent suivre verticalement les galeries des termites d'environ 1/2 cm de diamètre, peu denses.

.../...
On peut faire les remarques suivantes :

- Sous la termitière, l'horizon A1, gris, humifère, n'existe pas ; il est remplacé par un plancher argileux, de couleur rouille.

L'horizon marron-gris, entre 10 et 40 cm de profondeur, présente des taches blanchâtres qui sont vraisemblablement des concentrations de carbonate de calcium (déjà observées par d'autres auteurs comme nous le verrons) ; celles-ci sont absentes dans l'horizon correspondant situé hors termitière.

On note aussi l'apparition de bandes horizontales jaunes-orangées.

- Par contre, la structure de l'horizon homologue hors termitière (entre 10 et 40 cm) semble la même, massive, avec la même forme de gravillons, qui se détachent facilement.

On remarque un changement de coloration sous la termitière, mais non apparemment une modification de la structure du sol.

TERMITIERE n° IV, parcelle C (voir liste et lieux des prélèvements) :

(couleur gris clair)

Sol sous termitière n° IV :

(temps sec)

0 - 20 cm : plancher argileux de la termitière

Structure massive : se casse en donnant des angles aigus.

Couleur : gris clair (Code Munsell : 5 YR / 7 / 2)

Remarques : nombreuses alvéoles et galeries de termites : petits "confettis" blancs et rouilles sur la surface des plaquettes argileuses.

Forte humidité de l'ensemble.

20 - 30 cm :

Horizon de même couleur que le précédent.

Limites assez nettes.

Mais, structure différente : massive, sans alvéoles, avec des galeries de termites.

Présence d'un conglomérat blanchâtre formé de petits grains : peut-être du carbonate de calcium ?

Apparition de quelques taches rouilles et orangées.

Forte humidité.

30 - 50 cm : 7,5 YR / 7 / 4

Horizon gravillonnaire.

Structure massive ; taches rouilles et noires

.../...

Gravillons : taille jusqu'à 1 cm
 Angles émoussés
 Forme souvent ovoïde
 Couleur extérieure : gris bleuté
 Couleur intérieure : rouille, avec un noyau noir, cassant.
 Cela semble être de véritables concrétions ferrugineuses.

Présence aussi de petits grains de quartz altérés.
 Matrice de l'ensemble : sableuse.
Activité biologique : nombreuses galeries de termites jusqu'à 1/2 cm de diamètre.

50 - 80 cm : 7,5 YR / 7 / 4, même couleur dans l'ensemble que l'horizon précédent.

Grande densité de taches rouilles ; quelques taches grises, diffuses, qui semblent provenir des horizons supérieurs.
 Quelques taches roses.
 Structure : massive mais l'ensemble est assez friable. Le couteau pénètre et détache facilement les concrétions.

Observations particulières :
 Galeries termitiques très denses.
 Quelques racines.
 Texture : matrice sablo-argileuse.

N.B. Les taches rouilles sont agglomérées, cassantes, avec parfois un centre noir (friable).

80 - 100 cm : 7,5 YR / 7 / 4

Texture argilo-sableuse.
 On observe des faces lissées de couleur rose, avec des taches rouilles.
 Structure massive mais assez friable.
 Présence de taches grises disposées verticalement, qui semblent suivre les galeries de termites.
 Galeries termitiques moins denses que dans l'horizon supérieur.
 Présence de conglomérats de couleur blanchâtre ; peut-être ici aussi du carbonate de calcium ?

N.B. Nous n'avons pas d'acide pour vérifier la nature des taches.
 Racines présentes, en très faible densité.
 Disparition à la base du profil des taches noires.

Sol à 30 mètres de la termitière n° IV (temps sec) :

0 - 10 cm : horizon gris (7,5 YR / 6 / 2)

Limites inférieures diffuses ; ce même horizon semble pénétrer à l'intérieur des galeries termitiques jusqu'à 1 mètre de profondeur...
 Structure : massive.
 Texture : sableuse.
 Présence de racines.

.../...

10 - 30 cm : horizon gris-clair (7,5 YR / 6 / 4)

Limite inférieure nette.

Structure : massive.

Texture : argilo-sableuse.

Nombreuses galeries de 1 à 2 cm de diamètre.

Disposition horizontale des racines (d'arbres, arbustes et herbacées)

Présence de taches rouilles, assez rares.

30 - 100 cm : 10 YR / Y / 3

Couleur : rose, à taches rouilles et noires très denses.

Structure : massive.

Au couteau, débit en petits gravillons hétérogènes, emballés dans une matrice argileuse.

Gravillons : Aspect extérieur : blanc-gris

Aspect intérieur : rouille et taches noires.

Présence de galeries de termites, dont quelques unes sont soulignées par une coloration grise, la même que celle de l'horizon supérieur, entre 0 et 10 cm.

On observe quelques racines de Phanérophytes et des galeries termitiques.

Remarques :

- Sous la termitière, comme dans l'exemple précédent, l'horizon A1, gris, humifère, disparaît et est remplacé par un plancher argileux épais et très humide.

Mais, ici, le plancher argileux est plus épais (jusqu'à 30 cm) et présente un conglomérat de granules blanchâtres, se substituant à l'horizon gris-clair hors termitière.

On remarque qu'il y a, sous la termitière n° IV, une augmentation du nombre d'horizons.

- Hors termitière, on compte seulement 3 horizons, alors que sous termitière, on en compte jusqu'à 5.

CONCLUSION :

Les comparaisons des fosses pédologiques que nous venons de faire nous conduisent à faire les remarques suivantes :

- On a constaté, sous les deux termitières, des éléments de couleur blanchâtre, tantôt sous forme de taches, tantôt sous forme de granules.

Nous avons dit que ces éléments pouvaient être du carbonate de calcium ce qui est plausible si l'on se réfère à des observations analogues faites par d'autres auteurs :

.../...

- HESSE (1955), en Afrique de l'Est, étudiant de grandes termitières "cathédrales" (Macrotermes goliath, M. bellicosus et M. natalensis) a noté que certaines termitières possèdent des concrétions calcaires.
- NYE (1955) a aussi signalé l'existence de concrétions calcaires à la base des termitières (dans le sud du Ghana).
- SYS (1957) signale de même des concrétions calcaires dans des termitières.
- BOYER a trouvé des concrétions calcaires dans des termitières Bellicositermes rex du sud-Cameroun, en plein sol ferrallitique, dépourvu de tout calcaire !
- HESSE (1955) a effectué des mesures sur le carbonate de calcium : dans une termitière de 18 tonnes, il trouve jusqu'à 410 kg de carbonate de calcium !

D'où provient cette concentration de carbonate de calcium, alors que le calcaire est absent dans les sols en place ?

Selon MILNET (1936, 1947), qui a noté la présence de nodules calcaires dans des termitières, le calcaire serait le résultat de la digestion de la matière végétale par les termites, accumulée par le sol par l'intermédiaire de leurs excréments durant plusieurs siècles...

En fait, personne n'est en mesure d'expliquer avec certitude cette concentration de calcaire dans les termitières.

Autres observations :

On a remarqué que les termites modifiaient l'aspect des horizons du sol sous leurs édifices, non pas apparemment au niveau de la structure mais au niveau de la coloration des horizons, qu'elles perturbent.

N.B. Les termites, d'après les observations de G. RIOU à Limonguin, (Bellicositermes) "travaillent" également latéralement dans le sol, pour effectuer leur prélèvement de matériel, débordant de plusieurs mètres les limites de l'édifice aérien.

Les perturbations pédologiques se feront donc ressentir aussi latéralement...

P. BOYER a également étudié l'action des termites dans le sol, sous et autour de grandes termitières épigées de Bellicositermes bellicosus rex en Oubangui, et constate des perturbations pédologiques...

Examinons maintenant les pourcentages de terre fine et les refus des échantillons prélevés hors termitière et sous termitière :

a) Termitière T3 et fosses correspondantes :

	Fosse sous termitière		Fosse hors termitière	
	% terre fine < 2 mm	% refus > 2 mm	% terre fine < 2 mm	% refus > 2 mm
0 - 10 cm	78,3	21,5	91	9
à 20 cm	27	73	36,7	63,3
à 40 cm	14,8	85,2	13,4	86,6
à 60 cm	21,8	78,2	23,6	76,4
à 80 cm	32,2	67,8	29	71
à 100 cm	22	78	24,7	75,3
Moyenne (%)	32,7	63,3	36,4	63,6

On constate qu'il y a une proportion de terre fine en moyenne sensiblement plus faible dans le sol sous termitière que dans le sol hors termitière.

Explication possible :

L'activité des termites est intense sous les termitières: Elles prélèvent des éléments fins dans le sol pour la construction de leur édifice, appauvrissant le sol de ces éléments sur la profondeur de 1 mètre étudiée, au moins, car nous n'avons pu faire d'analyse plus profondément dans le sol pour compléter nos observations.

b) Termitière n° IV (parcelle C) et fosses correspondantes :

L'analyse granulométrique n'a porté ici que sur les sables, et nous ne connaissons pas la proportion de refus par échantillon. Nous comparerons donc uniquement les proportions de la fraction sableuse (entre 50 microns et 2 mm) :

	Fosse sous termitière % fraction sableuse	Fosse hors termitière % fraction sableuse
0 - 10 cm	34,2	44,2
à 20 cm	37	39,4
à 40 cm	pas d'échantillon	39,4
à 60 cm	" "	34,3
à 80 cm	" "	39
à 100 cm	40,3	33,9

.../...

Moyennes effectuées sur 3 niveaux :

- 0 - 10 cm
- à 20 cm
- à 100 cm

Résultats :

- Fosse sous termitière : moyenne fraction sableuse : 37,2 %
- Fosse hors termitière : moyenne fraction sableuse : 39,2 %

Ici aussi, on constate une proportion de sable inférieure en moyenne dans la fosse sous termitière.

Conclusion :

Il semble bien y avoir un appauvrissement relatif du sol en éléments fins sous termitière active, éléments utilisés pour la construction de l'édifice.

Des analyses plus nombreuses, touchant un plus grand nombre de termitières seraient nécessaires pour vérifier nos observations à Limnonguir.

Les proportions d'éléments fins dans les termitières :

Termitière n° IV (parcelle C) :

Ici aussi, nous observerons les proportions de la fraction sableuse uniquement: sables fins + sables grossiers indifférenciés :

TERMITIERE N° IV

Eléments représentatifs	Fraction sableuse (en %)
1) Matériel argileux au coeur de la termitière	19,3
2) Muraille (mi-hauteur)	41,2
3) Voûte principale à l'intérieur	32,7
4) Un clocheton sommital	41,5
	33,67
Moyenne :	

On constate que la fraction sableuse est très importante dans la muraille, et sur les clochetons sommitaux.

.../...

Termitière T3 :

Proportion de terre fine et de refus :

Eléments représentatifs	< 2 mm Terre fine (%)	> 2 mm Refus (%)
1) Matériel argileux au coeur de la termitière	95	5
2) Matériel argileux à la base de la termitière	97,5	2,5
3) Voûte principale à l'intérieur	100	0
4) Un clocheton sommital	99	1
Moyenne :	97,8	2,1

La termitière est composée essentiellement de terre fine, le refus (supérieur à 2 mm) étant insignifiant.

Ces pourcentages montrent bien le tri granulométrique effectué par les termites dans le sol pour construire leur édifice épigé.

Quelques données complémentaires peuvent être obtenues à partir des analyses granulométriques effectuées sur les 5 classes :

Ces données concernent la termitière cathédrale ocre rouille T3 , le sol sous cette termitière et en dehors de celle-ci (à 20 m environ)

	Sous termitière T3 (en %)			Hors termitière T3 (en %)		
	Argile	Limons	Sables	Argile	Limons	Sables
0-10 cm	15,1	23,1	61,3	9,6	30,1	60
à 20 cm	21,2	26,9	51,6	25,2	22,3	58,5
à 40 cm	20,6	30,1	48,8	18,8	18,4	62,4
à 60 cm	10,2	21,7	67,8	11,7	17,2	70,9
à 80 cm	8,7	21,8	69,2	13,6	20,7	65,3
à 100 cm	10,1	31,3	58,2	18,8	23,5	57,4
Moyenne :	14,3	25,8	59,4	16,3	22	62,4

(Argile recouvre aussi le matériel "argileux" (inférieur à 2 microns), qui n'est pas un silicate d'alumine hydraté)

.../...

On remarque que la proportion d'argile et de sable diminue en moyenne sous la termitière, comparativement au sol hors termitière.

En revanche, la moyenne est supérieure sous termitière pour les limons.

Cela rejoint ce qui a été dit plus haut, en apportant davantage de précisions dans le choix granulométrique fait par les termites :

- Sous la termitière, il y aurait un relatif appauvrissement du sol en éléments fins, par rapport au sol hors termitière, en ce qui concerne le matériel argileux et le matériel sableux.
- Les appauvrissements en éléments fins sont très irréguliers d'une profondeur à l'autre, et seules les moyennes paraissent significatives pour les comparaisons des fosses pédologiques.

Dans les premiers 10 cm du sol, on remarque que la proportion d'argile est la plus forte sous termitière, avec 15,1 % ; elle tombe à 9,6 % à 20 mètres hors termitière.

N.B. G. RIOU trouve également le chiffre de 9 % dans l'horizon supérieur du sol à 20 mètres de la termitière.

Observons les proportions d'argile, de limon et de sable dans la termitière T3 :

Termitière T3 (ocre rouille)	Argile	L fin	L gros	Lf+Lg	S fin	S gros	Sf+sg
- Muraille	22,7	12,3	19,1	31,4	22,4	23,2	45,6
- Clocheton sommital	24	10,2	15	25,2	19,6	30,9	50,5
- Voûte principale à l'intérieur	34,5	14,9	17,3	32,2	21	12	33
- Un pilier de voûte à l'intérieur	30,2	12,6	14,5	27,1	19,9	29,7	49,6
- Loge royale	34	14	19,8	33,8	24	7,7	31,7
Moyenne	29	12,8	17,14	29,94	21,38	20,7	42,08

Si l'on considère les 5 classes séparément, on constate :

- Qu'en moyenne, pour tous les éléments représentatifs de la termitière, c'est l'argile qui domine avec 29 %.

.../...

.../...

- Viennent ensuite, dans l'ordre décroissant :

- Les sables fins 21,38 %
- Les sables grossiers 20,7 %
- Les limons grossiers 17,14 %
- Les limons fins 12,8 %

- On voit donc la nette préférence des termites pour le matériel argileux, les sables venant ensuite.

Si l'on considère seulement 3 ensembles granulométriques, argile, limons et sables :

- les sables dominant nettement avec 42 %
 - viennent ensuite les limons avec 30 %
 - et sensiblement la même proportion d'argile : 29 %
- Dans la muraille de la termitière, les sables dominant avec 45,6 %. Sur les clochetons sommitaux, les sables dominant aussi avec 50,5 %.
- Dans la loge royale, l'argile domine avec 34 %, suivie par les limons avec 33,90 % ; les sables grossiers ne représentent que 7,7 % de l'ensemble.

