

# Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (tropiques humides)

Jean-François RICHARD\*, Francis KAHN\*\*,  
Yvon CHATELIN\*\*\*

ORSTOM, B.P. V. 51, Abidjan, Côte d'Ivoire

\* Laboratoire de Géographie

\*\* Laboratoire de Botanique

\*\*\* Laboratoire de Pédologie

## RÉSUMÉ

*Le milieu naturel fait l'objet de fréquentes recherches multidisciplinaires. Les connaissances acquises ainsi apparaissent plus juxtaposées que véritablement intégrées les unes aux autres. Cet échec des études intégrées provient en grande partie de l'absence de langage commun entre les disciplines. Pour la plupart, les lexiques utilisés ne permettent que l'énonciation directe d'une part réduite de l'information. C'est pourquoi un vocabulaire nouveau est proposé. Le milieu naturel est décomposé en un certain nombre de volumes. Chacun d'eux est défini par un diagnostic principal et reçoit un nom particulier. Les diagnostics secondaires sont dénommés de la même manière. Tous les termes ont des caractères linguistiques identiques. Le jeu des mots procure une combinatoire commode pour traiter la totalité de l'information retenue à propos de la végétation, des sols, des états de la surface des sols. Le vocabulaire ainsi utilisé doit servir de schéma intégrateur transdisciplinaire.*

## ABSTRACT

*The natural environment is subject to frequent multi-study researches. The knowledge hence obtained appears more closely juxtaposed than integrated with one another. This failure in integrated studies is due, to a great extent, to the lack of common scientific terminology in the various studies. For the majority, the limited vocabulary used only permits the direct expression of a reduced part of the accumulated information. Thus the need for a new vocabulary is proposed. The natural environment is divided into a certain number of volumes. Each of them is defined by a principal diagnosis and carries a particular name. The secondary diagnosis are named in the same manner. All the terms have identical, linguistic characters. The interplay of words gives a convenient combination as regards to the treatment of all the information available concerning the vegetation, the soils and the state of the soils surface. The vocabulary used in this way serves as a schematic interdisciplinary integrator.*

## SOMMAIRE

### 1. PRÉLIMINAIRES

- 1.1 Motivation et objectifs
- 1.2 Les choix méthodologiques

### 2. IDENTIFICATION DES ENCEINTES FONDAMENTALES

- 2.1 Les enceintes virtuelles
- 2.2 Les enceintes virtuelles composées
- 2.3 Quelques limites remarquables
- 2.4 Les enceintes actuelles
- 2.5 Les catégories d'enceintes

### 3. DIAGNOSE PRIMAIRE ET DÉFINITION DES HOPLEXOLS ET PHASES MAJEURS

- 3.1 Le supraplexion
- 3.2 Le métaplexion
  - 3.2.1 Le métaplexion supérieur
  - 3.2.2 Le métaplexion strict
  - 3.2.3 Le métaplexion inférieur (apexol)
- 3.3 L'infraplexion (infrasol et roche-mère)

### 4. DIAGNOSE SECONDAIRE ET DIAGNOSE COMPLÉMENTAIRE

- 4.1 Les caractères structuraux du supraplexion et du métaplexion supérieur
- 4.2 Les caractères structuraux du métaplexion inférieur et de l'infraplexion
- 4.4 Volume apparent, densité apparente, couleur
- 4.5 La diagnose complémentaire

### 5. CONCLUSION

## 1. PRÉLIMINAIRES

### 1.1. Motivation et objectifs

La connaissance globale du milieu naturel apparaît de plus en plus difficile à obtenir, en raison de la multiplication et de la spécialisation croissante des travaux scientifiques. Pourtant, des recommandations en faveur d'une approche multidisciplinaire et en faveur d'études intégrées sont souvent présentées dans les orientations générales prioritaires à donner à la recherche. Ces projets restent sans effet, dans la mesure où ils ne se situent qu'au niveau des intentions, sans apporter les *moyens conceptuels nécessaires à l'unification* souhaitée.

La science du sol illustre bien cette situation. Deux documents lexicaux récents ont entériné *la coupure établie entre les sols et le reste du milieu naturel*. Un premier « Glossaire de pédologie » (1969) est consacré à la description des « horizons des sols », un second Glossaire (1971) étant réservé à la description de l'« environnement ». Le terme environnement est par lui-même très significatif. Il est généralement employé pour désigner le milieu dans ses rapports avec l'homme. Ici c'est par rapport à un objet scientifique particulier que le milieu naturel se trouve relativisé. L'absence d'intégration méthodique est flagrante lorsque l'on entre dans le détail des deux

Glossaires. Les moyens descriptifs retenus pour les sols s'appliquent à des corps pédologiques très localisés. Par contre, la description de l'environnement se fait suivant un certain nombre d'unités spatiales plus vastes, celles-ci n'étant d'ailleurs pas toutes les mêmes pour toutes les composantes. Ainsi quatre unités spatiales sont retenues pour l'« environnement géomorphologique » alors qu'il n'y en a que deux pour l'« environnement végétal ».

Les deux Glossaires en question s'appliquent essentiellement à la collecte des données élémentaires. Les difficultés sont encore plus grandes à un niveau de synthèse plus élevé. Les essais d'intégration ont conduit, dans les meilleurs des cas semble-t-il, à la *juxtaposition des apports* de diverses disciplines. Plusieurs exemples de cartes réunissant sous la forme de tableaux inclus dans la légende des indications sur les sols, les reliefs, la végétation, pourraient être rappelés. A cette juxtaposition de connaissances exprimées par chaque discipline en son propre langage, il nous paraît nécessaire de substituer *un schéma intégrateur transdisciplinaire*. Ceci ne conduira pas seulement à une intégration des connaissances, mais ouvrira probablement une nouvelle problématique de l'étude du milieu naturel.

Pour comprendre l'orientation choisie, il est indispensable de considérer un problème qui se pose dès que l'on traite des faits scientifiques à un certain niveau de synthèse. La nomination des unités du milieu naturel se fait par *l'énonciation directe* (Chatelin 1976) de certains caractères. Il ne faut pas oublier qu'à cette énonciation directe s'ajoute la référence implicite à d'autres données. L'énonciation directe est presque nulle lorsqu'un pédologue parle par exemple de la « Série Fargo ». Elle est un peu plus grande, mais encore très incomplète, s'il est question d'un « sol lessivé à gley ». La totalité de l'information impliquée est en réalité celle mémorisée par les spécialistes des sols en question, ou celle archivée dans des dossiers ou des publications. Plus encore peut-être que celui de la pédologie, le langage traditionnel de la botanique réduit considérablement la part de l'énonciation directe. Il n'est pas possible d'obtenir une représentation fidèle de ce que peuvent être une « savane à *Loudetia arundinacea* » ou une « forêt à *Isoberlinia* » en se contentant du message constitué par ces quelques mots.

Les naturalistes s'accrochent pourtant de ces langages très elliptiques pour deux sortes de raisons. D'une part, ils ont une pratique personnelle des milieux décrits, et peuvent s'en former des images

intuitives qui leurs paraissent satisfaisantes. D'autres part, la finalité de leurs travaux est souvent l'édification d'une théorie ou d'une thèse générale. Il a suffi par exemple d'une vision simplifiée de la forêt tropicale dense pour comprendre qu'elle joue un rôle de « filtre géochimique » et pour parvenir à la théorie de la « biostase ». *On ne peut en rester là.* Les couvertures végétales représentent des écrans complexes et diversifiés interposés entre sols et agents météoriques, elles apportent au sol des matières organiques suivant des procédures compliquées. Les pédologues ne pourront jamais incorporer à leurs modèles de fonctionnement des sols des renseignements précis sur ces mécanismes en se servant des définitions habituelles données aux formations végétales. Il se produit un *blocage de la démarche scientifique*, non seulement à propos de ces relations végétation-sol évoquées à titre d'exemple, mais plus généralement *pour toutes les inter-relations du milieu naturel.*

L'expérience acquise dans l'étude des sols (Chatelin et Martin 1972, Beaudou et Chatelin 1976) peut être utile à l'échelle du milieu naturel dans son ensemble. De cette première expérience localisée, nous retiendrons ceci :

— Il est nécessaire d'insérer une *typologie* entre la collecte des données élémentaires et l'élaboration des interprétations, des hypothèses, des théories.

— La typologie facilite *l'intégration des données.* En d'autres termes, elle permet de réunir immédiatement la totalité de l'information objective. Il faut lui imposer pour cela de représenter tous les corps ou volumes présents, et non de retenir uniquement ceux pris comme signes interprétatifs ou comme éponymes.