Comparaison avec la loge royale de la termitière n° I, parcelle D :

Ici, les analyses sont incomplètes : seule la proportion de la fraction sableuse est indiquée :

	<u>Termitière T3</u>	<u>Termitière n° I</u>
Argile +	68,3 %	57,6 %
Limons		
Sables	31,7 %	42,4 %

N.B. Il n'y avait pas de refus (> 2 mm) dans les loges royales observées. Les pourcentages sont donc ici réels, calculés par rapport au poids total de l'échantillon analysé.

Les refus pour l'ensemble de la termitière atteignant seulement 2 %, on pourra donc considérer les pourcentages des éléments de termitière comme représentatifs des proportions calculées par rapport à leur poids total, refus compris.

.../...

.../...

Comparons maintenant les résultats des moyennes granulométriques des échantillons prélevés dans la termitière, hors termitière et sous termitière, sur un tableau :

	Dans la Termitière T3	Sous termitière (jusqu'à 1 mètre de profondeur)	Hors termitière
Argile	29 %	14,3	16,3
Limons fins	12,8	8,1	8,6
Limons grossiers	17,14	17,6	13,4
L fins + L grossiers	29,94	25,7	21
Sables fins	21,38	20,1	20,3
Sables grossiers	20,7	39,4	37,8
S fins + S grossiers	42,08	59,5	58,1

Ce tableau montre bien la proportion dominante du matériel argileux dans la termitière, avec 29 % en moyenne. Cette proportion n'est dans le sol sous la termitière que de 14,3 % et de 16,3 % dans le sol hors termitière.

Ce tableau illustre une fois de plus l'importance du tri granulométrique effectué par les termites dans le sol pour édifier leur construction.

On trouve un peu plus de sables fins et de limons dans la termitière que dans le sol en général.

Les différentes observations que nous avons faites mettent en lumière le rôle fondamental joué par les termites dans le remaniement des sols à Limnonguin :

Par leurs remontées importantes de matériaux fins (dont les quantités et les volumes impressionnants à l'hectare sont chiffrés au chapitre 8 "Bilan Quantitatif") elles jouent un rôle important de compensation de l'érosion.

Elles apportent des matériaux fins à la surface du sol, nécessaires au maintien d'une certaine épaisseur de sol.

Par leurs nombreuses galeries profondes, elles sont un agent d'homogénéisation du sol, en même temps qu'un agent d'appauvrissement de certains horizons en matériaux fins.

Leur action dans les sols est complexe ; nous ne prétendons pas ici l'aborder de façon exhaustive, mais seulement en montrer quelques aperçus.

.../...

.../...

Un rôle important des termites *Bellicositermes* est celui de contribuer activement au démantèlement des cuirasses sous lesquelles elles prélèvent des matériaux fins nécessaires à leur construction érigée, quand ces cuirasses ne sont pas épaisses (nous avons vu que les termitières ne peuvent s'implanter sur les hautes surfaces cuirassées trop épaisses); le soutirage de matériel sous la cuirasse provoque son effondrement progressif.

Par les fissures qui s'élargissent pénètrent les racines des plantes ex. *Boswellia dalzielii*, qui les élargissent davantage à leur tour.

L'action de l'eau qui pénètre aussi par les fissures va permettre l'altération à la base de la cuirasse.

Quelques observations sur la composition granulométrique de la muraille des termitières appartenant au genre *Trinervitermes* :

Nous avons analysé 2 de ces termitières, l'une de couleur rouille et l'autre de couleur orangée.

Celle de couleur rouille était située sur un haut de versant cuirassé (échantillon 24').

L'autre était située également sur un haut de versant, plus faiblement cuirassé (échantillon 25').

<u>Muraille :</u>	<u>Argile</u>	<u>Limon fin</u>	<u>Limon grossier</u>	<u>Sable fin</u>	<u>Sable grossier</u>
ECH. N° 24'	19,8	23,9	13,2	18,5	23,6
ECH. N° 25'	12,6	22,2	16,2	18,6	29,7

N.B. Malheureusement, nous n'avons pu prélever des échantillons du sol en place.

On remarque :

- que les proportions d'argile dans la muraille sont nettement inférieures à celle observée dans la muraille de la termitière cathédrale T3.
- en revanche, les proportions de limons fins et de limons grossiers sont supérieures dans la muraille des *Trinervitermes*.

.../...

147

.../...

Analyse granulométrique du gainage au sol et sur les arbres
prélevé sur la parcelle C :

	<u>Argile</u>	<u>L. fins</u>	<u>L. grossiers</u>	<u>S. fins</u>	<u>S. grossiers</u>
22' Gainage au sol	17,7	13,6	18,1	19,1	31
23' Gainage sur les arbres	20,7	16,7	13,9	18	30,2

On note une proportion d'argile un peu plus forte que dans le sol en place, puisque nous avons trouvé les proportions suivantes dans le sol de la parcelle C (sur 1 mètre de profondeur en moyenne) :

Sol hors termitière : 16,3 % d'argile

Sol sous termitière : 14,3 % "

contre : 17,7 % d'argile pour le gainage au sol
et : 20,7 % d'argile pour le gainage sur les arbres

La proportion de limons est aussi plus forte dans les gainages que dans le sol.

En revanche, la proportion de sable est inférieure à celle du sol en place.

Tout ceci montre bien que les gainages sont construits aussi suivant une granulométrie préférentielle.

N.B. On n'a pas observé de fraction supérieure à 2 mm dans les gainages.

7.2. ANALYSE DU CARBONE ET DE L'AZOTE - TERMITIERE T3

(voir tableau des résultats)

On remarque que les rapports C/N les plus forts sont atteints aussi bien dans les édifices et les gainages construits par les termites, que dans certains niveaux du sol :

	<u>C/N</u>
Pilier voûte intérieure T3	: 21,15
Gainage au sol	: 23,9
Muraille Trinervitermes	: 23,9 - 22,3
Sol sous termitière T3 - à 30 cm	: 20
- à 100 cm	: 23
Sol hors termitière T3 - à 60 cm	: 20,5
- à 80 cm	: 19,5
- à 100 cm	: 22

.../...

.../...

Moyenne du C/A :

- dans la termitière T3.....15,5
- dans le sol sous cette termitière.....16,2
- dans le sol hors de cette termitière.....17,3

Il semblerait que les *Bellicositermes* accélèrent la dégradation des matières organiques du sol, si l'on compare les moyennes obtenues : plus on s'éloigne de la termitière, plus le rapport C/N croît.

Par contre, le rapport C/N plus fort remarqué dans les termitières *Trinervitermes* s'explique par le fait que ces termites engrangent des graminées, et incorporent du carton stercoral dans leur construction, fait de déjections de végétaux.

En fait, il ne s'agit pas nécessairement d'une dégradation de la matière organique par les termites *Bellicositermes* comme nous l'avons évoqué : en effet, ces dernières utilisent presque exclusivement des éléments minéraux pour construire leur édifice ; seules les meules à champignons font l'exception, de même qu'une certaine épaisseur de véritable sciure de bois qui revouvre la partie supérieure des meules.

Les valeurs maximales du C/N dans certaines parties de la termitière peuvent s'expliquer par des excréments peut-être plus nombreux à certains endroits dans l'édifice.

De plus, BOYER (1950), précise qu'il y a apport de matière organique par voie salivaire chez les *Bellicositermes*...

Les rapports C/N élevés dans les sols peuvent probablement s'expliquer par l'intrusion de l'horizon humifère A1 le long des galeries de termites.

La comparaison des fosses nous montre un accroissement du rapport C/N en profondeur, à partir de 60 cm, et qui s'accroît jusqu'à 100 cm, aussi bien sous termitière, que hors termitière.

Nous donnons ici les résultats obtenus par certains chercheurs sur l'étude du rapport C/N en relation avec les termitières :

- GRIFFITH (1938) a trouvé en Ouganda, dans des termitières de *Macrotermes* moins de matière organique que dans les sols voisins.
- BOYER (1956) fait les mêmes constatations en République Centrafricaine à propos des *Bellicositermes*. En Côte-d'Ivoire, il a trouvé un rapport C/N de 10 à 12, dans des termitières *Bellicositermes*.
- HESSE (1955), dans l'Est africain, n'a par contre pas trouvé de différences entre le rapport C/N dans les termitières de *Macrotermes goliath*, *M. bellicosus*, et *M. natalensis*, et celui des sols voisins...

.../...

.../...

- LEE et WOOD (1968 et 1971 a) en Australie, ont trouvé au contraire un rapport C/N plus élevé, dans les matériaux des termitières épigées que dans les sols voisins.

Les Trinervitermes :

- SMIT (1952) en Afrique du Sud, a montré que les termitières de Trinervitermes (sp) sont plus riches en matière organique que les sols avoisinants.

On voit donc que les choses sont finalement complexes et que tous les chercheurs qui se sont penchés sur la question ne parviennent pas aux mêmes résultats. De plus, il est probable que le rapport C/N puisse varier avec l'espèce de termites.

7.3. BREF APERCU DE L'ACTION DES TERMITES SUR LA CHIMIE DES SOLS A TRAVERS LES ETUDES DE DIFFERENTS AUTEURS

Nous n'aborderons pas ici tous les problèmes relatifs à la chimie des sols.

Le PH du sol en place est soit peu modifié (HESSE, à propos des Macrotermes), soit amené à une valeur proche de la neutralité (GOODLAND en 1965 en Guyane britannique).

Selon NYE (1955), BOYER (1956 a) et SYS (1957), les termites neutralisent le sol : ex. SYS trouve un PH de 7 à 7,8 dans de grandes termitières épigées alors que le PH reste légèrement acide dans les sols non travaillés.

D'après BACHELIER, on a dans les termitières un accroissement de la capacité de fixation des bases échangeables (T), lié à l'accroissement des éléments argileux... ; de plus, les termites, par leurs remontées d'éléments minéraux de la zone d'altération de la roche mère, accroissent les réserves minérales du sol (il y a très peu de données sur ce sujet).

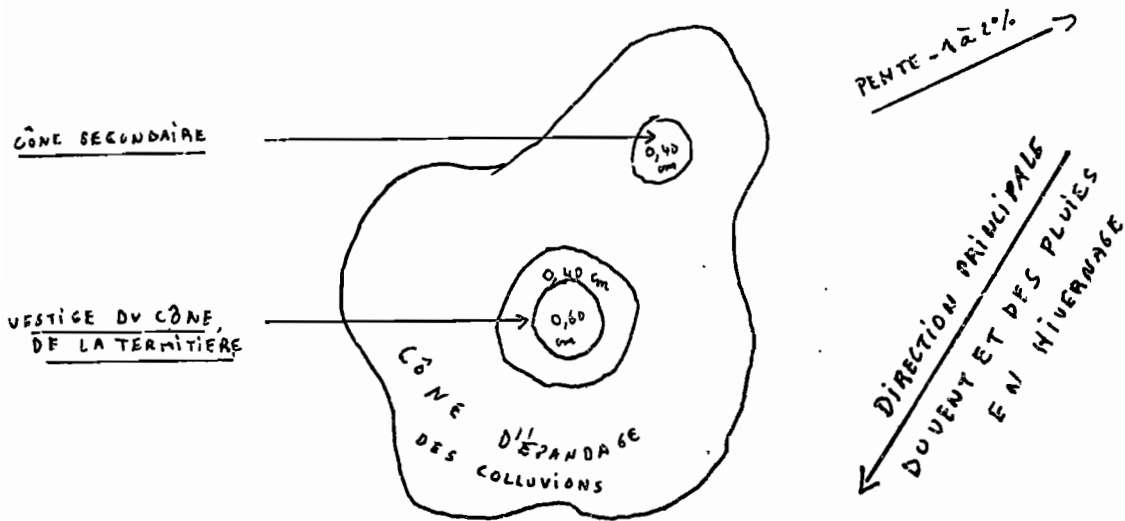
7.4. OBSERVATIONS SUR L'ORIENTATION DU CÔNE D'EPANDAGE DES TERMITIERES BELLICOSITERMES A LIMONGUIN ET SA GRANULOMETRIE ESTIMATION DE LA DUREE DE VIE DES GRANDES TERMITIERES

Les grandes termitières délabrées, érodées, présentent un cône d'épandage de colluvions provenant de l'édifice. Nous avons remarqué que, dans la plupart des cas, ce cône d'épandage présentait une orientation, un étalement qui allait dans le sens du vent et des pluies en hivernage, ce que nous ont confirmé des paysans MOSSI sur place.

.../...

.../...

De manière générale, ce cône d'épandage a la forme d'une langue évasée, comme le montre le croquis suivant :



EXEMPLE : PARCELLE A - TERMITIÈRE N° II.

Ce cône d'épandage est très induré en surface.

Mécanisme de formation du cône d'épandage :

La muraille extérieure de la termitière est soumise à l'érosion des pluies ; celle-ci subit une perte de matériel argileux et limoneux importante, ce qui paraît bien expliquer la forte concentration de sables sur la muraille, moins facilement arrachés et entraînés par les pluies brutales de l'hivernage.

Il en résulte un excès des particules argileuses et limoneuses dans les colluvions, qui s'étalent progressivement, poussées par le vent.

Un mécanisme de sélection s'effectue dans l'étalement des éléments fins en auréole :

- les sables, plus lourds, ont tendance à s'accumuler en bordure immédiate ; on passe progressivement aux limons, puis à l'argile, qui est souvent très indurée en bordure du cône d'épandage.

Ainsi, le ruissellement favorise l'exportation des particules les plus fines et une relative concentration des sables, plus près du centre de la termitière ; le vent va orienter plus que la pente les particules dans leur cheminement (ex. parcelle A : le cône d'épandage va dans le sens contraire de la pente).

Estimation de la durée de vie des termitières :

depuis leur "naissance" jusqu'à leur disparition par érosion.

.../...

.../...

Nous avons effectué une petite enquête auprès de vieux paysans MOSSI. Ceux-ci nous ont affirmé que les termitières en dôme ne résultaient pas de l'érosion de termitières cathédrales, mais qu'elles étaient toujours construites ainsi.

En dialecte Moré (Mossi), ils nomment les grandes termitières cathédrales "Bimbologho" c'est-à-dire littéralement "qui monte haut", et celles en forme de dôme "Yaoré".

Nous donnons ici la liste des personnes interrogées et leurs réponses :

M. Ouedraogo Mohamadi (résidant à Bougretenga) a remarqué dans un champ une termitière cathédrale qui avait vécu 30 à 35 ans, de son apparition à sa disparition presque totale.

Un vieux chef coutumier de Limonguin, M. Natigme Zingueba, a observé une termitière cathédrale qui a vécu 18 ans.

Selon M. Dazienga Ouedraogo, les termitières cathédrales et les termitières en forme de dôme (Yaoré) vivent 20 à 30 ans.

De nombreuses personnes interrogées n'ont pas été en mesure de nous renseigner sur la durée de vie des grandes termitières à la surface du sol.

Certains auteurs se sont penchés sur cette question :

LEVEQUE (ORSTOM) a effectué au Togo des enquêtes auprès d'agriculteurs : elles aboutissent à une moyenne de 20 ans avant que la destruction des grandes termitières ne laisse plus qu'un dôme très aplani de 0,60 à 0,70 m.

NYE (1955) au Nigeria, estime de 5 à 10 ans la durée de vie de l'édifice jusqu'à son effondrement à la moitié de sa hauteur maxima.

La construction des grandes termitières peut être très rapide d'après les observations faites par LEVEQUE au Nord Togo : 4 mètres en l'espace de 3 ans s'observent couramment.

Selon HARRIS (1971) le tiers ou la moitié de la hauteur finale est atteinte la première année, l'accroissement devenant ensuite plus lent.

WILLIAMS (1968) mesure en Australie du Nord une croissance en hauteur allant de 3 à 9 mm par jour selon la saison.

Nous avons nous-mêmes observé la construction rapide des termites *Belliositermes* : après la pluie des mangues, de petits clochetons de 30 à 40 cm de haut se sont ajoutés à certaines termitières en 3 jours environ !

Lorsque nous avons détruit et arasé une grande termitière cathédrale pour la peser, les termites ont reconstruit dans la nuit même un petit dôme de 10 cm de haut dans les décombres de l'ancienne termitière qui atteignait 50 cm de hauteur environ une semaine après...

.../...

.../...

Toutes ces observations nous montrent à quel point les termites ont un impact important dans le milieu, par leur rapidité à construire et par la longévité de leurs constructions les plus grandes, qui subsistent après la disparition de leurs habitants...

N.B. L'activité des *Bellicositermes* s'exerce, en ce qui concerne la construction, essentiellement en saison des pluies ; le moindre apport d'eau, comme nous l'avons vu durant la pluie des Mangues, stimule leur activité de construction.

7.5. TERMITES ET AGRICULTURE

Les grandes termitières, par leur superficie de base, occupent dans la région de Limnonguin, près d'un cinquième de la surface du sol en moyenne, à l'hectare. Il est difficile de les détruire en raison de leur grande résistance.

Il en résulte pour l'agriculture une diminution de la surface cultivable.

Nous avons remarqué dans les champs que les plantes cultivées demeuraient à la périphérie du cône d'épandage et qu'elles n'étaient jamais plantées dessus (colluvions de la termitière indurées, et, de ce fait, difficiles à travailler).

Les paysans ne cultivent jamais sur les termitières, mais toujours à la périphérie.

LEE et WOOD (*Termites and Soils*) ont déjà mentionné le problème créé par la forte densité des grandes termitières en Afrique, qui sont un obstacle à la culture.

Pourtant, nous avons vu que certains végétaux s'implantaient sur des termitières en voie d'abandon, assez arasées : elles ne sont donc pas toutes des milieux stériles au plan pédologique.

Mais peut-être la trop forte proportion de matériaux argileux asphyxie-t-elle certaines plantes ?

Peut-être aussi que des substances chimiques dans le matériel des termitières sont défavorables à de nombreuses espèces végétales qui ne peuvent s'y implanter ;

Selon G. BACHELIER, "les grandes termitières laissées tranquillement soumises à l'érosion et aux vents peuvent apporter des minéraux aux horizons supérieurs appauvris, alors que désintégrées de force et répandues sur le sol environnant, elles risquent de faire baisser le degré général de fertilité du sol, surtout pour les cultures réclamant des teneurs assez élevées en matières organiques".

.../...

.../...

HESSE (1955) et HARRIS (1954) émettent le même point de vue...

Le problème n'est donc pas simple. Il est certain que des analyses chimiques approfondies des matériaux de la termitière et du sol, ainsi qu'une bonne connaissance des besoins des plantes seraient nécessaires afin de mieux saisir la complexité des relations entre les termitières et la végétation en général.. (PLANTES CULTIVÉES, ET VÉGÉTATION NATURELLE) -

ET LIEUX

NATURE DES ECHANTILLONS OU ILS ONT ETE PRELEVES ET N° CORRESPONDANTS

I - PARCELLE C

a) La grande termitière blanchâtre du genre Bellicositermes, (n° IV sur la carte), active - non érodée.

forme conique. en "cathédrale", évasée à la base. Hauteur 2 mètres environ.

Numéros et échantillons correspondants :

- Matériel
- 1 argile au coeur de la termitière, enveloppant les meules à champignons
 - 20' - idem - mais à la base de la termitière
 - 2 muraille (mi-hauteur)
 - 3 voûte principale à l'intérieur de la termitière
 - 4 un des clochetons sommitaux
 - (- 21' sciure de bois au-dessus des meules)

b) Dans la fosse pédologique creusée au centre de la termitière ; à partir du niveau moyen du sol - profondeurs :

- 5 0 à 10 cm
- 6 à 20 cm
- 7 à 40 cm
- 8 à 60 cm
- 9 à 80 cm
- 10 à 100 cm

c) Dans une fosse située en dehors de la termitière (parcelle C)

- 11 0 - 10 cm
- 12 à 20 cm
- 13 à 40 cm
- 14 à 60 cm
- 15 à 80 cm
- 16 à 100 cm

d) Gainage (ou placages)

- 22' gainage au sol
- 23' gainage sur arbres

II - ETUDE D'une TERMITIERE DU GENRE BELLICOSITERMES
SITUEE HORS PARCELLE

Etat : aux 3/4 abandonnée. Forme : dôme assez érodé. Hauteur : 1.16 m
couleur : rouille

situation topographique : mi-versant

(correspondant au Géofaciès 3 du Géosystème I)

On appellera T 2 cette termitière.

- 17 clocheton sommital
- 18 argile au coeur de la termitière, enveloppant les meules
- 19 muraille (mi-hauteur)

.../...

III - UNE TERMITIÈRE DU GENRE BULICOSITERMES n°1
SUR LA PARCELLE D

1/3 inférieur versant - Géofaciès 4 - Géosystème I

Etat activité
couleur : grise

- 20 loge royale

IV - HORS PARCELLE : ESTET D'une TERMITIÈRE "cathédrale"
ELANCE TYPIQUE

Hauteur : 3 mètres

couleur : rouille

active, non érodée

situation topographique : mi-versant (correspondant aussi au Géofaciès 3 du Géosystème II)

On appellera T 3 cette termitière.

a) la termitière

- 1' muraille (mi-hauteur)
- 2' un clocheton sommital
- 3' voûte principale à l'intérieur de la termitière
- 4' un pilier de voûte à l'intérieur
- 5' loge royale
- (- 6' sciure au-dessus des meules)
- (- 7' meules à champignons)

b) Prélèvements dans une fosse pédologique au centre de la termitière, à partir du niveau moyen du sol (profondeurs)

- 8' 0 à 10 cm
- 9' à 20 cm
- 10' à 40cm
- 11' à 60 cm
- 12' à 80 cm
- 13' à 100 cm

c) une fosse pédologique à 20 mètres environ de la même termitière

- 14' 0 - 10 cm
- 15' à 20 cm
- 16' à 40 cm
- 17' à 60 cm
- 18' à 80 cm
- 19' à 100 cm

.../...

V - PARCELLE B

Haut de versant faiblement cuirassé (appelé encore sommet). Géofaciès 1
Géosystème I
Echantillons de deux termitières du genre Trinervitermes.

- 24' "muraille" d'une termitière située dans une partie plus cuirassée
- 25' - id - faiblement cuirassée

VI - HORS PARCELLE, près de la PARCELLE C
(Géofaciès indéterminé)

Prélèvement dans une grande termitière du genre Bellicositermes.
couleur : gris clair - légèrement ocre.

hauteur : 2.40 m

active.

forme : en "cathédrale", évasée à la base

On l'appellera T 4

- 26' loge royale.

PROPORTION DU CARBONE ET DE L'AZOTE SELON les ECHANTILLONS

méthode Anne

N° échantillon	C (carbone)	N (azote)	C/N
2'	1.06	0.08	13.25
3'	0.99	0.06	16.55
4'	0.86	0.04	21.15
5'	0.82	0.06	13.7
8'	1.44	0.11	13.1
9'	1.71	0.13	13.2
10'	1.07	0.08	13.4
11'	0.60	0.04	15.0
12'	0.40	0.02	20
13'	0.46	0.02	23
14'	1.36	0.09	15.1
15'	0.83	0.06	13.8
16'	0.52	0.04	13
17'	0.41	0.02	20.5
18'	0.39	0.02	19.5
19'	0.44	0.02	22
20'	0.77	0.05	15.4
22'	1.67	0.07	23.9
23'	1.76	0.11	16
24'	3.58	0.15	23.9
25'	2.46	0.11	22.3
26'	0.72	0.07	10.3

ANALYSES GRANULOMETRIQUES %

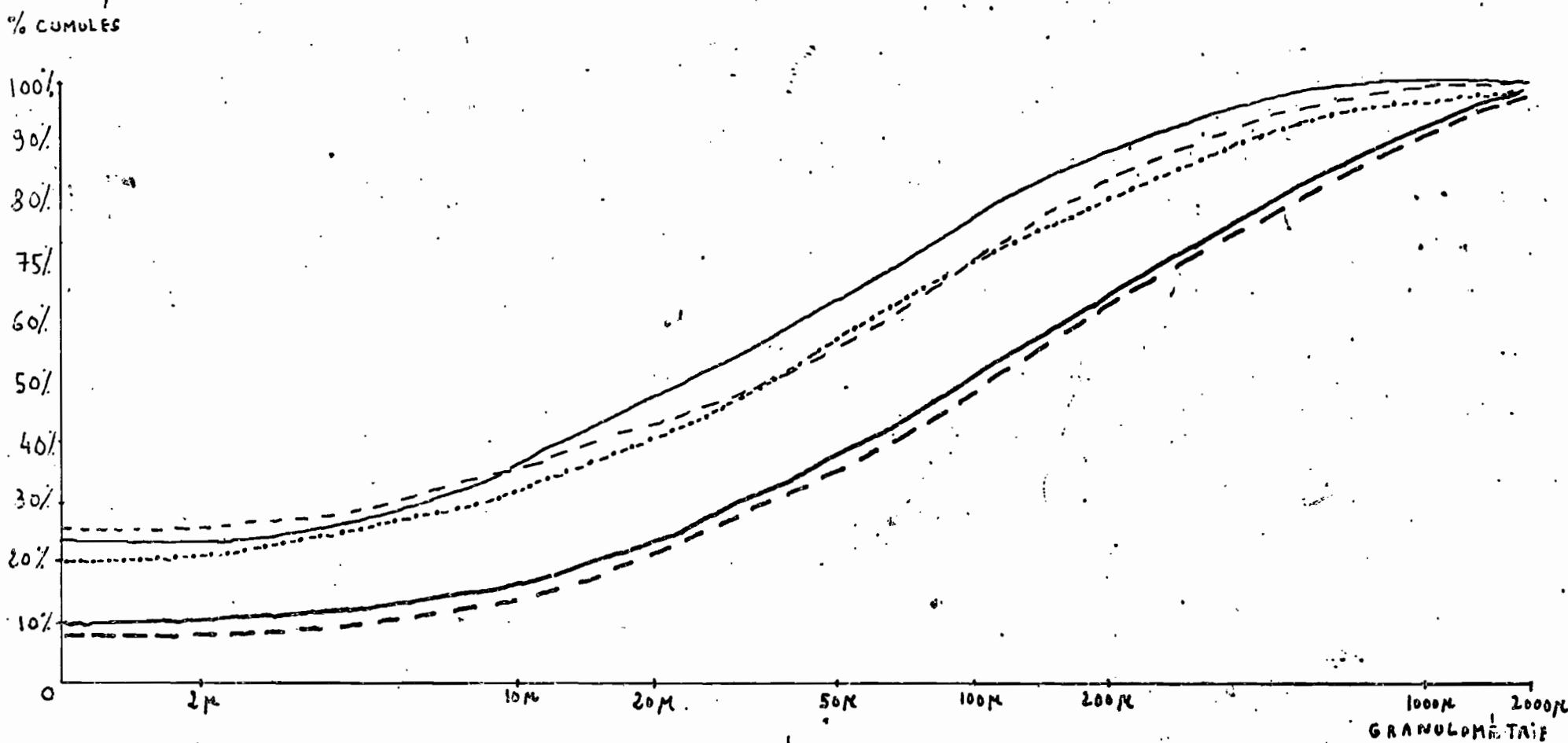
Tableau 4

159

no d'échantillons	1'	2'	3'	4'	5'	8'	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'	22'	23'	24'	25'	26'
humidité à 105°C	1.8	1.4	1.9	1.8	1.3	0.7	1.2	1.7	1.1	1	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1	1	0.28	1.4	0.5	1.5	0.9	1.7
argile	22.7	24	34.5	30.2	34	15.1	21.2	20.6	10.2	8.7	10.1	9.6	25.2	18.8	11.7	13.6	13.8	40	17.7	20.7	19.8	12.6	29.8
limon fin	12.3	10.2	14.9	12.6	14	6	10.1	12.9	6.1	5.6	0.1	12.1	10.8	6.6	6.6	8.1	7.6	26.3	13.6	16.7	23.9	22.2	13.3
limon grossier	19.1	15	17.3	14.5	19.8	17.1	16.8	17.2	15.6	16.2	23.2	18	11.5	11.8	10.6	12.6	15.9	15.2	18.1	33.9	13.2	16.2	21.8
sable fin	22.4	19.6	21	19.9	24	24.3	22.9	20.1	18.3	17.2	17.8	27.8	21.5	16.2	17.5	19.9	18.9	13.4	19.1	18	18.5	18.8	17.1
sable grossier	23.2	30.9	12	29.7	7.7	37	28.7	28.7	49.5	52	40.4	32.2	30.7	46.2	53.4	45.4	38.5	4.7	31	30.2	23.6	29.7	17.5
matière organique	0.13	0.18	0.17	0.15	0.14	0.22	0.29	0.18	0.1	0.06	0.07	0.23	0.14	0.08	0.07	0.06	0.07	0.13	0.28	0.30	0.60	0.42	0.12
TOTAL	101,6	101,2	101,7	108,8	100,9	100,4	101,1	101,3	100,9	100,7	100,4	100,8	110,8	100,8	101	100,6	100,7	100,5	101,1	100,3	100,9	100,6	101,3