— Le langage descriptif de la pédologie comporte traditionnellement trois sous-langages (classification, notations A-B-C, lexique de la description élémentaire). Dans ce cas particulier, il est apparu facile de *réunifier le langage.* De la même manière, il doit être possible de rompre les barrières linguistiques séparant plusieurs disciplines.

— A la condition d'être linguistiquement bien formée, une terminologie typologique donne la possibilité d'une certaine *quantification* des observations. Elle a surtout l'avantage de constituer une *combinatoire* facile, permettant par le jeu des mots de structurer l'information, de vérifier ou de rechercher des relations, de tester des diagnostics.

Tout ceci nous amène à proposer pour l'étude du milieu naturel un *vocabulaire nouveau*, ou tout au

moins récent puisque nous reprendrons des termes déjà employés pour les sols. Ce vocabulaire doit rester ouvert. Il faut s'attendre à ce qu'il soit complété, modifié, ou corrigé. Il est certain que sa mise en application réclame un effort. Il est tout aussi certain que les scientifiques sont rarement disposés à perturber leurs habitudes langagières. Pour entreprendre cet effort, il faut se persuader que l'on ne peut résoudre dans la facilité l'énorme problème que représente l'intégration, même partielle, des recherches sur le milieu naturel.

## 1.2. Les choix méthodologiques

Le milieu naturel sera représenté par la combinaison d'un certain nombre de types. De même que les sols sont habituellement décomposés en horizons, il faut donc établir un *découpage* du milieu naturel et créer des unités ayant des dimensions spatiales. Pour les pédologues, *la surface du sol* apparaît sans doute comme une discontinuité incontestablement majeure. Dans une vision transdisciplinaire du milieu naturel, cette discontinuité ne peut conserver la même prééminence, ne serait-ce que parce qu'elle coupe en deux les organismes végétaux. La notion de surface du sol est également un peu abstraite, ou trop simplificatrice. Une observation attentive montre qu'il existe à son niveau une série de formations ayant une faible épaisseur mais un très grand rôle évolutif. Le cadre limité que constitue le traditionnel horizon A<sub>00</sub> des pédologues est loin d'en rendre compte. Processus biologiques et processus édaphiques, ou si l'on préfère matière vivante et matière minérale, sont étroitement unis dans ces formations qui s'étendent de part et d'autre d'une surface idéale représentant la limite du sol. Tout ceci réapparaîtra plus loin, mais il faut signaler dès à présent que le découpage que nous allons proposer ne sera pas celui que laisse attendre la tradition pédologique. Paradoxalement, en enlevant à la surface du sol sa position hiérarchique privilégiée, nous ferons apparaître sa complexité et lui restituerons sa véritable importance.

La description spatiale est insuffisante si elle ne permet pas de rendre compte des *changements d'état*, c'est-à-dire si elle ne permet pas l'introduction du *temps* comme dimension fondamentale du milieu naturel. C'est pourquoi nous utiliserons les notions d'*extension actuelle* et d'*extension virtuelle*. La végétation donne à ce propos des exemples faciles. En savane à certaines époques de l'année, le couvert

herbeux disparaît à la suite des brûlis. Aux saisons humides il se développe sur une hauteur importante. L'extension virtuelle de ce couvert graminéen correspond à son développement maximal, les extensions actuelles définies par des observations instantanées variant dans les limites de la précédente.

Pour représenter le milieu naturel suivant ses dimensions spatiales et temporelles, un *vocabulaire spécialisé* est indispensable. Les mots de ce vocabulaire doivent avoir la capacité de former des dérivés, de façon à permettre dans certains cas une quantification, et surtout de façon à ce qu'ils puissent établir entre eux une combinatoire, ainsi que cela a été rappelé plus haut. Ces caractéristiques ne sont obtenues que par des néologismes savants respectant des règles linguistiques bien définies. C'est ainsi que nous constituerons un *lexique transdisciplinaire homogène*, le corollaire désagréable de la méthode étant de contraindre à l'abandon de termes anciens consacrés par l'usage. Il ne semble pas nécessaire de discuter ici davantage des problèmes du langage scientifique. Nous ne commenterons que deux points particuliers.

Le découpage spatial du milieu naturel donne des unités que nous présenterons comme des *enceintes*. Ce terme est généralement défini comme l'enveloppe extérieure d'un système. Il a une signification plus large que le mot volume, celui-ci ayant des connotations géométriques suggérant des contours relativement réguliers. Néanmoins les deux termes sont parfois équivalents, et il paraîtra plus simple dans certains cas (Chatelin et Beaudou, 1977) de parler de volume plutôt que d'enceinte.

Les premières enceintes auxquelles vont penser pédologues et botanistes sont probablement celles dénommées *horizon* et *strate* (1). Elles correspondent à peu près à un même niveau hiérarchique dans le découpage spatial du milieu naturel, et font déjà apparaître l'absence d'unité du langage multidisciplinaire. Il existe bien d'autres termes désignant également des enceintes. Citons le profil, le pèdon, le genon, le groupement végétal, la station écologique, le géofaciès... Il est impossible de conserver tout cela dans notre schéma intégrateur. Nous abandonnerons

(1) Bien des pédologues ne se satisfont pas du mot « horizon » et parlent également de « niveau », de « couche », de « matériau », voire même de « ligne » (stone-line). Les botanistes réservent le terme de « strate » aux couches de densité maximale de feuillage et ne s'attachent guère à la description des espaces intercalaires.

notamment avec un certain regret le mot horizon, utilisé depuis qu'il existe des pédologues, d'abord pour ne pas le mettre en concurrence avec son homologue botanique, et ensuite parce qu'il introduirait une hétérogénéité linguistique dans notre lexique.

## 2. IDENTIFICATION DES ENCEINTES FONDAMENTALES

### 2.1. Les enceintes virtuelles

**HOPLEXOL** : c'est l'unité qui correspond à l'horizon pédologique et à la strate botanique. Un hoplexol ne comporte qu'un minimum de matériaux différents. Ses composantes sont essentiellement latérales. La description élémentaire d'un hoplexol distingue l'emboîtement des niveaux suivants :

*La particule*, élément le plus petit de la description, de nature simple (feuille, grain de quartz, etc.).

*L'agrégat*, réunion de particules, pouvant être de nature simple ou complexe, de dimensions micro ou macroscopiques (feuillage, édifice argileux et ferrugineux, etc.).

*Le stigme*, marqueur ponctuel et localisé (épiphytes dans la couronne des arbres, racines dans un hoplexol minéral profond, etc.).

*La phase*, marqueur de forme et d'orientation variable, plus étendu que le stigme (plages lianescentes dans un hoplexol graminéen, plages microgrenues dans un structichron massif, etc.).

On remarquera que stigmes et phases introduisent à l'étude des processus, suivant la démarche classique qui consiste à chercher les conditions d'apparition puis de développement de ces processus. Plus précisément, nous soulignerons la différence entre l'émergence, marquée par le stigme, et la contamination, marquée par la phase.

**HOLOPLEXION** : c'est la séquence verticale complète des hoplexols. Les composantes structurales et fonctionnelles de cette enceinte sont essentiellement verticales. L'holoplexion comporte un maximum de matériaux différents.

### 2.2. Les enceintes virtuelles composées, ou enceintes plurales virtuelles

Les hoplexols peuvent être regroupés en *hoplexions*, qui sont donc des sous-ensembles de l'holoplexion.