nos échantillons

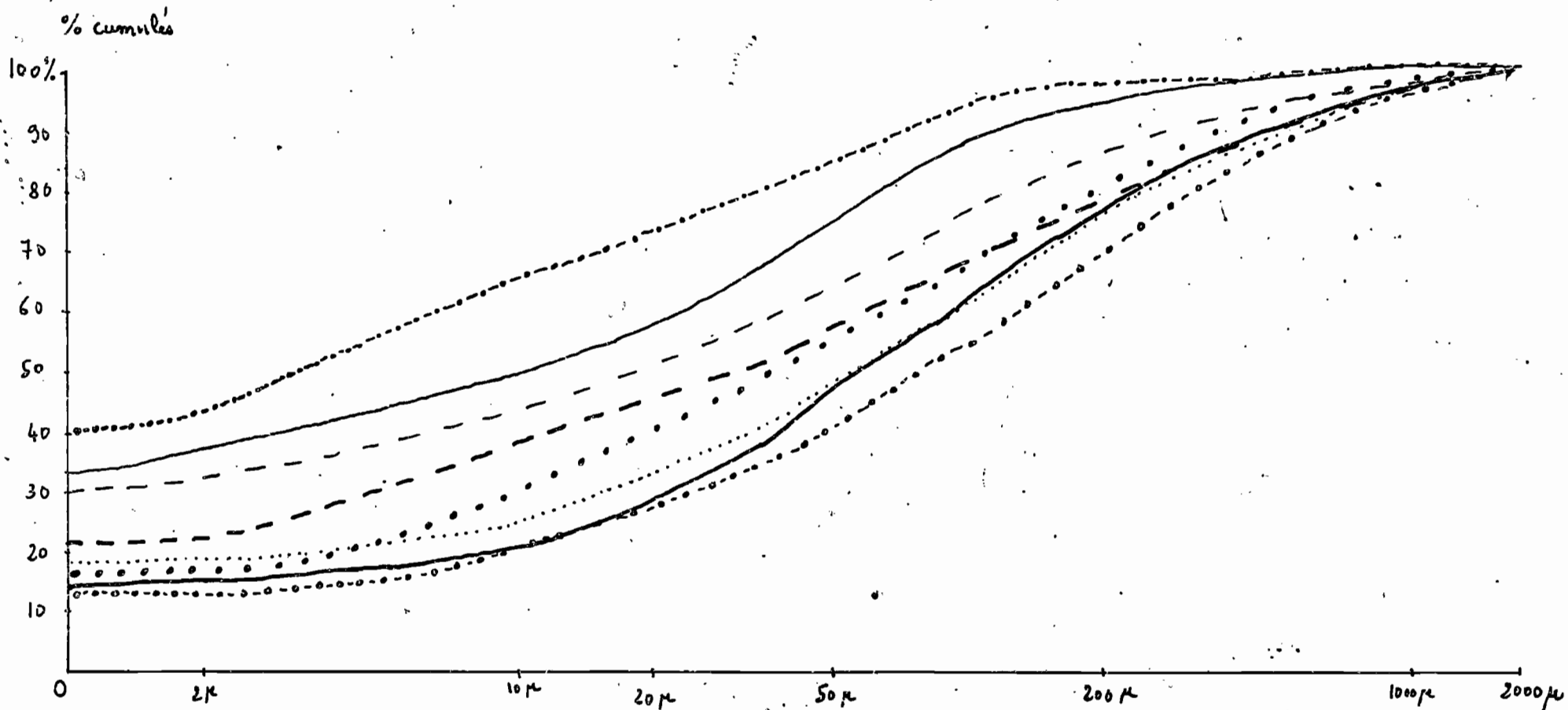
- 1'
- - - 2'
- · - · - 10'
- 11'
- - - 12'



COURBES GRANULOMETRIQUES - 5 classes -

N^{os} échantillons

- 3'
- - - 4'
- 8'
- - - 23'
- • • • 22'
- o - o - o 18'
- 19'
- o - o - o 20'



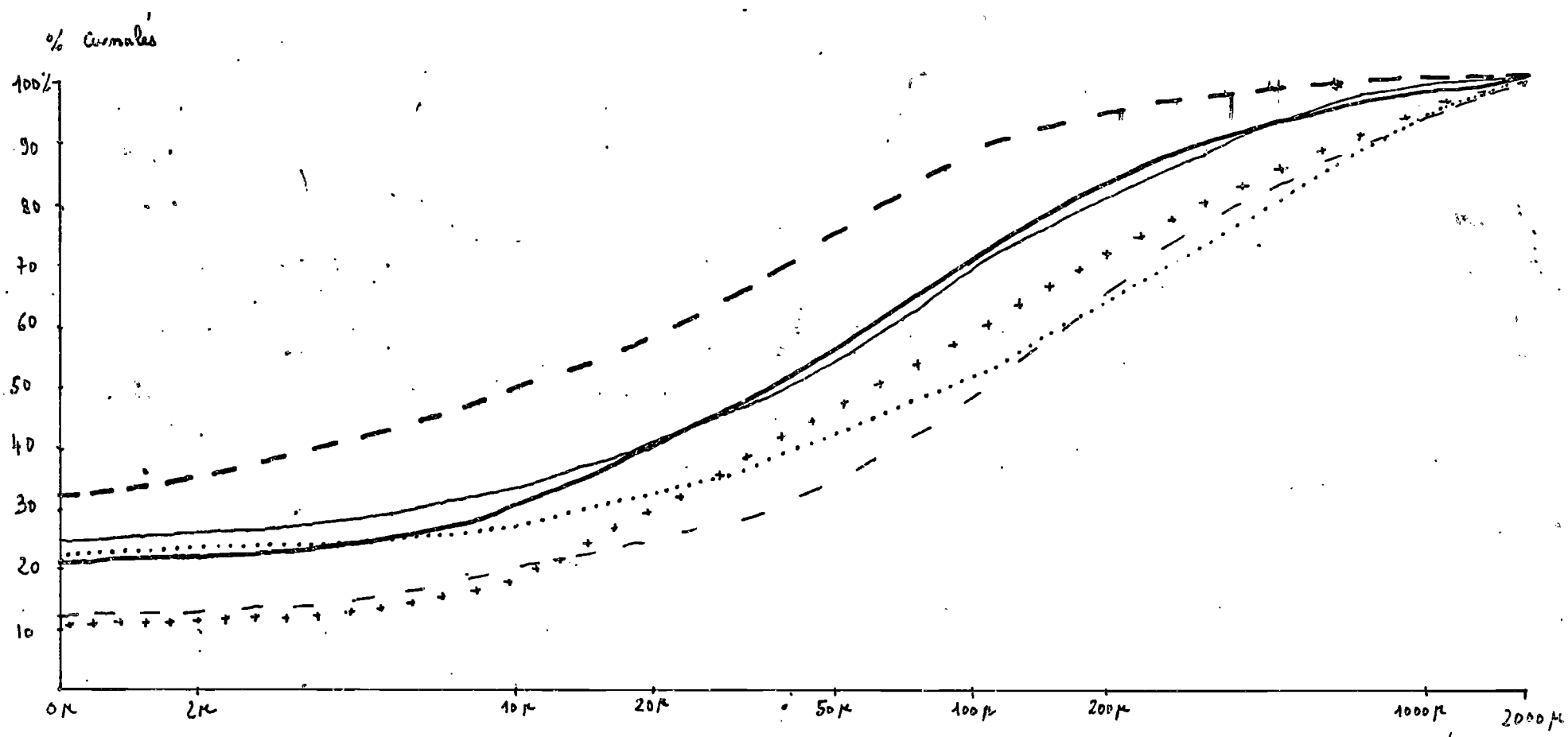
COURBES GRANULOMÉTRIQUES - 5 classes .

GRANULOMÉTRIE

11

N° échantillons

- 15'
- - - 17'
- 16'
- + + + + 13'
- ==== 9'
- - - 5'



COURBES GRANULOMÉTRIQUES - 5 classes -

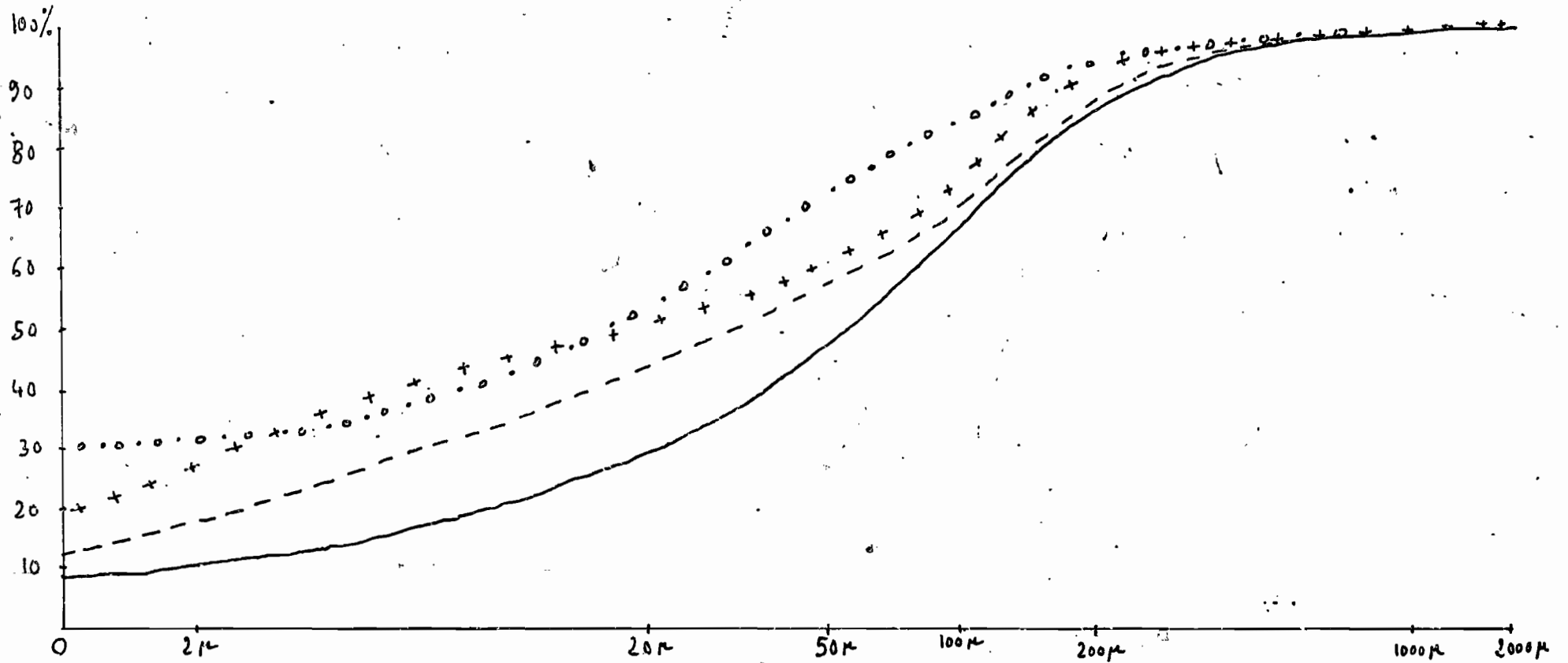
GRANULOMÉTRIE

162

N^{os} échantillons.

—	14'
- - -	25'
+ + +	24'
o . o . o	26'

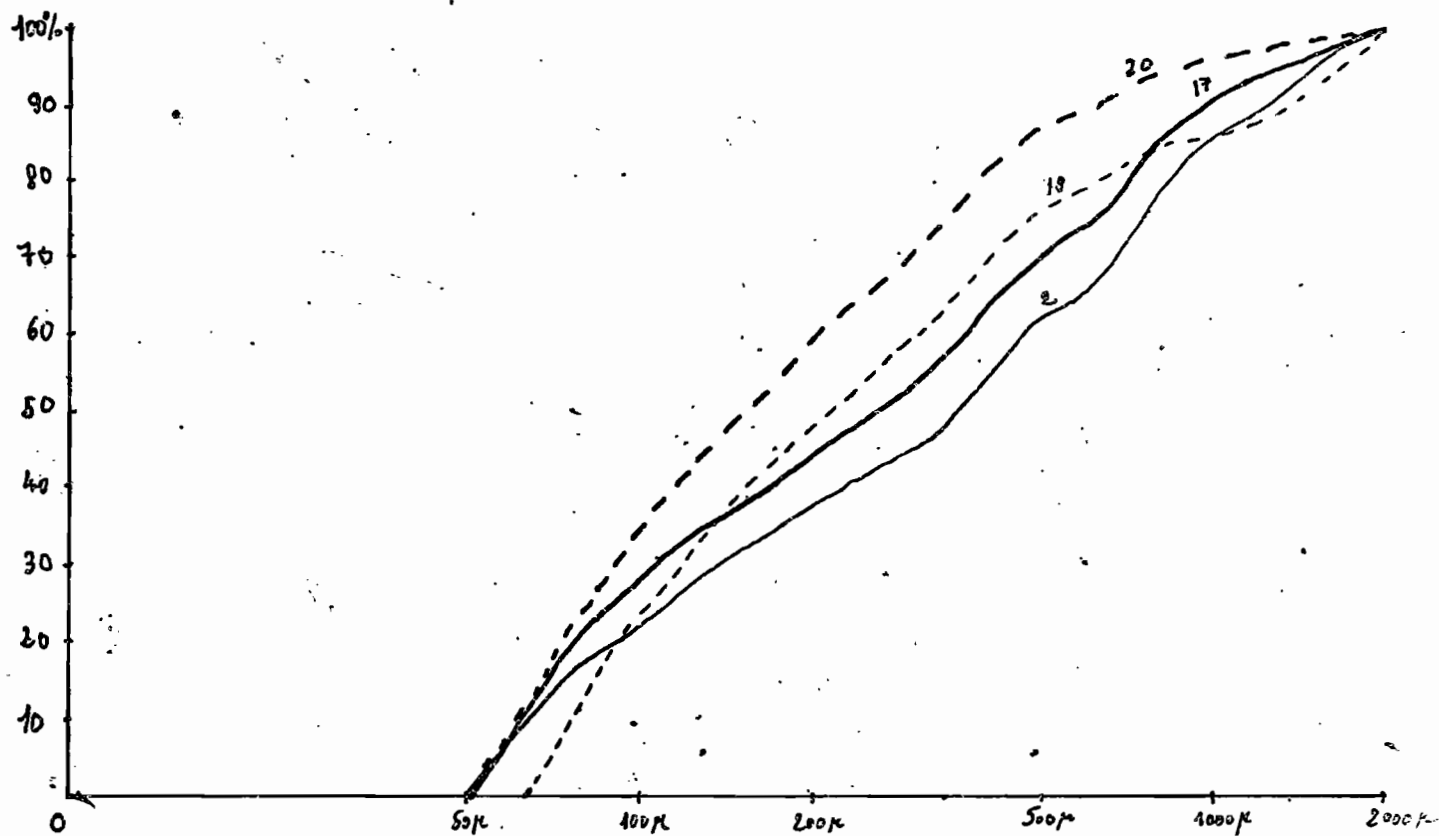
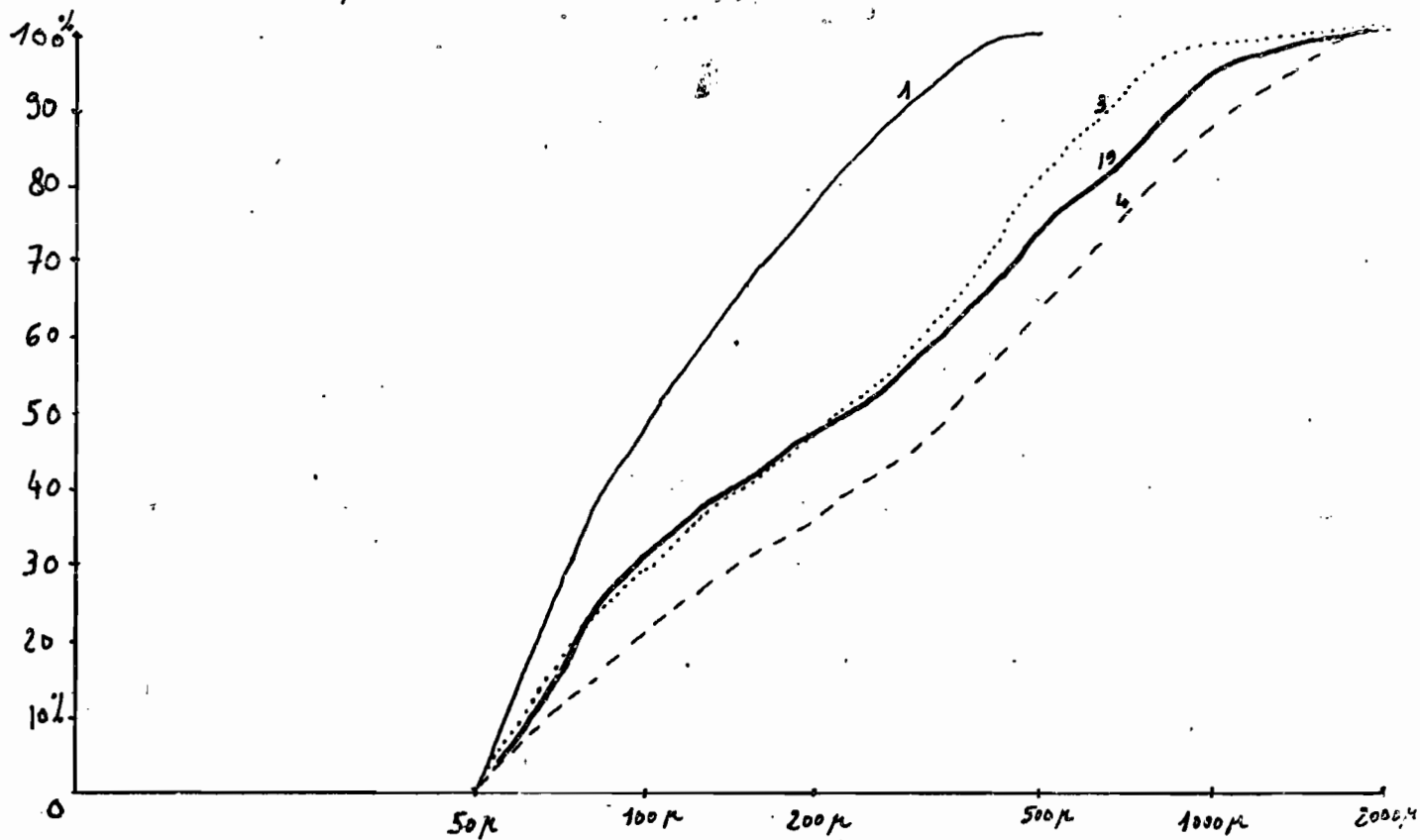
% cumulé



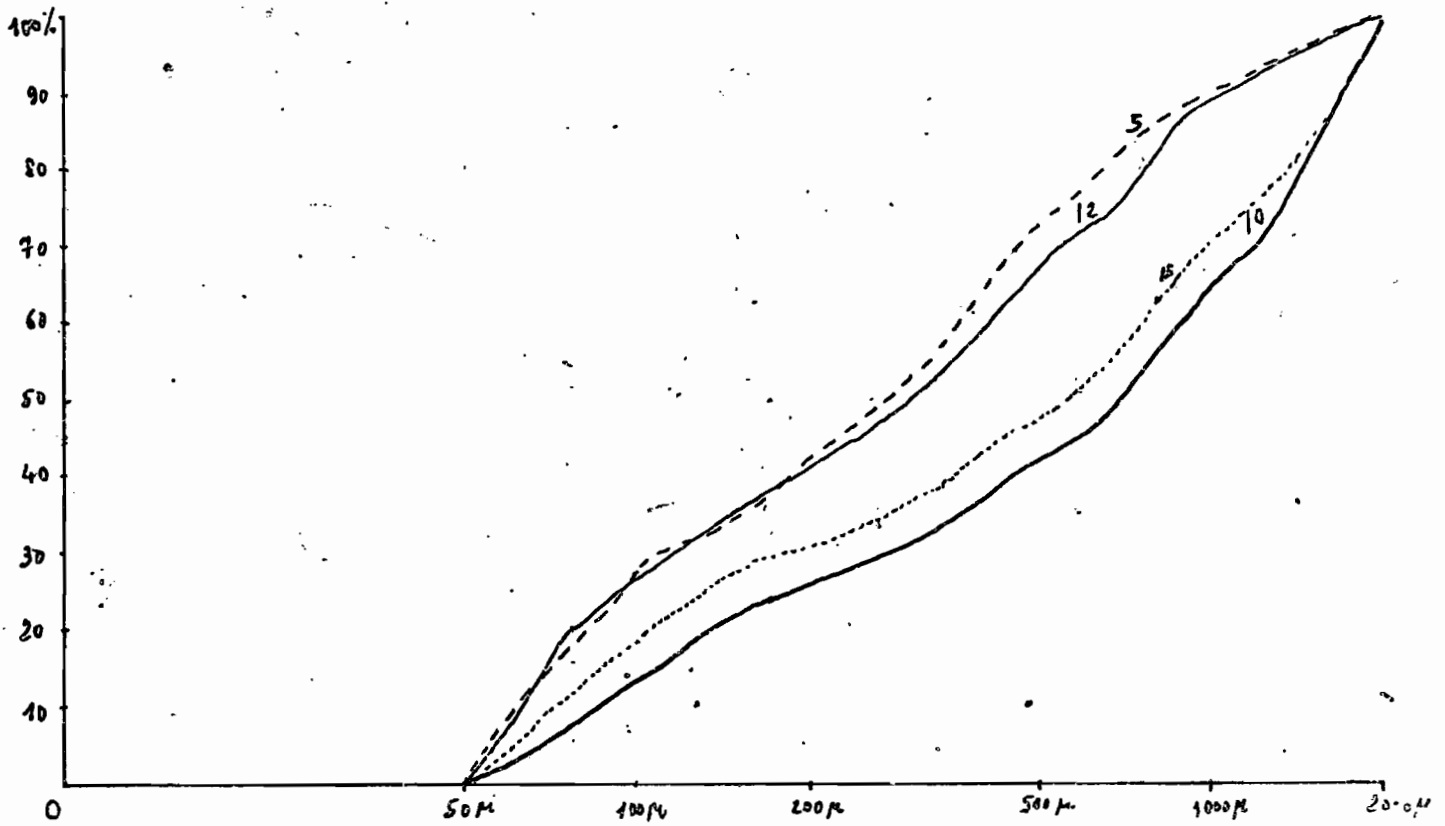
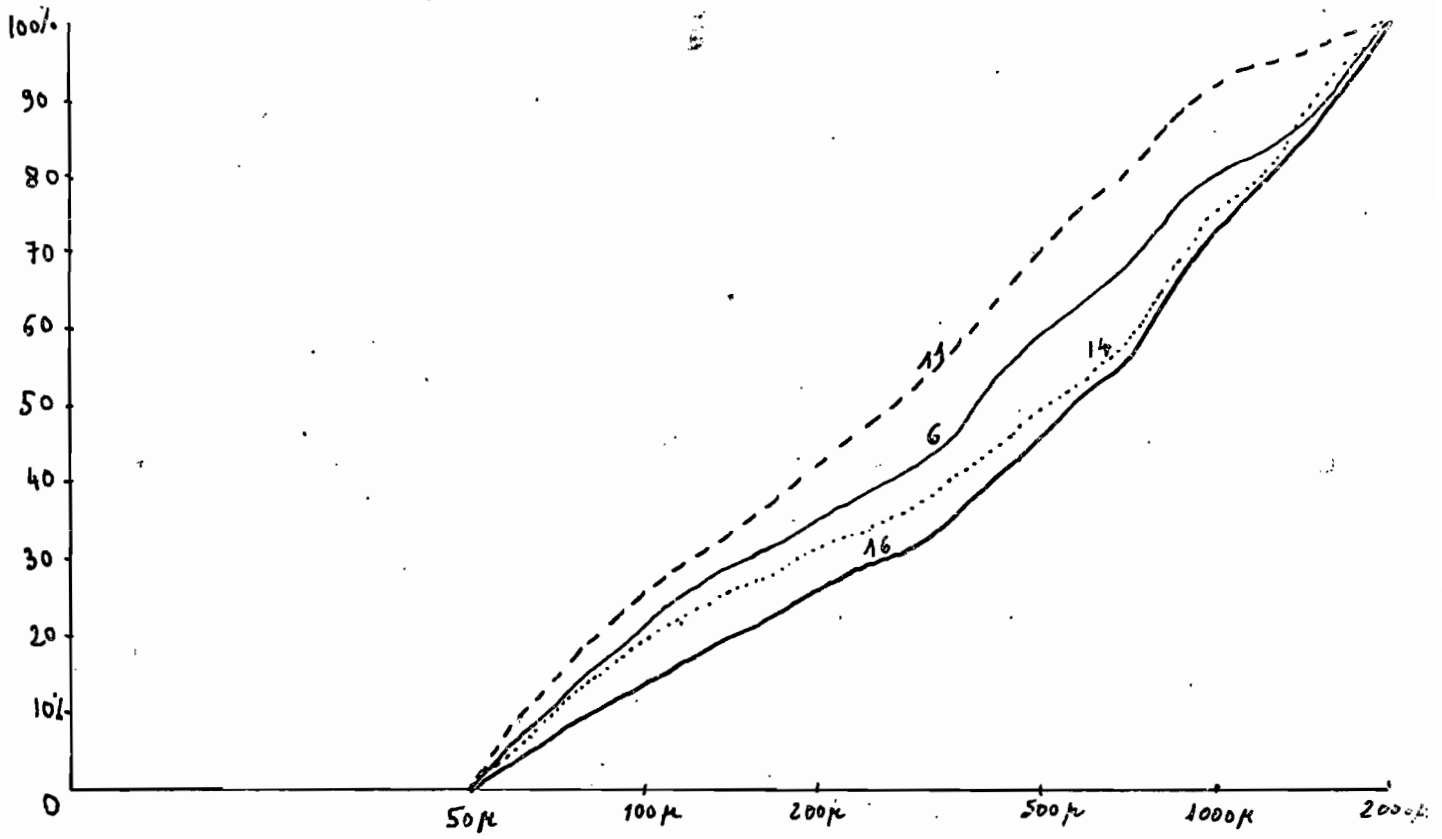
COURBES GRANULOMÉTRIQUES - 5 classes

GRANULOMÉTRIE

COURBES GRANULOMETRIQUES DES SABLES.



COURBES GRANULOMETRIQUES DES SABLES



791

échant. n° 4

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse 41,5

: T 33 : T 32 : T 31 : T 30 : T 29 : T 28 : T 27 : T 26 : T 25 : T 24 : T 23 : T 22 : T 21 : T 20 : T 19 : T 18 : Refus
 = 160 : 125 : 100 : 080 : 063 : 050 : 040 : 0315 : 025 : 020 : 016 : 0125 : 0,1 : 0,08 : 0,053 : 0,05 :

58,5

gr.	0,4	2,1	1,6	3,4	3,8	3,4	3,4	3,5	2,4	1,9	2,0	2,1	2,1	2,7	2,9	3,4	0,4
%	0,80	2,10	1,60	2,40	3,80	3,40	3,40	3,50	2,40	1,90	2,00	2,10	2,10	2,70	2,90	3,40	
% cum	100,0	99,20	97,10	95,10	92,10	88,30	84,90	81,50	78,00	75,60	73,70	71,70	69,60	67,50	64,80	61,90	58,50

échant. n° 3

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse 32,7

: T 33 : T 32 : T 31 : T 30 : T 29 : T 28 : T 27 : T 26 : T 25 : T 24 : T 23 : T 22 : T 21 : T 20 : T 19 : T 18 : Refus
 = 160 : 125 : 100 : 080 : 063 : 050 : 040 : 0315 : 025 : 020 : 016 : 0125 : 0,1 : 0,08 : 0,053 : 0,05 :

67,3

gr.	0,1	0,3	0,3	0,7	2,5	2,2	3,5	3,3	2,6	1,6	2,0	2,0	2,1	2,2	3,4	3,9	0,6
%	0,10	0,30	0,30	0,70	2,50	2,20	3,50	3,30	2,60	1,60	2,00	2,00	2,10	2,20	3,40	3,90	
% cum	100,0	99,90	99,60	99,30	98,60	96,10	93,90	90,40	87,10	84,50	82,90	80,90	78,90	76,80	74,60	71,20	67,30

691

échant n°: 11

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse 44,2

:T 33:T32:T 31:T30:T29:T 28:T27:T 26 :T 25:T24:T23:T 22 :T 21:T 20:T19:T18:Refus
=:160:125:100:080:063:050:040:0315:025:020:016:0125:0,1:0,08:0,063:0,05:

55,8

gr.

12 15 11 27 33 29 37 41 27 24 24 26 22 30 35 49 08

%

120 150 110 270 330 290 370 410 270 240 240 260 220 300 350 490

% cum

100,0 : 98,8 : 97,7 : 96,2 : 93,5 : 90,2 : 87,3 : 83,6 : 79,5 : 76,5 : 74,4 : 72,0 : 69,4 : 67,2 : 64,2 : 60,7 : 55,8

échant n°: 10

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse = 43,3

:T 33:T32:T 31:T30:T29:T 28:T27:T 26 :T 25:T24:T23:T 22 :T 21:T 20:T19:T18:Refus
=:160:125:100:080:063:050:040:0315:025:020:016:0125:0,1:0,08:0,063:0,05:

59,7

gr.