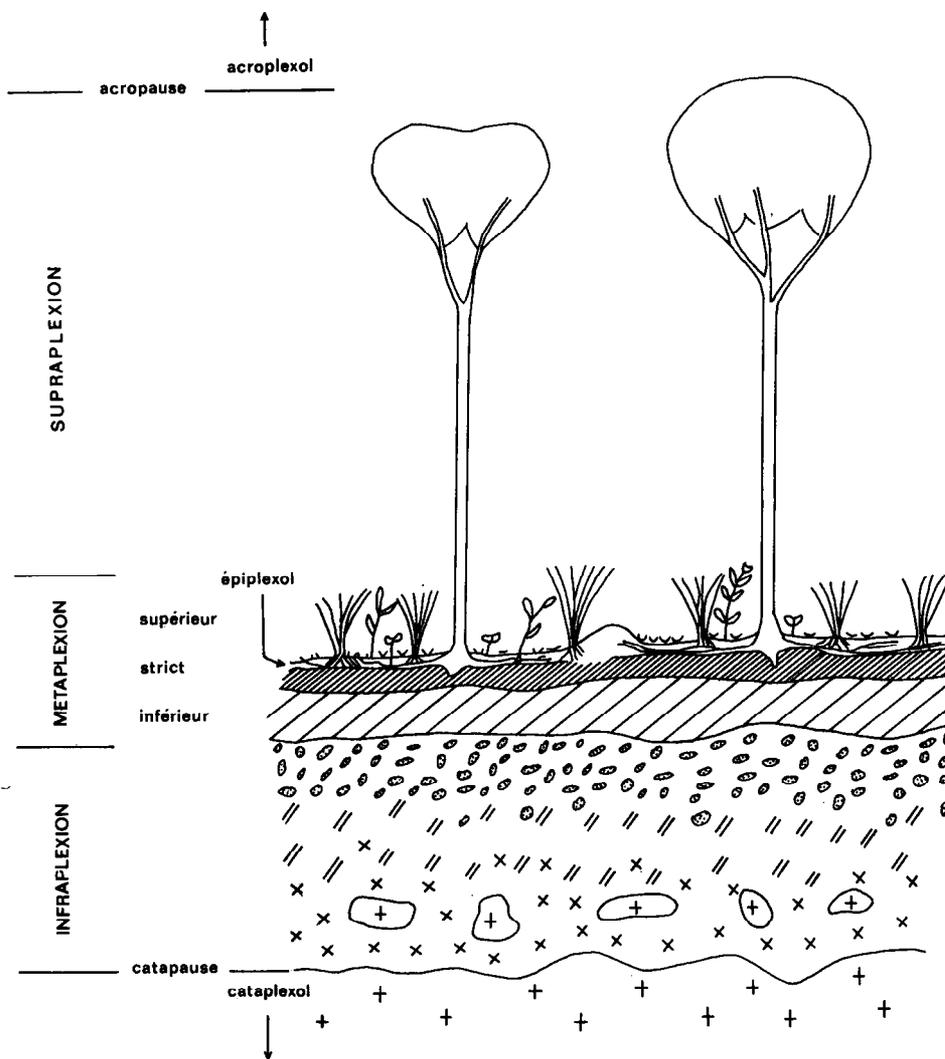


FIG. 1. — Représentation schématique de l'holplexion

Ces enceintes intermédiaires ont un intérêt pratique pour beaucoup de travaux, notamment comme clés de la présentation et de la réduction de l'information, comme guides de l'étude des séquences latérales, etc.

**METAPLEXION** : c'est le groupe des hoplexols situés vers la « surface du sol ». Le métaplexion est le siège de processus spécifiques, à la rencontre de la biosphère-atmosphère, et de la lithosphère-hydrosphère.

**SUPRAPLEXION** : c'est le groupe des hoplexols situés au-dessus du métaplexion. Il est formé de l'union de la biosphère et de l'atmosphère.

**INFRAPLEXION** : c'est l'*infrasol* des pédologues. Il groupe les hoplexols situés sous le métaplexion. Il représente essentiellement la jonction litho-hydrosphère.

Le métaplexion regroupe en fait trois enceintes plurales différenciées. Ce sont :

*Le métaplexion strict*, qui forme la transition proprement dite entre biosphère et lithosphère (litières, végétaux thallophytes, feutrages organiques, etc.).

*Le métaplexion supérieur* ou *supramétaplexion*, qui est le groupe des hoplexols de transition avec le supraplexion mais dont le dynamisme fait intrinsèquement partie de celui du métaplexion (herbacées, plantules, etc.).

Le *métaplexion inférieure* ou *inframétaplexion*, ou encore *apexol* des pédologues, qui est le sol organo-minéral proprement dit, ou le groupe des hoplexols articulant métaplexion et infraplexion.

### 2.3. Quelques limites remarquables

**EPIPLEXOL** : c'est l'hoplexol correspondant dans le langage commun à la « surface du sol ». En fait, il s'agit bien d'une enceinte, même lorsque son épaisseur est très faible, dans la plupart des cas tout au moins. Il se peut aussi qu'il n'y ait pas d'épiplexol en certains sites.

**ACROPLEXOL** : c'est l'enceinte supérieure du supraplexion, qui est la première enceinte presque exclusivement atmosphérique mais dont le dynamisme (température et humidité de l'air, vitesse du vent, etc.) est conditionné par les hoplexols sous-jacents. La limite inférieure de cet hoplexol est appelée *acropause*. C'est l'image, visible sur photo aérienne par exemple, du « toit » de la phytosphère ou, lorsqu'elles affluent, de la pédosphère ou de la lithosphère.

**CATAPLEXOL** : c'est l'enceinte inférieure de l'infraplexion, ou première enceinte presque exclusivement lithosphérique mais dont le dynamisme (pénétration de l'air et de l'eau dans les fissures de la roche saine, variation de température, etc.) est conditionné par les hoplexols sus-jacents. La limite supérieure du cataplexol, ou *catapause*, correspond sensiblement au « front d'altération ».

### 2.4. Les enceintes actuelles

La diagnose faite sur le terrain ne concerne souvent qu'un état du complexe naturel, état « actuel », de durée souvent limitée. Il est donc nécessaire de préciser l'actualisation (la réalisation) des enceintes virtuelles, de rendre compte de la périodicité des changements d'état.

Comme ces changements d'état concernent aussi bien les hoplexols, que les groupes d'hoplexols, ou même que l'hopoplexion, nous généraliserons l'utilisation des suffixes *-ET*, *-AT* et *-IE* (après suppression des désinences *-OL* et *-ION*) pour former tout un nouvel ensemble de termes comprenant par exemple :

*hoplexet* : enceinte actuelle à composantes structurales latérales (cf. hoplexol) apparaissant sans périodicité fixe (ou connue), souvent de façon « accidentelle » ou « catastrophique ».

On forme de même *ectaplexet* (voir plus loin ectaplexol), *métaplexet*, *holoplexet*...

*hoplexat* : enceinte actuelle (... cf. précédente définition) à périodicité annuelle, saisonnière ou même plus courte (rythmes climatiques, biologiques, phénologiques, etc.). On forme de même *ectaplexat*, *métaplexat*, *holoplexat*...

*hoplexie* : enceinte actuelle (... cf. précédente définition) à périodicité pluriannuelle (rythmes anthropiques, climatiques, etc.). On forme de même *ectaplexie*, *métaplexie*, *holoplexie*...

### 2.5. Les catégories d'enceintes

Avant d'identifier le contenu des enceintes, diverses catégories d'hoplexols seront distinguées suivant leur degré de définition et suivant leur situation particulière dans l'hopoplexion. De même, afin de pouvoir contracter l'information, nous distinguerons diverses catégories d'hoplexions selon leur degré de développement.

#### CATÉGORIES SUR LA DÉFINITION

L'*orthoplexol* ou hoplexol *orthique* correspond à un concept central autour duquel les variations permises sont réduites. Un hoplexol moins conforme au concept central sera dit *parorthoplexol* ou hoplexol *parorthique*.

A la distinction rigide de sous-types, nous substituons celle d'intergrades. Un *diaplexol* ou hoplexol *diagique* est caractérisé par des phases juxtaposées. Ce peut être par exemple la juxtaposition de phases gravillonnaires et cuirassées. Au contraire, un *lysoplexol* ou hoplexol *lysique* est un véritable intergrade, à caractères intermédiaires entre ceux de deux (ou même de plusieurs) orthotypes.

#### CATÉGORIES SUR LA SITUATION

L'*hypoplexol* ou hoplexol *hypogé* se trouve en-dessous de sa situation habituelle dans l'holoplexion. Ce peut être le cas d'hoplexols caractéristiques du métaplexion et que l'on rencontre dans l'infraplexion, d'hoplexols du supraplexion rencontrés parfois dans le métaplexion, etc. A l'inverse, un hoplexol *hypsoyé* ou *hypsoplexol* se trouve au-dessus de sa situation habituelle dans l'holoplexion. Un *anaplexol* ou hoplexol *anagé* est un hoplexol répété dans l'hopoplexion. On pourra ainsi identifier un premier anaplexol, un deuxième anaplexol, etc., que l'on numérote à partir de l'épiplexol. Les anaplexols sont essentiellement caractéristiques du supraplexion et de l'in-

fraplexion. Un *ectaplexol* ou hoplexol *ectagé* est une sous-enceinte d'un hoplexol, souvent une frange, surtout définie par un diagnostic secondaire (structure). Il s'agit souvent d'une sous-enceinte provisoire, c'est-à-dire d'un ectaplexat.