53 63 25 36 39 16 21 21 12 11 13 14 19 21 22 17 82

%

530 630 250 360 390 160 210 210 120 110 130 140 190 210 220 170

% cum

100,0 : 94,7 : 88,4 : 85,9 : 82,3 : 78,4 : 76,8 : 74,7 : 72,6 : 71,4 : 70,3 : 69,0 : 67,6 : 65,7 : 63,6 : 61,4 : 59,7

1691

échant n: 14

Poids total = 100 Poids de la fraction sableuse = 34,3

:T 33:T32:T31:T30:T29:T28:T27:T26 :T25:T24:T23:T22 :T21:T20:T19:T18:Refus
=:160:125:100:080:063:050:040:0315:025:020:016:0125:0,1:008:0,063:005:

170

gr.	29	43	21	32	35	16	20	21	13	10	12	13	15	17	20	26	02
%																	
% cum	100	97,1	92,8	90,7	87,5	84,0	82,4	80,4	78,8	77,0	76,0	74,8	73,5	72,0	70,3	68,3	

échant. n: 12

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse = 39,4

:T 33:T32:T31:T30:T29:T28:T27:T26 :T25:T24:T23:T22 :T21:T20:T19:T18:Refus
=:160:125:100:080:063:050:040:0315:025:020:016:0125:0,1:008:0,063:005: 60,6

gr.	12	18	13	24	40	19	33	31	22	18	19	18	21	20	45	41	10
%	12,0	18,0	13,0	24,0	40,0	19,0	33,0	31,0	22,0	18,0	19,0	18,0	21,0	2,00	41,0	41,0	
% cum	100,0	98,8	97,0	95,7	92,8	89,8	87,4	84,1	81,0	78,8	77,0	75,1	73,0	71,0	62,2	64,7	60,6

échant n: 18

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse 35,4

:T 33:T32:T 31:T30:T29:T 28:T 27:T 26 :T 25:T 24:T23:T 22 :T 21:T 20:T19:T18:Refus
 =160:125:100:080:063:050:040:0315:025:020:016:0125:0,1:0,08:0,063:0,05: 64,6

gr.	0,2	0,3	0,3	0,6	1,6	1,1	2,3	3,1	2,3	2,2	2,4	2,5	2,5	3,4	4,2	6,4	1,6
%	0,20	0,30	0,30	0,60	1,60	1,10	2,30	3,10	2,30	2,20	2,40	2,50	2,50	3,40	4,20	6,40	1,60
% cum	100,0	99,80	99,50	98,20	98,60	97,00	95,90	93,60	90,80	88,20	86,00	83,60	81,10	78,60	75,20	71,00	64,60

échant n: 17

Poids total = 100,0 Poids de la fraction sableuse 45,9

:T 33:T32:T 31:T30:T29:T 28:T 27:T 26 :T 25:T 24:T23:T 22 :T 21:T 20:T19:T18:Refus
 =160:125:100:080:063:050:040:0315:025:020:016:0125:0,1:0,08:0,063:0,05: 54,1

gr.	0,9	1,8	1,3	2,5	4,5	2,0	3,5	3,7	2,6	2,3	2,5	2,4	2,8	2,8	4,7	5,6	1,9
%	0,90	1,80	1,30	2,50	4,50	2,00	3,50	3,70	2,60	2,30	2,50	2,40	2,80	2,80	4,70	5,60	1,90
% cum	100,0	99,10	97,30	96,00	93,50	89,00	87,00	83,50	79,80	77,20	74,90	72,40	70,00	67,20	64,40	59,70	54,10

8. LE MATÉRIEL TRANSPORTÉ PAR LES TERMITES - BILAN QUANTITATIF

8.1. RECHERCHES SUR LE VOLUME ET LE POIDS TOTAL DU MATÉRIEL REMONTÉ PAR LES TERMITES SURMONTÉES, AU DÉBUT DE NITRIFICATION DU SOL

Les termites remontent, au-dessous du niveau moyen de la surface du sol, une quantité importante de matériel qu'elles prélèvent dans le sol, à des profondeurs variables (voir chapitre 6).

Nous avons mesuré le poids et le volume du matériel remonté à l'hectare par les termites sur nos différentes parcelles à Limonquin, avec le maximum d'exactitude possible.

Pour ce faire, nous avons mesuré effectivement le volume total de 207 termitières sur les parcelles A et B, ainsi que le poids de 441 termitières sur les parcelles A, B, C et D (en ce qui concerne le genre *Trinervitermes*).

Nous avons pesé entièrement deux termitières du genre *Bellicositermes*.

Le gainage au sol et sur les arbres a été également pesé sur les parcelles A, B, C et D.

N.B. Pour les méthodes de mesure utilisées, voir le chapitre 1 :
"Méthodes d'Etudes sur le Terrain"

Pour mesurer le volume des termitières *Bellicositermes*, nous avons choisi la formule du cône et celle du cône tronqué, qui nous semblaient les plus proches de la réalité, pour l'ensemble des termitières mesurées et non encore effondrées et érodées, car alors les formes deviennent floues et, de ce fait, il devient aléatoire d'évaluer leur volume.

(Voir croquis n°)

Formules utilisées :

Volume du cône : $1/3 \pi r^2 \cdot h$

Volume du cône tronqué : $\pi (R^2 + r^2 + Rr) \frac{H}{3}$

En ce qui concerne le genre *Bellicositermes*, il ne nous a pas été possible de peser davantage de termitières, en raison du temps et des moyens que nous avons sur place. Aussi, nous avons dû faire des estimations à partir des deux termitières que nous avons pesées.

Cependant, pour plus d'exactitude, nous avons pesé en plus des éléments représentatifs de termitières du genre *Bellicositermes*, et en avons mesuré le volume (par déplacement d'eau).

La moyenne des densités apparentes ainsi obtenue nous a permis d'évaluer le poids des termitières *Bellicositermes*, une fois leur volume calculé.

Nous avons donc calculé le poids de 10 termitières par cette méthode :
Densité apparente moyenne x Volume = Poids.

Le pourcentage d'erreur que nous relevons pour chaque poids est de :

$$100 \times \frac{(2,05 - 1,2)}{1,56} = \frac{55,1\%}{2} = 27,5\% \quad \text{au-dessus ou en-dessous du poids obtenu}$$

Connaissant alors le poids total de 12 termitières Bellicositermes, certaines actives et d'autres abandonnées, nous avons calculé le poids moyen d'une termitière :

$$\frac{\text{Poids total de 12 termitières}}{12} = \text{Poids moyen d'une termitière}$$

Puis, nous avons multiplié ce poids moyen d'une termitière par le nombre total de termitières Bellicositermes rencontrées sur les 5 parcelles.

Nous avons ensuite divisé ce poids total (sur les 5 parcelles) par le nombre de parcelles pour obtenir le poids moyen au 1/2 hectare (x2 à 1'ha).

Les résultats sont les suivants pour les termitières Bellicositermes :

2 termitières pesées effectivement (hors parcelle)

T2 (couleur rouille, 3/4 abandonnée) = 7.800 kg soit 7,8 T
T3 (couleur rouille, active) = 23.674,7 kg soit 23,67 T

Poids : - maximum : 23,67 T
- minimum : 0,76 T (756,9 kg)
- moyen : 8 T

Volume : - maximum : 11,46 m³
- minimum : 0,49 m³
- moyen : 4,19 m³

La densité apparente moyenne est de 1,56 kg/dm³ (voir tableau n° 1)

Les éléments représentatifs de termitières pesées et dont le volume a été évalué sont les suivants :

Ex. pour la T4, grande termitière Bellicositermes, couleur gris clair, parcelle C :

	POIDS (KG)	VOLUME (Litres)
Piliers principaux	37	19
Arche principale	21,5	10,5
Clochetons (sommets)	8,7	5
Argile des meules	5	2
Argile centre et base des meules	3	1
TOTAL	72,2 KG	37,5 Litres

(voir croquis "Structure d'Une Termitière - Chap. 6.1)

Nous avons compté 40 termitières Bellicositermes pour les cinq parcelles ce qui donne en moyenne 16 termitières à l'hectare ($\frac{40 \text{ termitières}}{5 \text{ parcelles}} = 8$)

Termitières Trinervitermes (parcelles A, B, C, D : 441 termitières)

- Poids : - maximum : 103,5 kg
- minimum : 0,8 kg
- moyen : 11,99 kg (M. ROOSE à Consé trouve un poids moyen unitaire de 5 kg)

- Volume : - maximum : 60,00 Litres
- minimum : 0,25 L
- moyen : 9,29 L

Nous avons au total pour les 5 parcelles 471 termitières, ce qui nous donne en moyenne 188,4 termitières / ha (94,2 / 1/2 ha)

Gainage au sol :

- Poids : - maximum : 34 kg (sur parcelle A)
- minimum : 1 kg (sur parcelle B)
- moyen : 16,62 kg (ensemble des parcelles)

Gainage sur les arbres :

- Poids : - maximum : 33,5 kg (parcelle C)
- minimum : traces sur parcelle A
- moyen : 10,25 kg (ensemble des parcelles)

Le poids moyen total du matériel remonté par les termites est à l'hectare (Bellicositermes + Trinervitermes + Gainages sol + Gainage arbres)

- Bellicositermes : 129.374,72 kg/ha
- Trinervitermes : 2.349,35 kg/ha
- Gainage (sol + arbres) : 11.020,5 kg/ha
- Total : 142.744,57 kg/ha

Le poids moyen total à l'hectare du matériel remonté par les termites atteint donc environ 143 tonnes / ha !

Le volume total moyen du matériel remonté par les termites est à l'ha ; (ici, le volume du gainage n'a pu être mesuré) pour les édifices épigés (termitières Bellicositermes + Trinervitermes) :

- Bellicositermes : 76,44 m³/ha
- Trinervitermes : 0,81 m³/ha
- Total : 77,25 m³/ha

Ce volume de terre étalée représenterait une couche de 6 mm d'épaisseur sur une surface d'un hectare.

On peut évaluer (de façon très théorique) le volume moyen du gainage au sol et sur les arbres à près de 4 fois celui des Trinervitermes.

Trinervitermes	:	2.349,35 kg/ha	soit 0,81 m ³ /ha
Gainage	:	11.020,50 kg/ha	soit environ 4 fois le poids des Trinervitermes et, très théoriquement, 4 fois le volume soit 3,24 m ³ /ha

Le volume total du matériel remonté serait alors, en incluant le gainage au sol et sur les arbres de : 80,49 m³/ha.

7.2. SURFACE OCCUPEE PAR LA BASE DES TERMITIERES - ESTIMATION A L'HECTARE

Nous avons calculé tout d'abord le diamètre moyen de base pour l'ensemble des termitières mesurées, soit le diamètre moyen de base de 441 Trinervitermes et de 40 Bellicositermes à part, répertoriées sur documents.

Nous avons ensuite calculé la surface moyenne de base :

1. des Trinervitermes
que nous avons multipliée par le nombre de termitières contenues sur les 5 parcelles, soit 471 termitières.
2. des Bellicositermes
pour lesquels nous avons fait le même calcul (X 40)

Nous avons ensuite additionné la surface totale couverte par la base des 2 genres de termitières sur les 5 parcelles et divisé ce total par le nombre de parcelles afin de connaître la surface couverte par la base des termitières (en moyenne) à l'ha.

Résultats : Occupation de la surface du sol, en m² et par ha et en %

- Trinervitermes	:	19,74 m ² /ha, soit 0,19 %
- Bellicositermes	:	836,28 m ² /ha, soit 8,36 %
Total	:	856,02 m ² /ha, soit 8,56 %

7.3. COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS AVEC CEUX D'AUTRES AUTEURS

Surface occupée par la base des termitières :

- Les Trinervitermes :

Nous avons trouvé à Limnonguin une surface de 19 m²/ha couverte par la base de ces termitières, soit 0,19 % de la surface.

M. ROOSE trouve, à Gonsé, à 20 km de Limnonguin, un chiffre de 51,2 m²/ha soit 0,51 % de la surface.

La base de ces termitières occupe donc une faible surface.

- Les Bellicositermes :

En revanche, la base de ces termitières occupe une surface importante.

Nous avons trouvé le chiffre de 846,28 m²/ha couvert par la base des termitières, soit 8,36 % de la surface du sol.

G. RIOU trouve à Limnonguin le chiffre de 1.771 m²/ha, soit 17,71 % (près du double).

LEPAGE, dans une savane sahélienne du Sénégal septentrional (en 1972) trouve 600 à 700 m²/ha occupés par la base des termitières, soit 6 à 7 % de la surface du sol (chiffre voisin du nôtre).

MEYER (1960) au Congo (Central Congo Basin) trouve jusqu'à 30 % de la surface du sol occupée par la base des termitières !

SYS (1955) au Zaïre (vers l'ex-Elisabethville) trouve 7,84 % de surface du sol couverte par les termitières.

Nous tenterons de tirer, au chapitre 10, les conséquences de cette occupation de la surface du sol par les termitières, qui n'est pas négligeable sur le plan agricole.

Volume du matériel remonté en surface (au-dessus du niveau moyen du sol) :

Nous avons trouvé à Limnonguin un volume de 77,25 m³/ha pour toutes les termitières et de 76,44 m³/ha pour les seules Bellicositermes.

G. RIOU, à Limnonguin, trouve un volume de 43 m³/ha.

LEPAGE, (1971), au Sénégal septentrional, avance le chiffre de 20 à 25 m³/ha.

GRASSET et NOIROT, à Bossembélé (150 km au nord de Bangui) indiquent les chiffres énormes de 1600 à 1700 m³ par termitière avec 4 à 7 termitières/ha :

En ce qui concerne les Trinervitermes, nous trouvons 14,8 m³/ha. ROOSE trouve 9,18 m³/ha.

Poids du matériel remonté par les termites :

Nous trouvons à Limnonguin 143 tonnes/ha (Bellicositermes + Trinervitermes + gainage).

G. RIOU trouve 728 tonnes à 819 tonnes/ha.

LEPAGE en Mauritanie trouve 25 t/ha.

MEYER au Congo : 2.400 tonnes pour 4 à 7 Termitières/ha.

WILLIAM (1968) dans le nord de l'Australie : 500 tonnes/ha, sur granite pour...

MALDAGUE (1967), dans la cuvette congolaise trouve 22 t/ha, 17,6 t/ha à l'état sec.

Trinervitermes seules :

ROOSE trouve 6,53 tonnes/ha à Consé en Haute-Volta.

Nous trouvons 2,4 tonnes/ha à Limnonguin en moyenne.

G. RIOU trouve 5 à 8,5 tonnes/ha.

Mais, en fait, tous ces chiffres n'indiquent pas le poids de terre remonté annuellement. Il faudrait mesurer chaque année à dates fixes les apports par les termites.

G. RIOU précise que lorsqu'il y a un changement de climat, on note un renouveau de la colonie de termites ; il a constaté 3 "balayages" dans l'année, qui correspondent à une remontée de 12 tonnes/ha minimum et de 35 tonnes/ha maximum.

Pour notre part, nous avons aperçu une recrudescence de l'activité des termites, brève, juste après la "pluie des mangues" se manifestant par l'apport de constructions nouvelles sur les termitières *Bellicositermes* en activité.

D'après les mesures qu'il a effectuées à Limnonguin, G. RIOU évalue la perte par érosion, due à l'impact des gouttes de pluie sur les termitières à :

- 23 à 30 tonnes / ha / an pour les *Bellicositermes*
- 600 à 700 kg / ha / an pour les *Trinervitermes*

Il est intéressant de comparer ces chiffres avec ceux de l'érosion par année à l'hectare, dans la région de Limnonguin.

ROOSE à Consé a mesuré une perte de 100 kg/ha/an sous couverture végétale, et 2000 kg et plus sous culture.

G. RIOU a mesuré la perte par érosion sur champs : 2 et 4,5 t/ha/an ; érosion maximum : 14,3 t/ha/an.

Sur la parcelle du C.T.F.T. à Campela à 10 km de Limnonguin, une érosion de 1,5 à 2,5 tonnes/ha/an a été mesurée, sous culture.

On peut se demander, à la lumière de tous ces chiffres, ce que devient le matériel remonté par les termites, puisque la perte par érosion du matériel des termitières est de 23 à 30 tonnes par an, selon G. RIOU, alors que l'on ne recueille qu'une perte totale à l'ha de 14,3 tonnes et par an au maximum.

Peut-être y a-t-il un retour à l'intérieur du sol d'une grande partie des éléments fins remontés par les termites ? de même qu'il y a une déflation eolienne non négligeable ? ...

On sait, d'après les coupes pédologiques observées que le sol est parcouru par de nombreuses galeries, dont l'origine est manifestement celle des termites ; ces galeries pourraient donc être en partie responsables de

la disparition du matériel termitique. Ce n'est évidemment qu'une hypothèse.

Il faudrait effectuer de nombreuses mesures pour connaître exactement la perte moyenne par érosion du matériel des termitières à l'hectare, avant d'avancer toute explication... (Peut-être y a-t-il un cycle du matériel qui retourne partiellement à l'intérieur du sol ?)

Ces tonnages et ces volumes de terre remontés à la surface du sol par les termites ont un rôle de compensation de l'érosion évident ; en effet, malgré les pentes faibles de 2 à 3 % qui dominent le paysage du "plateau Mossi", les surfaces sont érodées facilement, comme en témoignent les chiffres recueillis, surtout en début de saison des pluies, où l'impact des gouttes rencontre peu d'écran végétal, dans cette savane sèche.

Nombre de termitières à l'hectare :

. Les grandes termitières épigées :

- Nous trouvons 16 termitières à l'hectare en moyenne à Limnonguin.
- G. RIOU, au même endroit, recense 10 à 14 termitières à l'hectare, chiffres très voisins du nôtre.
- LEVÊQUE (ORSTOM) trouve au nord Togo, jusqu'à 10 termitières à l'hectare.
- LEPAGE, en Mauritanie, recense 1 termitière pour 2 ha.
- GLOVER (1964) dans une savane du Kenya en recense 5 à 7 par ha.
- HARRIS (1955), dans une savane boisée (lieu non précisé) parle de 2 à 3,5 termitières à l'ha.
- MEYER (au Congo), a observé 4 à 7 grands édifices par ha.
- BOUILLON et KIDIÉRI (Congo) recensent 2 à 3 termitières à l'ha, en savane.
- GRASSET et NOIROT, (à 150 km au Nord de Bangui) trouvent 4 à 7 édifices par hectare.

. Les termitières du genre Trinervitermes :

- Nous trouvons pour notre part jusqu'à 376 édifices / ha (d'après la parcelle D).
- G. RIOU, dans le même secteur en compte entre 222 et 348 / ha.
- ROOSE (ORSTOM), à Consé, toujours en Haute-Volta, non loin de Limnonguin en recense jusqu'à 1312 / ha !
- SAND, dans le nord du Nigeria, en 1965, trouve 530 édifices / ha !

- MURRAY (1939), en République Sud-Africaine, en savane, recense 534 termitières / ha.
- W.G.H. Coaton (1951), dans les steppes sub-désertiques proches de Bloemfontein, en Afrique du Sud, en a compté 117 / ha, en considérant toutes les termitières épigées, sans différencier les espèces de termites.

D'après ces chiffres, il nous apparaît que le nombre de termitières *Bellicositermes* et *Trinervitermes* atteint son maximum en milieu de savane sèche, dans la zone climatique "Sahelo-Soudanienne". Il semble régresser plus l'on s'approche de l'Equateur.

Mais, il est certain que davantage de renseignements sur le sujet seraient nécessaires pour confirmer ce qui n'est ici encore qu'hypothèse.

LES DENSITES APPARENTES SELON LA COULEUR ET L'ETAT DES TERMITIERES

T A B L E A U n° 1

Da moyenne T = ocres		Da T = gris clair		Da ocre + gris clair		Da moyennede l'ensemble des des termitières
<u>VIVANTES</u>	<u>ABANDON.</u>	<u>VIVANTES</u>	<u>ABANDON.</u>	<u>VIVANTES</u>	<u>ABANDON.</u>	
1.76	1.31	2	1.2	1.88	1.25	1.56

Da est en kg/dm³
 (Da = densité apparente)

TABLEAU n°2 : ESTIMATION DU POIDS EN DU VOLUME MOYENS et DE LA DENSITE APPARENTE

d'une TERMITIERE

N°	COULEUR	ETAT	SITUATION	POIDS kg	VOLUME m3	DENSITE APPARENTE kg/dm ³
T2	ocre	abandonnée	mi versant hors parcelle	7 800	6.39	1.22 (1.41)
T3	ocre	active	mi versant hors parcelle	23 674.7	11.46	2.06 (1.46)
T5	ocre clair	active	mi versant hors parcelle	10 701	6.86	1.56 M
T4	gris clair	active	parcelle C	12 260	8.13	2
T2	gris clair	aband.	parcelle C	6 372.6	4.085	1.56 M
T6	gris clair	aband.	parcelle C	8 346	5.35	1.56 M
T8	gris clair	aband.	parcelle C	1 513.2	0.97	1.2
T14	gris clair	aband.	parcelle C	4 165.2	2.67	1.56 M
T3	gris clair	aband.	parcelle C	3 042	1.95	1.56 M
T10	gris clair	aband.	parcelle C	5 101.2	3.27	1.56 M
T5	gris clair	aband.	parcelle C	9 297.6	5.96	1.56 M
T1	gris clair	aband.	parcelle C	756.96	0.498	1.56 M
T2	gris foncé	active	parcelle D	inconnu	inconnu	1.6
				<u>TOTAL</u>	<u>TOTAL</u>	<u>MOYENNE</u>
				97 031.06 KG	57.59 m3	1.56
				<u>MOYENNE</u>	<u>MOYENNE</u>	
				8 085.92 KG	4.79 m3	

T : Termitière Bellicositermes

M : Moyenne

TABLERAU n°3 : résumé des résultats des mesures sur les termitières du genre

TRINERVITERNES - par parcelle

		PARCELLE A)	P. B	P. C	P. D	P. E	MOYENNES
NB DE TERMITIERES en janvier 1976		154	53	46	188	30	94.2 1/2 h 188.4 / h
diamètre à la base en cm	max moyen	92.5	72.5	102.5	90	néant	89.31 cm
	min moyen	6.0	15	15	10		11.5 cm
	moyenne	27.62	35.27	39.05	35.04		34.24 cm
hauteur en cm	maxi	50	45	40	75	néant "	52.5
	mini	5	7	4	7		5.75
	moyenne	19.07	22.54	20.56	26.47		22.16
R2 surface de la base	moyenne cm2 à 1'ha	598.34	976.51	1197.04	963.82		933.92
	m2	18.42	13.34	11	36.22		19.74
	%	0.18	0.13	0.11	0.36		0.19
volume mesuré moyen en litre		6.48	12.11				9.29
mesuré total m3/ha		1	0.63				0.81
poids en kg	moyen unitaire	7.13	12.09	17.17	11.57		11.99
	total au 1/2 ha	11991.2	641	790.6	2175.9		1174.67
	total à 1'ha	2382.4	1282	1581.2	4351.8		2349.35
densité app. moyenne kg/dm3		1.1	0.99				1.04

BELlicosIERMES

Tableau résumé

PARCELLES	A	B	C	D	E	TOTAL	MOYENNE/ha
Permitières	3	8	16	2	11	40	16
Superficie de base m ²	2099,09	704,89	786,1	135,80	238,6	2092,09	836,83
Superficie moyenne unitaire m ²	75,56	88,11	49,13	67,90	21,69	302,39	60,478

GAINAGE AU SOL
et
SUR LES ARBRES

PARCELLES	PA	PB	PC	PD	MOYENNES
QUANTITÉS (Kg) GAINAGE au SOL relevé sur 60 m ²	34	1	29	2,5	1,1 kg/m ² (11t/ha)
QUANTITÉS (Kg) GAINAGE sur les ARBRES	traces	7	33,5	0,5	20,5 kg/ha
TOTAUX	34	8	62,5	3	11.020,5 kg/ha

.../...

CONCLUSION GENERALE

L'étude qui vient d'être 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 *Belliositermes* et *Trinervitermes*, dans l'élaboration des paysages sur le plateau Mossi.

L'action des termites s'exerce de plusieurs manières :

- soit directement, par la construction d'édifices aériens qui atteignent jusqu'à trois 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 ;
- soit indirectement, car les termitières délabrées favorisent l'installation et la concentration d'une végétation particulière, créant de véritables petits bosquets.

On assiste donc à une modification horizontale des structures de la végétation qui se regroupe en îlots, alors que le reste des végétaux est disséminé.

Nous avons vu qu'il n'y a pas vraiment de modification verticale, puisque les espèces qui s'implantent sur les termitières sont typiques de celles-ci et leur taille semble liée à l'espèce d'appartenance des individus plutôt qu'à des conditions pédologiques favorables...

Ces regroupements de la végétation sur termitières sont perceptibles à l'échelle du géofaciès.

Une autre action indirecte des termites, non perceptible à priori, se manifeste par les remaniements qu'elles effectuent à l'intérieur des sols, avec un apport de matériaux fins en surface, qui compense l'érosion. Ceci permet à la couverture végétale de se maintenir.

Certains auteurs ont estimé que les termites favorisaient l'érosion par la destruction du couvert végétal.

Il semble en fait, qu'à Limnonguin, les termites étudiés aient une action modeste sur la destruction du couvert végétal. Nous avons remarqué que les termites du genre *Trinervitermes* ne consommaient qu'une très faible proportion du tapis graminéen, car la densité de ce tapis, exprimée en taux de recouvrement, ne semblait pas affectée quelle que soit la densité des termitières.

.../...

.../...

Nous n'avons jamais observé les Bellicositermes consommer de végétaux vivants. De plus, ces isoptères ne s'attaquent pas aux graminées.

Il est donc vraisemblable que les Trinervitermes et les Bellicositermes, par leurs remontées importantes de matériaux fins à la surface du sol, aient un rôle de compensation de l'érosion, plutôt qu'ils ne favorisent cette dernière par la destruction de végétaux, qui reste très modérée.

Toutefois, la présence possible d'autres termites hypogées, dont l'action n'est pas perceptible en surface, nous oblige à être prudents : peut-être existe-t-il des termites humivores autres que les Cubitermes (dont la présence se détecte facilement par leurs édifices aériens en forme de "champignons") qui font une grande consommation d'humus, favorisant ainsi la dispersion et l'entraînement des particules fines par l'érosion.

Notre étude ne portant que sur les termitières épigées, nous devons toujours envisager la possibilité d'une action importante exercée par d'autres termites sur le milieu...

La plupart des auteurs qui se sont intéressés à l'action des termites sont d'accord pour souligner le rôle pédologique important joué par celles-ci :

Selon P.P. GRASSE, "sur des surfaces plusieurs fois égales à celle de la France, le sol en Afrique a été remanié, imbibé de salive et travaillé par les termites ; les conséquences pédologiques en sont très importantes".

En revanche, l'aspect des relations entre les termitières et la végétation est moins connu en général, ainsi que les réseaux des termitières épigées à la surface du sol.

La présente étude a mis en évidence le rôle pédologique important qu'ont les termites constructeurs d'édifices épigés.

Les cartes des réseaux de termitières, dans leur relation avec la végétation, pourront sans doute servir de base à un travail plus approfondi, tout en apportant quelques éclaircissements sur la nature des relations existantes.

N.B. L'identification des termites n'étant pas achevée, il ne nous est pas possible de citer les espèces concernées par notre étude ; seuls les genres sont mentionnés. Un complément d'information devra donc être apporté ultérieurement, qui précisera la part prise par les différentes espèces dans le milieu étudié.

B I B L I O G R A P H I E

ACTIVITE DES TERMITES

- Guy JOSENS (1972) : Etudes Biologiques et Ecologiques des Termites (Isoptera) de la Savane de Lamto-Pakobo (Côte-d'Ivoire)
- G. BACHELIER (ORSTOM - 1963) : La Vie Animale dans les Sols
- Jean de FEYTAUD (1966) : Le Peuple des Termites
- K.E. LEE and T.G. WOOD (1971) : Termites and Soils
- J. TRICART et A. CAILLEUX (1974) : Le Modelé des Régions Chaudes, Forêts et Savanes
- Philippe BOYER : Action des Termites sur des Sols Tropicaux
- A. LEVÊQUE (Pédologue ORSTOM) : Thèse sur le Socle Granito-gneissique Nord Togo
- J. de PLOEY (1964) : Nappes de Gravats et l'Action des Termites
- E.J. ROOSE et Y. BIROT : Mesure de l'Erosion et du Lessivage Oblique et Vertical sous une Savane Arborée du Plateau Mossi.
(Consé - Haute-Volta)
(Un chapitre concerne l'étude des termitières Triner-
vitermes)

DONNEES PHYSIQUES GENERALES

- B. KALOGA : Etude Pédologique de la Haute-Volta (ORSTOM - Centre Sud)

Climat

- Jean RENARD (1965) - CVRS - Atlas de Haute-Volta
Carte des Principaux Elements Climatiques

Botanique

- J. MARCHE-MARCHAD (1965) : Le Monde Végétal en Afrique Intertropicale
- Guy ROBERTY (ORSTOM - 1954) : Petite Flore de l'Ouest-Africain
- R. SCHNELL (1971) : Introduction à la Phytogéographie des Pays Tropicaux

B I B L I O G R A P H I E

(suite)

ETUDE DES PAYSAGES

- J.F. RICHARD (1974) "Paysage, Ecosystème et Environnement : une Approche Géographique" (ORSTOM)
- J.F. RICHARD (1974) " Un Modèle Espace Paysage" (ORSTOM)
- J.F. RICHARD
J.C. FILLERON (1974) " Description méthodique du Paysage" (ORSTOM)
- J.F. RICHARD
B. ANTHEAUME
A. WINCKELL (1974) "Cartographie du Paysage" (ORSTOM)
- G. ROUGERIE " Géographie des Paysages" (PUK - Coll. Que sais-je ?)