#### CATÉGORIES SUR LE DÉVELOPPEMENT

Un *orthoplexion* ou hoplexion *orthique* est bien développé, il comporte tous les hoplexols majeurs. Un *brachyplexion* ou hoplexion *brachyal* est moins développé mais comporte encore tous les hoplexols majeurs, certains pouvant apparaître parorthiques. Un *leptoplexion* ou hoplexion *leptique* ne comporte plus tous les hoplexols majeurs, il est peu développé.

Ces catégories sur le développement ont une valeur relative. Suivant les régions ou selon l'utilisation pratique de la terminologie, il faut fixer des limites entre les degrés de développement.

### 3. DIAGNOSE PRIMAIRE ET DÉFINITION DES HOPEXOLS ET PHASES MAJEURES

Nous distinguerons trois niveaux de diagnostics (1) :

- La diagnose immédiate, primaire de l'hoplexol, de la phase ou du stigme, que nous allons considérer dans les paragraphes suivants.
- La diagnose secondaire, portant sur la structure et l'apparence de l'hoplexol, de la phase ou du stigme (4.1-2-3-4).
- La diagnose complémentaire, suivant une série non limitative d'autres diagnostics (4.5).

#### 3.1. Le supraplexion

Nous reconnaissons pour l'instant (liste non limitative) dans la supraplexion sept hoplexols avec deux variantes majeures, et deux phases majeures (ne constituant jamais à elles seules un hoplexol).

C'est au supraplexion qu'appartiennent la partie basse de l'atmosphère (jusqu'à la limite supérieure

de l'acroplexol) et les parties aériennes de la végétation. Pour les hoplexols caractérisés par la végétation et qui s'étendent du « sous-bois » jusqu'aux « émergents », deux catégories structurales et fonctionnelles (fig. 2 et 3) s'imposent. Il s'agit :

- D'une part des volumes possédant une multitude de méristèmes et de feuilles. Ce sont des hoplexols d'extension spatiale et d'exploitation du milieu. Ils seront désignés par le suffixe *-physe*.
- D'autre part des volumes dépourvus de méristèmes actifs et de structures absorbantes et élaboratrices. Ce sont des hoplexols de conduction axiale entre les précédents hoplexols d'exploitation et le métaplexion. Ils seront désignés par le suffixe *-agé*.

Voici les hoplexols, phases et variantes majeures du supraplexion :

L'AÉROPHYSE (*aéro-hoplexol*, hoplexol *aérophique*) correspond à l'atmosphère. Alors que l'aérophyse est la seule composante de l'acroplexol, pour les hoplexols sous-jacents caractérisés par une structure végétale elle n'intervient qu'au niveau de la diagnose secondaire. Il existe deux variantes majeures évidentes (pluie, brouillard) de l'aérophyse, pour lesquelles sont proposées les expressions *aérophyse hydrique* et *aérophyse hydrale* (2).

LE PROPHYSE (*pro-hoplexol*, hoplexol *prophysé*) est un hoplexol de production méristématique. Il correspond à la zone d'exploitation de l'espace par les feuillages des arbres que Oldeman (1974) définit comme « ensemble d'avenir ». Ces feuillages ont le plus souvent une forme caractéristique en fuseau. Il s'agit d'un hoplexol de transition, car ces arbres n'ayant pas encore atteint leur maximum d'expansion s'épanouiront dans les niveaux supérieurs de l'holoplexion.

LE PALIPHYSE (*pali-hoplexol*, hoplexol *paliphysé*) est un homologue du précédent. Il correspond à la zone d'exploitation de l'espace par les feuillages des arbres que Oldeman (1974) définit comme « ensemble du présent ». Ces arbres présentent leur expansion maximale. Leurs feuillages développent dans l'es-

(1) En botanique, la « diagnose » est la description scientifique d'une espèce, qui doit permettre de la reconnaître et de la distinguer des espèces voisines. Nous utilisons ici « diagnose » et « diagnostic » dans un sens large, pour toutes les composantes du milieu naturel, et non seulement pour les végétaux.

(2) Il peut paraître surprenant de voir abandonnés des mots éprouvés par l'usage, comme le sont « atmosphère », « pluie », « brouillard ». Leur remplacement par des néologismes est justifié par la nécessité de disposer de termes ayant tous la même structure linguistique.

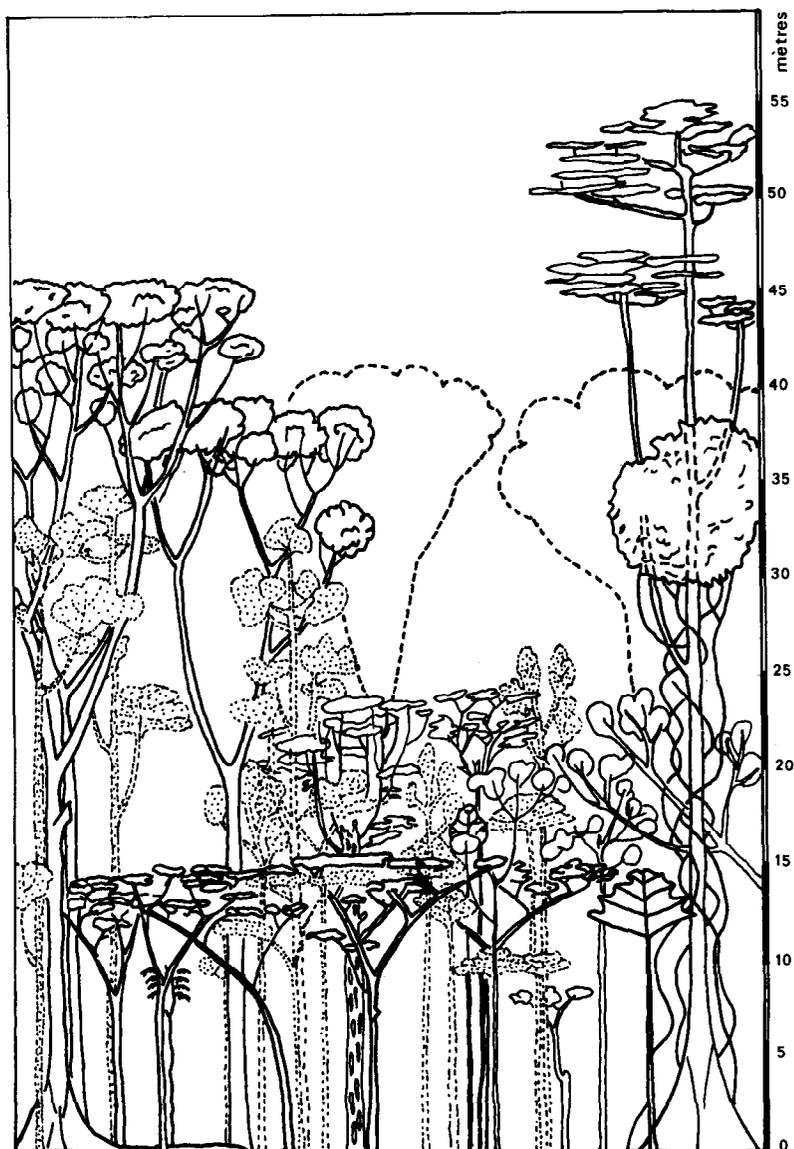


FIG. 2. — Profil d'une parcelle de forêt guyanaise relevé par R.A.A. OLDEMAN (1974).

Le vocabulaire typologique destiné à l'étude des formations végétales n'a pas pour vocation de retranscrire des relevés floristiques ou structuraux classiques. Il représente une méthode d'analyse spécifique qui a l'avantage de ne pas être limitée par des relevés ponctuels et par des représentations graphiques d'extension inévitablement limitée. Il permet de collecter des faits éventuellement très dispersés.

Ce n'est qu'à titre d'exemple qu'est repris le relevé structural de la figure 2 établi par R.A.A. Oldeman sur une parcelle de forêt guyanaise. Les diagnostics typologiques majeurs peuvent être effectués. Par contre la structure des hoplexols échappe à l'analyse, phases et stigmes ne sont que rarement identifiés. Compte tenu de ces limitations, voici comment se présente la parcelle :

- de 45 à 55 m. Feuillage de l'émergent *Paliphyse*
- de 35 à 45 m. Feuillage de la voûte, grosses branches de l'émergent supportant une liane, *Paliphyse* à phase pléi-odendrigée  
branches d'un arbre de la voûte

pace des formes globuleuses ou, lorsqu'ils se situent dans les hoplexols supérieurs, des formes de cône renversé, de cœur ou de coupole. Souvent ces arbres ont réitéré, c'est-à-dire initié des méristèmes qui reconstituent le « modèle de croissance » (notion définie par Hallé et Oldeman 1970).