BIOGEOGRAPHIE

- HENRI ELHAÏ " Biogéographie" (1968)
- A. LACOSTE
R. SALANON " Elements de Biogéographie" (1969)

ECOLOGIE

- J.R. NOEL (1974) " Recherches sur l'Ecologie des Isoptères de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal)"

100

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : A
154 termitière

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
1	35	4	22	46	+		+
2	20	3	10	49	+		+
3	24	3	13,5	38,5	+		+
4	16	1	1,5	17,5	+		
5	42	4	44	62,5	+		+
6	13	1	2	26,5	+		+
7	28	4	21,5	51,5	+		+
8	26	3	12,5	39,5	+		+
9	33	3	12	34	+		
10	17	2	5	20	+		
11	34	4	60	51,5	+		
12	31	3	15	37	+		+
13	34	3	17	36,5	+		
14	18	3	13	42,5	+		
15	24	3	13	47,5	+		
16	20	1	1	11		+	+
17	14	1	2	19,5	+		
18	11	1	0,5	22,5	+		+
19	37	3	16	26,5	+		
20	24	2	9	30,5	+		
21	36	3	13,5	27,5	+		
22	16	2	11,5	24,5	+		
23	32	3	15	30	+		
24	28	2	7	21,5		+	+
25	17	1	5	18	+		
26	7	1	1	22			
27	18	2	16	37,5		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : A

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
28	16	1	6	26		+	+
29	10	1	0,25	16,5		+	+
30	18	1	1,5	17,5	+		
31	30	4	30	44	+		
32	20	2,5	1	14,5		+	+
33	7	1,1	0,33	10,5	+		
34	18	5	4	23	+		
35	5	13,5	11	92,5	+		
36	9	1,4	0,2	19,5		+	+
37	17	4	0,5	17,5	+		
38	14	8,4	7,5	38	+		
39	10	1,2	0,33	18,5	+		+
40	9	1,2	0,33	13,5	+		
41	8	0,8	0,2	17,5	+		
42	28	3,7	0,5	29			
43	27	20,4	19,5	41,5	+		
44	14	3,8	3	29,5		+	+
45	17	2,8	1	16,5		+	+
46	13	1,3	0,25	20,5		+	+
47	20	4	1	19,5	+		
48	19	8,2	9	30	+		
49	20	12	8,5	28,5		+	+
50	36	42,7	51,5	64,5		+	+
51	17	11,5	9	40,5		+	+
52	13	4,3	1,9	41		+	+
53	42	24	17,5	42,5		+	+
54	25	26,2	19	55		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : A

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassées
55	24	17,4	13,5	65,5		+	+
56	26	16,3	11,5	70		+	+
57	14	4	2	55		+	+
58	15	3,2	1,5	40		+	+
59	16	16,2	10	50		+	+
60	9	1,4	0,25	14		+	+
61	15	2,5	0,25	13,5	+		
62	18	4	1	21,5	+		
63	24	14,6	8	42	+		
64	13	4	1,5	18		+	+
65	15	2,5	1	17,5	+		
66	18	1	0,1	6		+	+
67	20	5,4	4	37,5	+		
68	13	1	0,33	11	+		
69	13	2	1	20	+		
70	17	2,1	0,5	12	+		
71	12	2,2	0,95	30		+	+
72	18	4,5	3	23		+	+
73	32	17,7	24	32,5		+	+
74	19	7	7	42,5	+		
75	20	2,8	1,5	12	+		
76	18	3,4	1,5	15	+		
77	15	3	1,5	18	+		
78	15	1,7	0,5	14	+		
79	14	1,4	0,25	12,5	+		
80	7	1,5	0,25	11,5		+	+
81	16	2,5	1,5	21,5	+		

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : A

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
82	18	2,3	1,3	13	+		
83	16	2,2	1	10,5	+		
84	20	2,9	3,5	14,5		+	+
85	14	0,9	0,25	13,5	.	+	+
86	8	2	1	13,5	+		
87	19	0,9	0,25	12	+		
88	10	2,7	1	30	+		
89	32	7,4	8	22,5	+		
90	13	2,2	0,95	12,5	+		
91	18	2,5	1	17	+		
92	20	5,4	4	23,5	+		
93	15	1,4	0,5	13	+		
94	30	15,5	16	47,5	+		
95	30	42	56,5	82,5		+	+
96	18	1,9	0,5	28		+	+
97	18	3,6	2	26		+	+
98	17	2	1	14	+		
99	13	1,6	0,95	15	+		
100	17	1,6	1	12	+		
101	30	4,4	6	21	+		
102	20	1,2	0,33	14	+		
103	13	1	0,33	13,5	+		
104	23	2,3	0,33	16	+		
105	8	3	2	5	+		
106	30	10,4	16	34		+	+
107	24	14,7	13,4	40		+	+
108	15	1	0,25	13,5		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITIFORMES)

PARCELLE : A

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassé
109	15	1	0,33	14	+		
110	15	3,3	3	20	+		
111	23	3,8	3	16,5	+		
112	6	4,4	4	65		+	+
113	26	3,4	2	20		+	+
114	20	2	0,5	18	+		
115	17	3	1	20	+		
116	32	5,6	4,5	29	+		
117	8	1,2	0,25	14	+		
118	32	23	17,5	50	+		
119	50	12,7	11	34,5		+	+
120	21	7,4	3	25	+		
121	8	0,8	0,1	8		+	+
122	10	2,5	0,5	55	+		
123	9	0,9	0,25	10		+	+
124	40	21	17	42,5	+		
125	24	5,6	2	22,5		+	+
126	23	12	7	47,5	+		
127	15	4	1,5	33	+		
128	15	12,5	10,5	35		+	+
129	15	12,5	10,5	35	+		
130	47	14,4	11	40	+		
131	16	2,5	0,5	16	+		
132	12	2	0,5	14	+		
133	10	3	1,5	27,5	+		
134	13	0,9	0,16	9,5	+		
135	10	1	0,5	18		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : B

53 Termitières

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
1	20	8	10,5	27,5	+		
2	18	4,5	4,5	31	+		
3	22	13	10	40	+		
4	7	1,5	0,25	20	+		
5	9	3	2	21	+		
6	25	11	14	37,5		+	+
7	17	8	12,5	45		+	+
8	15	4,5	5	29		+	+
9	40	34,5	43	57,5		+	+
10	30	18	17,5	47,5		+	+
11	24	40	42	65	+		
12	40	15,5	15	32,5		+	+
13	15	1	0,5	16	+		
14	24	17	17	40	+		
15	25	15	14,5	38,5	+		
16	40	47	39	55	+		
17	30	9	9	29	+		
18	30	33	33,5	57,5		+	+
19	45	23	22,5	45	+		
20	20	4	2	27	+		
21	23	5,5	4	19,5	+		
22	15	10,5	12,5	65		+	+
23	20	3,5	2,5	21	+		
24	10	9,5	12	65			+
25	16	2,5	1,5	19		+	+
26	14	4	3	26,5		+	+
27	30	8	5	32	+		

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES).

PARCELLE : B

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
28	12	4,5	4,5	34		+	+
29	10	1,5	1	35,5		+	+
30	18	8,5	9	40		+	+
31	15	2,5	1	17	+		
32	20	5	2	16,5	+		
33	40	42,5	35	57,5		+	+
34	43	30,5	26,5	42,5	+		
35	20	1	1	15		+	+
36	34	14	16	31	+		
37	16	5,5	5	31		+	+
38	30	24	23,5	65,5		+	+
39	7	2,5	1	34		+	+
40	24	7	6	23		+	+
41	30	30	35	48		+	
42	23	5	2,5	22,5		+	
43	18	3	1,5	26	+		
44	18	3,5	4	26,5	+		
45	30	11	11	40,5	+		
46	20	11	14	42	+		
47	15	2	1	20,5	+		
48	18	5	5,5	37	+		
49	10	1,5	1	17		+	+
50	13	1	1,5	20	+		
51	30	7	4	22,5	+		
52	42	49	58	72,5	+		
53	15	9	6	22,5		+	

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIÈRES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : C
46 termitières

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
1	20	5,5		26	+		
2	20	12		44	+		
3	10	11		57,5		+	+
4	23	20		47,5	+		
5	16	7,5		39,5	+		
6	30	5,3		35	+		
7	25	13		31,5	+		
8	22	2,5		20	+		
9	26	18,5		40	+		
10	23	8		25	+		
11	18	10		33	+		
12	10	20		45		+	+
13	25	8,9		75		+	+
14	4	8		41,5		+	+
15	10	3,5		25,5	+		
16	22	30,5		60	+		
17	17	5		26	+		
18	18	28,5		39		+	+
19	32	21		47,5	+		
20	26	10,5		35	+		
21	15	4,5		27,5		+	+
22	35	18,5		42,5	+		
23	40	37,5		50	+		
24	15	8,5		25	+		
25	15	12		37	+		+
26	25	11		33	+		
27	12	4,5		13	+		

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIÈRES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D
188 Termitières

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
1	30	23		42,5		+	+
2	13	4		20,5		+	+
3	10	4		25		+	+
4	26	11		36,5		+	+
5	30	18		45		+	+
6	15	4		25		+	+
7	25	20		50		+	+
8	25	8,5		38		+	+
9	33	19,5		52,5		+	+
10	40	60,5		80		+	+
11	20	3,5		22,5		+	+
12	30	18		30		+	+
13	20	5,5		32,5		+	+
14	30	18		58,5		+	+
15	20	5,5		33,5		+	+
16	26	10		32,5		+	+
17	15	5		34		+	+
18	30	20		35		+	+
19	16	1		14,5		+	+
20	20	5		24,5		+	+
21	45	17		38,5		+	+
22	33	7,5		34		+	+
23	32	24		40		+	+
24	25	5		32,5		+	+
25	35	11		42,5		+	+
26	22	3		24,5		+	+
27	25	5		25,5		+	+
28	25	9,5		42,5		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
29	16	2		20		+	+
30	50	46		58		+	+
31	15	2		20		+	+
32	35	30,5		67,5		+	+
33	50	74,5		82,5		+	+
34	13	4,5		26,5		+	+
35	20	10		37,5		+	+
36	20	17		55		+	+
37	30	15,5		55		+	+
38	35	11,5		37,5		+	+
39	30	12		33		+	+
40	25	6,5		30		+	+
41	25	5		30		+	+
42	75	83		57,5	+		
43	30	12,5		50		+	+
44	25	4,5		23		+	+
45	20	3		23		+	+
46	30	7,5		35		+	+
47	26	5,5		35		+	+
48	21	18,5		47,5		+	+
49	25	4		36,5		+	+
50	35	7,5		30		+	+
51	25	5		32,5		+	+
52	26	6,5		27		+	+
53	30	10		43,5		+	+
54	16	4,5		30		+	+
55	55	10		30	+		

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
56	25	5,5		32,5		+	+
57	25	10		32,5		+	+
58	20	7		27,5		+	+
59	12	2		21,5		+	+
60	50	55		50		+	+
61	30	11		27,5		+	+
62	15	3		31,5		+	+
63	14	2		23,5		+	+
64	20	10		36		+	+
65	50	30,5		45		+	+
66	30	21		35		+	+
67	50	21		37,5	+		
68	10	4		25		+	+
69	26	2,5		20		+	+
70	15	1		13		+	+
71	45	21		43		+	+
72	15	6		45		+	+
73	18	3		18	+		+
74	13	2		23,5	+		+
75	20	16		44		+	+
76	15	6		40		+	+
77	25	3		23		+	+
78	25	9		35		+	+
79	30	9		27,5		+	+
80	28	12		40		+	+
81	10	2		25		+	+
82	25	5		22		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
83	30	25		65		+	+
84	20	7		55		+	+
85	15	15,5		50		+	+
86	25	11,5		45		+	+
87	10	4		40		+	+
88	40	9		20,5	+		
89	15	2		32		+	+
90	16	3		32	+		
91	20	7		50		+	+
92	35	22,5		42,5		+	+
93	20	5		27,5		+	+
94	40	13		33		+	+
95	28	8		28,5		+	+
96	15	2		15		+	+
97	25	15		35		+	+
98	45	40,5		55		+	+
99	16	3		28,5		+	+
100	23	6,5		29		+	+
101	25	12		42,5		+	+
102	12	1,5		26		+	+
103	15	2		30		+	+
104	15	7		47,5		+	+
105	25	9,5		37,5		+	+
106	20	17		42,5		+	+
107	30	9		37		+	+
108	7	1,5		17,5		+	+
109	26	7		25		+	+

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIÈRES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
110	34	14,5		44		+	+
111	21	3		21,5		+	+
112	25	6,5		30		+	+
113	45	36,5		54		+	+
114	35	22,5		35		+	+
115	20	4		22,5		+	+
116	20	4,5		40		+	+
117	27	3,5		19		+	+
118	16	1,5		18		+	+
119	40	12		37,5		+	+
120	22	6		60		+	+
121	23	4		26		+	+
122	40	40		70		+	+
123	45	17		27,5		+	+
124	15	6,5		37,5		+	+
125	32	6		25		+	+
126	22	7,5		32		+	+
127	18	4		23,5	+		
128	10	1,5		27,5		+	+
129	28	9		35		+	+
130	30	9		32,5		+	+
131	53	26		45	+		
132	15	1,5		16,5		+	+
133	35	10		30		+	+
134	25	4		24		+	+
135	35	11		33		+	+
136	20	3		21		+	

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassée
137	45	24		35		+	+
138	25	8		30		+	
139	15	3		20,5		+	+
140	45	19,5		40		+	+
141	45	15		32,5		+	+
142	25	5		32,5		+	+
143	38	14		27		+	+
144	40	10		22,5	+		
145	25	8		27	+		
146	16	2		31,5		+	+
147	20	2		23		+	+
148	33	7,5		27,5	+		
149	40	7,5		32,5		+	+
150	20	7,5		33		+	+
151	20	2,5		30		+	+
152	12	5		31		+	+
153	30	6		25	+		
154	40	13		29	+		
155	23	8		45		+	+
156	25	3		24,5		+	+
157	30	7		42,5		+	+
158	40	8		20	+		
159	10	2		30		+	+
160	25	4,5		21,5	+		
161	30	13		31,5		+	+
162	25	6		30,5		+	+
163	25	18		50,5		+	

MESURES EFFECTUEES SUR LES TERMITIERES (TRINERVITERMES)

PARCELLE : D

N° termitière	Hauteur cm	Poids kg	Volume l	Diamètre moyen de base	ETAT		
					Activité	Abandon	Cassés
164	25	6		32,5	+		
165	35	10		30,5		+	+
166	15	5		40		+	+
167	30	2,5		10	+		
168	15	1		11		+	
169	20	24		85		+	+
170	40	45		45		+	
171	40	15,5		40	+		
172	50	15		27,5	+		
173	60	103,5		90	+		
174	15	3		42,5		+	+
175	30	5,5		35		+	+
176	35	6		23,5	+		
177	45	11		35		+	+
178	25	28		50,5		+	+
179	15	2		18,5	+		
180	15	3		38,5		+	+
181	28	10		32,5		+	+
182	35	25		62,5	+		
183	15	8		45		+	+
184	10	5,5		34		+	+
185	20	6		32,5		+	+
186	13	4		47,5		+	+
187	17	1		17,5		+	+
188	25	18		47		+	+