LE MONOPHYSE (*mono-hoplexol*, hoplexol *monophysé*) est un homologue des précédents qui concerne le feuillage des plantes monocauls (ou à physionomie monocauls). Ces feuillages se présentent comme des « touffes » ou « plumeaux » la plupart du temps constitués de grandes feuilles. Cet hoplexol comprend les feuillages des fougères arborescentes, certaines Monocotylédones arborescentes dont la majorité des palmiers, des Cycadales, certaines Dicotylédones... Il inclut également des plantes très peu ramifiées, quelques rares palmiers, certains *Pandanus*, des Agavacées arborescentes, *Dracaena*, *Yucca*, etc. Leurs feuillages se disposent en « touffes » semblables aux précédentes, à l'extrémité des axes.

LE PLÉIOPHYSE (*pléio-phase*, phase *pléiophysée*) est une phase de production méristématique correspondant à la zone d'exploitation de l'espace dans les feuillages des lianes (Dicotylédones). Sont également inclus dans cette phase les feuillages des « étrangleurs », mais aussi des palmiers-lianes (rotins), des *Freycinetia*..., en raison de la nécessité pour eux de disposer d'un support et en raison de leur expansion dans les parties supérieures de l'holoplexion.

LE STYLAGÉ (*styla-hoplexol*, hoplexol *stylagé*) est un hoplexol de conduction correspondant aux troncs, axes ligneux droits, dépourvus de méristèmes actifs. Il est donc lié au paliphyse et au prophyse. Il inclut également les troncs des Dicotylédones monocauls

du monophyse. Il représente pondéralement la masse la plus importante de la biomasse forestière.

LE DENDRIGÉ (*dendri-hoplexol*, hoplexol *dendrigé*) est un hoplexol de conduction qui correspond aux troncs réitérés et aux vagues de réitération (grosses branches). Il est donc lié au paliphyse. Un *hypodendrigé* est défini par les contreforts de la base du stylagé, ces contreforts étant des structures conductrices qui correspondent à l'articulation des principaux axes racinaires sur les troncs.

LE STIPIAGÉ (*stipia-hoplexol*, hoplexol *stipiagé*) est l'homologue des deux hoplexols précédents. Il concerne les « troncs » des fougères arborescentes, des Monocotylédones arborescentes (Palmiers, *Pandanus*, *Yucca*, etc.), des Cycadales, etc. Par leur nature et leur aspect, ces troncs sont radicalement différents de ceux du stylagé.

L'OPHIAGÉ (*ophi-phase*, phase *ophiagée*) est une phase de conduction correspondant aux « troncs » des lianes. Cette phase majeure regroupe les structures de conduction du pléiophyse.

### 3.2. Le métaplexion

Le métaplexion est subdivisé en trois sous-enceintes (métaplexion supérieur, strict, inférieur) représentant (liste non limitative) sept hoplexols avec quinze variantes majeures.

#### 3.2.1. LE MÉTAPLEXION SUPÉRIEUR

Il comprend les hoplexols et les variantes qui suivent.

- de 25 à 35 m. Feuillage d'un « ensemble d'avenir », grosses branches des arbres de la voûte, grosses branches des émergents ; ces branches sont spatialement plus importantes que les feuillages des « arbres d'avenir » ; quelques troncs de lianes
- de 23 à 25 m. Base des feuillages des arbres de l'« ensemble d'avenir » supérieur, sommet des feuillages des arbres de l'« ensemble d'avenir » sous-jacent ; tronc de l'émergent, fourches des arbres de la voûte ; arbres du « passé » sur pied ; quelques troncs de lianes
- de 15 à 23 m. Feuillage des arbres d'un « ensemble d'avenir », troncs des émergents et des arbres de la voûte, troncs des arbres de l'« ensemble d'avenir » sus-jacents ; arbres morts sur pied ; quelques troncs de lianes
- de 12 à 15 m. Feuillage des arbres d'un « ensemble du présent », troncs des arbres sus-jacents ; troncs d'arbres morts sur pied ; quelques troncs de lianes
- de 10 à 12 m. Grosses branches des arbres de l'« ensemble du présent » ; troncs des arbres sus-jacents ; troncs d'arbres morts sur pied ; quelques troncs de lianes
- le sous-bois a été coupé pour permettre l'observation des strates (hoplexols) plus hautes, sans avoir été auparavant décrit.

*Pro-dendrigé* à stigme ophiagé

*Dendri-styla-prophyse* à phase hypso-nécrophytique et stigme ophiagé

*Pro-stylagé* à phase nécrophytique et stigme ophiagé

*Pali-stylagé* à stigmes nécrophytique et ophiagé

*Dendri-stylagé* à stigmes nécrophytique et ophiagé

LE KORTOPHYTION inclut toutes les formes végétales herbacées et leurs plantules. Deux variantes s'imposent par leur physionomie et leur structure :

— *Le kortode* (*korto-hoplexol*, *hoplexol kortodé*) (1) réunit les Zingibéracées, Maranthacées, Liliacées, Musacées..., Ptéridophytes, Dicotylédones non ligneuses. Il exclut les végétaux cypériformes et graminiformes. Un kortode très développé, hypertrophié, est dénommé *kortodon*. Il existe des kortodons dans les friches, sur les bords de route, dans les chablis forestiers, dans les zones cultivées (plantations de bananiers).

— *Le gramen* (*gramé-hoplexol*, *hoplexol graméen*) est une variante majeure qui n'inclut que les végétaux cypériformes et graminiformes. Son extension est importante en savane, en forêt elle peut être nulle ou réduite à une phase ou à un stigme. Le gramen se caractérise par des changements d'état accusés. De même que le kortode est parfois hypertrophié, le gramen peut être très développé. Il est alors dénommé *gramon*.

LE NÉOPHYTION (*néo-hoplexol*, *hoplexol néophytique*) inclut toutes les germinations et les « seedlings » des végétaux du supraplexion. La signification de cet hoplexol est évidente du point de vue dynamique. Dans les formations végétales jeunes, le néophytion est très développé. On peut y inclure alors les jeunes plantes ayant dépassé le stade des « seedlings » mais encore situées dans le métaplexion. Le néophytion est souvent associé à un kortode ou à un gramen.

### 3.2.2. LE MÉTAPLEXION STRICT

Cette deuxième sous-enceinte du métaplexion comporte trois hoplexols avec cinq variantes majeures.

LE NÉCROPHYTION (*nécro-hoplexol*, *hoplexol nécrophytique*) inclut la litière non décomposée, les feuilles tombées au sol, les troncs couchés (coupés), les arbres de l'« ensemble du passé » défini par Oldeman (1974).

L'ÉPIPLEXOL est un hoplexol particulièrement complexe qui recouvre en fait cinq diagnostics majeurs pouvant se superposer, se juxtaposer, s'associer ou s'exclure les uns les autres. Il s'agit de :

— *L'épiplexol strict* (*épi-hoplexol*, *hoplexol épiplexé*) est le mélange organo-minéral intime, homogène, aéré, parfois appelé « terre végétale ». C'est souvent la mince couche superficielle de l'appumite ou du grumorzize (cf. paragraphes suivants).

(1) La notion de kortode est à peu près équivalente à celle de *forb* qui, pour les auteurs américains, regroupe l'ensemble des plantes herbacées non incluses dans le *grass*.

— *Le nécrumite* (*nécrumite-hoplexol*, *hoplexol nécrumite*) est la litière humifiée et souvent stratifiée. L'exploitation racinaire se traduit à son niveau par une importante production de « brachyrhizes » (axes des chevelus racinaires). Le nécrumite est caractérisé par une très forte activité biologique (champignons, insectes, etc.). Dans le cas des troncs décomposés en place et envahis par les racines nous identifierons un *hypso-nécrumite*.

— *Le phorophytion* (*phoro-hoplexol*, *hoplexol phorophytique*) regroupe les plantes poussant à même l'épiplexol ou sur le nécrumite : mousses, lichens, certaines fougères, quelques Dicotylédones, etc. Le phorophytion peut être exclusif (rochers découverts, bas de versants de savane en saison des pluies, etc.).

— *Le zoolite* (*zoolite-hoplexol*, *hoplexol zoolitique*) regroupe tous les « turricules » de vers, les termitières érigées à la surface du sol, ou plus généralement tous les remaniements minéraux ou organo-minéraux dus à l'activité animale et affleurant à la surface du sol.

— *L'épilite* (*épilite-hoplexol*, *hoplexol épilitique*) regroupe tous les « placages », « pavages », « atterrissements », jusqu'aux « étouffis ». On peut distinguer différents types d'épilites suivant la taille des particules, et suivant leurs développements.

LE GRUMORHIZE (*grumo-hoplexol*, *hoplexol grumorzize*) est un hoplexol majeur formé par une zone d'exploitation racinaire dense (brachyrhizes) avec des axes racinaires conducteurs (macrorhizes). Il comprend une fraction organique et minérale dont la structure et la dynamique sont étroitement liées à l'activité biologique. Dans les savanes cet hoplexol est discontinu.

### 3.2.3. LE MÉTAPLEXION INFÉRIEUR (APEXOL)

Cette troisième sous-enceinte du métaplexion correspond à l'apexol des pédologues, l'infraplexion (3.3) étant l'équivalent de l'infrasol. Les hoplexols que nous décrivons sous ces deux rubriques sont pour la plupart ceux observés dans les sols ferrallitiques africains et que Chatelin et Martin (1972) ont décrits. Nous distinguerons dans le métaplexion inférieur les hoplexols et variantes majeures que voici.

L'APPUMITE (*appumite-hoplexol*, *hoplexol appumite*) est un hoplexol organique et minéral dans lequel la matière organique est rarement directement décelable. Il peut être appauvri en argile et en sesquioxydes. Il est identifié morphologiquement par sa couleur (chroma peu élevé) et par sa texture lorsqu'il est appauvri. Différents sous-types peuvent être identifiés principalement en fonction de la teneur en matière organique, de l'appauvrissement, des caractères structuraux, de la couleur et du contraste entre état sec et humide, etc.

## PLANCHE I. — QUELQUES DÉTAILS DU MÉTAPLEXION STRICT



1

La « surface du sol » peut devenir assez homogène à la suite de traitements culturaux répétés, mais cela est rarement le cas dans le milieu naturel non transformé par l'homme. Que ce soit en savane ou en forêt, une observation rapide suffit à montrer de multiples irrégularités, micro-buttes, racines, litières, bois décomposés, placages, constructions biologiques, etc. Dans la plupart des cas, ces hétérogénéités se distribuent suivant des motifs de faibles dimensions, centimétriques et métriques. C'est à la même échelle que débutent des processus qui atteignent ensuite une ampleur considérable. Il est bien connu que l'érosion dépend en premier lieu de l'impact de gouttes de pluie sur les agrégats du sol, et que des écrans de la dimension de simples feuilles ou de brins d'herbe suffisent à l'interdire. Il est certain que l'on pourrait mettre en évidence bien d'autres processus (humification, drainage, agrégation, etc.) qui se distribuent en mailles guère plus étendues. La démarche pédologique traditionnelle consiste à « effacer » ces irrégularités, en procédant lorsque cela est possible à des échantillonnages statistiques. Pour mieux comprendre les mécanismes en jeu, il faudrait au contraire s'attacher à ces prétendues hétérogénéités et découvrir leur rôle fonctionnel : la première étape à franchir en ce sens est de les découvrir et de les dénommer.



2

CLICHÉ 1 : Les sols forestiers montrent fréquemment une disposition superficielle comme celle-ci, dans laquelle la « litière » et le « feutrage racinaire » sont d'une part assez peu développés, et semblent être d'autre part les seuls éléments caractéristiques à retenir. La description doit faire apparaître :

- la base du kortode,
- le phorophytion,
- un nécrophytion foliacé,
- un nécrumite,
- un grumorzize,
- puis l'appumite dendrilagé.

Dans ce cas particulier, phorophytion, nécrumite et grumorzize sont peu développés.



3

CLICHÉ 2 : On retrouve ici un nécrophytion foliacé, nettement discontinu. Le trait le plus caractéristique est le fort développement du grumorzize. A la base du cliché apparaît l'appumite dendrilagé.

CLICHÉ 3 : Un nécrophytion foliacé discontinu apparaît également ici. Il faut noter l'existence d'un nécrumite, épais dans la partie gauche et se terminant en biseau à la droite du cliché. Activité microbologique, minéralisation et humidification des matières organiques, sont intenses dans le nécrumite. Au-dessous apparaît un appumite dendrilagé caractéristique de beaucoup de sols forestiers, dont les macro-rhizes sont bien visibles.

- Pour tenir compte des développements végétaux, nous identifierons l'*appumite dendrilagé* comme une variante majeure. C'est un hoplexol parcouru par de nombreux macrorhizes, c'est-à-dire par des axes racinaires ligneux. Rappelons que le diagnostic dendrilagé se rencontre en position hypso dans le métaplexion supérieur (racines échasses) et dans le métaplexion strict (racines traçantes).
- Il faut souligner que l'appumite primitivement défini par les pédologues incluait implicitement l'épiplexol strict, le nécrumite, l'épilite, le grumorphize. En fait ces hoplexols que nous plaçons dans le métaplexion strict étaient très peu décrits au cours des observations pédologiques. Ils étaient souvent rattachés à la description de l'environnement, à la suite du relevé de la végétation (touffes graminéennes « déchaussées », « mat racinaire », « croûte de battance », etc.).

Le STRUCTICHRON (*structi-hoplexol*, hoplexol *structichrome*) est un hoplexol minéral meuble, qui possède une organisation structurale proprement pédologique. La définition générale donnée en 1972 au structichron reste valable, bien que se soient accumulées depuis cette date de nombreuses données micro-morphologiques, concernant notamment la micro-agrégation. Nous retiendrons ici quelques variantes majeures :

— *Le structichron dyscrophe* est caractérisé par une légère surcharge organique qui peut donner à l'hoplexol un caractère lysique (homogène) ou glossique (hétérogène, en traînées ou langues verticales). Lorsqu'il existe, le structichron dyscrophe fait directement suite à l'appumite.

— *Le structichron strict*, ou structichron orthique des pédologues, est caractérisé par une couleur vive homogène, par l'absence de minéraux altérables, par une structure pauciclude.

— *Le structichron aliatique*, est défini par une microaggrégation généralisée, une évolution géochimique forte avec de grandes quantités de sesquioxydes libres.

— *Le structichron pénévolué* possède des minéraux altérables ou des argiles à trois couches, sa structure est angucloide, les faces structurales étant souvent brillantes ou couvertes de revêtement argileux.

— *Le structichron psammitique* ne contient qu'un faible pourcentage de phyllites et des sesquioxydes, sa texture est à forte dominance sableuse. Néanmoins les liaisons fer-argile et la microaggrégation sont analogues à celles d'un structichron strict.

### 3.3. L'infraplexion (infrasol et roche-mère)

La limite entre métaplexion (apexol) et infraplexion (infrasol) correspond généralement à l'apparition de nouveaux hoplexols, mais lorsqu'existe

un structichron très développé elle doit être placée arbitrairement (Chatelin et Martin, 1972). Une limite conventionnelle fixée à 1 m 50 ou à 2m est alors retenue. Les pédologues décrivent dans ce cas un structichron *profond* appartenant à l'infrasol. Il existe aussi des *hypo-structichrons* apparaissant non en continuité avec l'apexol comme précédemment, mais en inclusion dans les matériaux de l'infrasol. Avec le diagnostic *hypogé*, le présent vocabulaire permet de conserver les mêmes distinctions. Les hoplexols constituant en propre l'infraplexion sont les suivants.

LE PSAMMITON (*psammi-hoplexol*, hoplexol *psammitique*) n'appartient pas aux sols ferrallitiques mais à des sols peu évolués, sols d'apport, sols formés sur des matériaux quartzeux. Il est caractérisé par une texture essentiellement sableuse, par une couleur très claire, par une structure d'entassement, sans organisation proprement pédologique.

LE GRAVOLITE (*gravo-hoplexol*, hoplexol *gravolique*) est un hoplexol de gravillons ou nodules formés par des sesquioxydes métalliques (fer essentiellement, mais aussi aluminium, manganèse, etc.). Les gravillons ou nodules sont emballés dans une phase meuble, généralement structichrome. Pour donner au diagnostic gravolique un pouvoir discriminant satisfaisant, on peut lui fixer un pourcentage minimum de gravillons ou nodules variant de 40 à 60 %.

LE GRAVELON (*gravé-hoplexol*, hoplexol *graveleux*) est un homologue du précédent, les éléments grossiers étant ici des quartz ou des fragments de roches diverses. Gravelon et gravolite ont été souvent associés dans les mêmes interprétations et ont reçu divers noms, tels que « nappe de gravats », « stone-line », « niveau grossier », etc.

LE STÉRITE (*stéri-hoplexol*, hoplexol *stérimorphe*) est un hoplexol induré (cuirassé) par l'accumulation et le durcissement de sesquioxydes métalliques. Rarement homogène, le stérite présente beaucoup de variété dans les couleurs, les compositions chimiques et minéralogiques, les faciès massifs, vacuolaires, pisolithiques, etc. Deux variantes majeures peuvent être distinguées en fonction de la dureté :

— *Le fragistérite*, de dureté assez faible, pouvant généralement être rompu à la main.

— *Le pétrostérite*, beaucoup plus dur, formé par des taux élevés de sesquioxydes libres.

TABLEAU I

Diagnose primaire

|              |           | HOPLEXOLS MAJEURS  | VARIANTES MAJEURES<br>PHASES MAJEURES                               |
|--------------|-----------|--|---|
| SUPRAPLEXION |           | AEROPHYSE  | { Aérophyse hydrique<br>Aérophyse hydrale                           |
|              |           | PROPHYSE   | Pléiophyse (phase)  |
|              |           | PALIPHISE  |   |
|              |           | MONOPHYSE  |   |
|              |           | STYLAGÉ  |   |
|              |           | DENDRIGÉ   |   |
|              | STIPIAGE  | Ophiagé (phase)  |   |
| METAPLEXION  | Supér.    | KORTOPHYTION   | { Kortode - Kortodon<br>Gramen - Gramon                             |
|              |           | NEOPHYTION   |   |
|              | Strict    | NECROPHYTION   | { Epiplexol strict<br>Nécrumite - Phorophytion<br>Zoolite - Epilite |
|              |           | EPIPLEXOL  |   |
|              |           | GRUMORHIZE   |   |
|              | Inférieur | APPUMITE   | Dendrilagé  |
| STRUCTICHRON |           | { Dyscrophe - Strict<br>Aliatique - Pénévolué<br>Psammitique |   |
| INFRAPLEXION |           | PSAMMITON  | { Fragistérite<br>Pétrostérite                                      |
|              |           | GRAVOLITE  |   |
|              |           | GRAVELON   |   |
|              |           | STERITE  |   |
|              |           | RETICHRON  | { Strict<br>Durirétichron<br>Hydrorétichron                         |
|              |           | ALTERITE   | { Isaltérite<br>Allotérite  |
|              |           | ROCHE (REGOLITE)   |   |

## PLANCHE II. — EXEMPLES DE CONSTRUCTIONS HYPHOGÉES



Il existe en réalité au-dessus de la « surface du sol » de nombreux édifices d'origine biologique dans lesquels la matière minérale provenant du sol se trouve restructurée et enrichie en substances organiques. Ces édifices font ensuite retour au sol, apportant parfois des agrégats fins (copropeds) et parfois des fragments massifs et presque cimentés (cloisons de termitières, turricules, etc.). Le bilan de la matière extraite du sol puis qui lui revient peut être important. En milieu érosif, cette matière est désagrégée et perdue. La description du métaplexion doit faire apparaître les figures dans lesquelles transitent ces matériaux pédologiques.

CLICHÉ 1 : Le tronc d'arbre mort appartient au nécrostylagé. Il constitue une source de substances organiques. Un volumineux grumorhize apparaît en forme de cône. Il est formé d'un enchevêtrement de racines et d'agrégats grumeleux fins. Noter le kortode, conservé sur les parties latérales.



CLICHÉ 2 : Cette modeste termitière appartient au zoolite. Elle rappelle la présence, au-dessus du sol lui-même, de constructions parfois énormes principalement dues aux termites.

LE RÉTICHRON (*réti-hoplexol*, hoplexol *réti-chrone*) est un hoplexol caractérisé par des taches ou marbrures à dominante rouge et dominante blanchâtre, contrastées, formant un dessin alvéolaire ou réticulé de maille centimétrique sans lien avec les structures lithologiques. Sa perméabilité est très faible, l'observation micro et même macromorphologique fait apparaître de nombreux cutanes. Son degré d'évolution géochimique est monosiallitique, ou faiblement bisiallitique, mais non allitique (peu ou pas d'alumine libre). Trois variantes majeures sont proposées :

— *Le rétichron strict*, à cohésion assez faible, marbrures colorées et blanchâtres d'importance égale.

— *Le durirétichron*, dans lequel s'accusent les marbrures colorées, à cohésion forte.

— A ces deux variantes définies en 1972, nous ajouterons à titre d'essai l'*hydrorétichron*, dans lequel les plages claires s'élargissent, la dominante rouge s'atténue. C'est un intergrade, à la fois vers les allotérites pardichromes (paragraphes suivants) et vers les sols hydromorphes.

L'ALTÉRITE (*alté-hoplexol*, hoplexol *altéritique*) est un hoplexol minéral, meuble, formé par l'altération d'une roche, qui n'a pas acquis d'organisation structurale de type proprement pédologique. L'évolution géochimique est variable, bi ou monosiallitique, ou allitique. La perméabilité est très forte dans les altérites « pain d'épices » issus de roches basiques, et faible dans ceux issus de roches cristallines acides. Deux variantes majeures sont retenues :

— *L'altérite* a une organisation reproduisant la structure de sa roche-mère.

— *L'allotérite* ne montre pas, macromorphologiquement, de traits hérités de la roche-mère.

LE RÉGOLITE (*régo-hoplexol*, hoplexol *régolitique*) groupe l'ensemble des blocs rocheux et des cailloutis de grande dimension (excluant l'épélite et le gravélon) apparaissant au niveau du métaplexion (cailloutis, chaos de la « surface du sol ») et dans l'infraplexion. Si le terme est accepté dans cet usage supplémentaire, le régolite sera également pris comme diagnostic du cataplexol, pour désigner des roches consistantes mais déjà sujettes à l'altération météorique (blanchiment de la roche, ouverture des diaclases, etc.). Il apparaîtra autant de variantes qu'il y a de roches de structures et de natures minéralogiques différentes.

Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XV, n° 1, 1977: 43-62

#### 4. DIAGNOSE SECONDAIRE ET DIAGNOSE COMPLÉMENTAIRE

##### 4.1. Les caractères structuraux du supraplexion et du métaplexion supérieur

La structure des hoplexols caractérisés par la matière végétale peut être décrite par les termes suivants, s'appliquant à différentes échelles :

— *acloïde*, lorsqu'il n'est pas possible de dégager une organisation d'ensemble. *Acloïde strict* désigne un ensemble d'éléments individualisés (palmeraie naturelle, etc), *améroïde* désigne un ensemble confus (friches, etc).

— *taxoïde*, lorsque les éléments sont individualisés et ordonnés régulièrement sur le plan horizontal (vergers, plantations industrielles, etc).

— *phlogoïde*, lorsque les éléments ont tendance à se regrouper (touffes et touradons de graminées, bosquets, etc). *Nésoïde* est une variante qui traduit des structures anisométriques (plaques de végétation sur rochers découverts etc).

— *hémicloïde*, lorsque les formes élémentaires se rapprochent d'un tronc de cône renversé, d'un entonnoir, d'un hémisphère (couronne des émergents forestiers, etc).

— *laticloïde*, lorsqu'apparaissent des orientations préférentielles, ou plus précisément :

— *horicloïde*, lorsque domine l'horizontale (peuplements d'acacias, inflorescences de certaines graminées, etc.).

— *érécloïde*, lorsque domine la verticale (troncs de certains palmiers, hampes florales de certaines graminées, etc.).

— *dictyoïde*, pour une structure en réseau (certains peuplements de Ptéridophytes, etc.).

— *astéroïde*, si l'organisation se fait en étoile (monophyse, certains peuplements du phorophyton, etc.).

##### 4.2. Les microreliefs du métaplexion strict

La distribution des hoplexols majeurs du métaplexion strict est liée aux formes du microrelief. La structure de celui-ci peut être dite :

— *isocline*, lorsqu'elle est sensiblement régulière, les hoplexols sont alors continus. C'est souvent le cas sur les interfluvés subaplanis des croupes forestières.

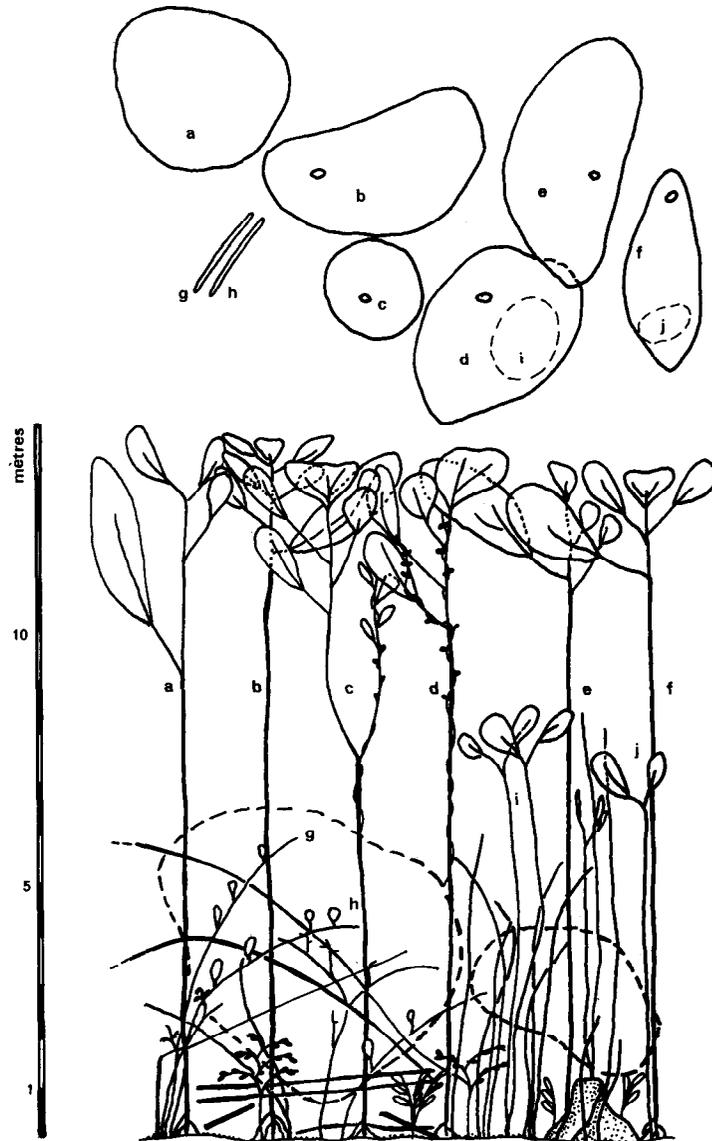


FIG. 3. — Structure d'une parcelle de friche forestière, du sud-ouest ivoirien, relevée par F. Kahn.

La végétation a été décrite directement sur le terrain à l'aide du vocabulaire typologique. Les données recueillies rendent compte notamment de la structure latérale de l'ensemble de la friche. La typologie présentée n'est donc pas la simple traduction du relevé graphique ci-joint. Les diagnostics sont présentés dans l'ordre suivant : diagnostic primaire, phase, stigme, volume apparent, densité apparente, structure globale, diagnostic complémentaire, s'il y a lieu. Les couleurs ne sont pas mentionnées. La description se résume ainsi :

- de 10 m 5 à 13 m 5. Feuillage des arbres atteignant leur possibilité maximale d'utilisation de l'espace, bien que rarement réitérés ; présence de quelques feuillages de lianes ; feuillages clairs à tendance contiguë, et feuillages s'étalant horizontalement *Paliphyse* à stigme pléiophysé contigu, clair, horticloïde
- de 8 m à 10 m 5. Espace occupé par des troncs et par quelques branches de réitération ; lianes peu nombreuses *Stylagé* à phase dendrigée et stigme pléiophysé

— *kélécline*, lorsqu'elle devient irrégulière, les motifs structuraux restant du même ordre de grandeur et se répétant sans hiérarchie apparente. Plus précisément, une structure :

*kélécline stricte* correspond à un micro-relief convexo-concave peu accentué qui tend à rompre la continuité latérale du nécrophytion, du phorophyton, etc.

*mastocline* correspond à un micro-relief convexo-concave plus accentué, ou à des micro-buttes, faisant apparaître des figures spécifiques « en anneau », en « auréole », et rompant nettement la continuité du métaplexion supérieur ;

*bathocline* montre des formes en creux plus importantes que les formes en relief ;

*dolichocline* correspond à des formes allongées, souvent d'origine anthropique (billons, etc.) ;

*scalocline* fait apparaître des micro-reliefs perpendiculaires à la pente (« marches d'escalier », « terrassettes », etc.) souvent liés à des obstacles (macrorhizes, base du graminéophyte, etc.). La structure scalocline rompt la continuité du métaplexion strict et supérieur, elle est surtout caractérisée par le développement des épilites fins et moyens.

— *artécline* lorsque les motifs appartiennent à des ordres de grandeur différents et lorsqu'ils tendent à se hiérarchiser. C'est donc une structure complexe qui associe plusieurs des structures précédentes. Plus précisément, cette structure sera dite :

*artécline stricte* dans le cas de microreliefs en creux allongés, hiérarchisés et arborescents (rigoles, ravinneaux, etc.), accompagnés de microreliefs du type scalocline ;

*anastocline* lorsque le microrelief est plus atténué que dans le cas précédent, mais rompt encore la continuité du métaplexion inférieur ;

*dictyocline* quand s'associent structure artécline stricte et structure mastocline (tête de thalweg hydromorphe, etc.).

#### 4.3. Les caractères structuraux du métaplexion inférieur et de l'infraplexion

Nous retrouvons ici les diagnostics structuraux des sols.

- de 6 m à 8 m 5. Troncs des arbres de la voûte ; quelques feuillages d'arbres n'atteignant pas la voûte, d'occupation spatiale moindre que celle des troncs ; ces feuillages sont peu fournis, distants les uns des autres, et ont tendance à s'étaler horizontalement
- de 1 m à 6 m. Troncs des arbres sus-jacents ; nombreux troncs d'arbres morts, dressés ou abattus ; quelques troncs courbés présentant de petites réitérations ; nombreuses lianes constituant un enchevêtrement dense ; jeunes plants en-dessous de 2 m
- de 0 m 5 à 1 m. Troncs des arbres sus-jacents ; troncs d'arbres morts, sur pied et tombés ; jeunes plants d'arbres ; pas de structure d'ensemble, sinon par les troncs tombés formant réseau
- de 0 à 0 m 5. Toutes les bases des troncs ; de nombreux arbres tombés ; nombreuses racines échasses ; matériel végétal décomposé ; pas de structure nette, sinon celle formée par les troncs couchés au sol
- à 0 m. Litière foliacée non décomposée, litière décomposée en moindre importance

La projection des cimes des *Macaranga hurifolia*, Euphorbiaceae, a été représentée dans la figure ci-contre.

— *acloide* se dit d'une structure discontinue liée à l'entassement d'éléments granulométriques divers (sables, graviers, etc.). Un cas particulier est représenté par la structure *psammocloide* correspondant à une nette dominance de la fraction sableuse moyenne ou grossière.

— *grumocloide* se dit d'une structure en agrégats arrondis, bien formés, isolés. Lorsque les agrégats sont moins bien individualisés, incomplètement formés, il s'agit de la variante *nucicloide*.

— *angucloide* se dit d'une structure à agrégats anguleux (polyédriques, cubiques, etc.) isolables les uns des autres. La variante désignant des agrégats incomplètement formés où les faces structurales ne se ferment pas est dite *paucicloide*.

— *aliatode* se dit d'une structure fortement poreuse et friable fine, correspondant à une microagrégation généralisée.

— *laticloide* peut se dire d'une structure à orientations préférentielles. Il s'agit d'un diagnostic à préciser, applicable surtout aux stérites.

— *amérode* se dit d'une structure continue, non ou peu divisée, ayant une certaine cohésion.

#### 4.4. Volume apparent, densité apparente, couleur

Le volume apparent correspond aux contours, à l'enveloppe de l'hoplexol. La densité apparente rend compte de l'atmosphère inter-particulaire contenue dans les structures solides (végétales, minérales) de l'hoplexol. La couleur est un critère commun, qui n'a pas besoin d'être redéfini ici.

Ces trois critères sont importants pour la description du milieu naturel. Ils peuvent être exprimés dans les termes du langage courant, ou suivant un code largement connu des naturalistes (Code Munsell pour les couleurs). Nous les mentionnons simplement pour mémoire.

*Stylo-paliphyse*, ouvert, très clair, horicloïde

*Stylo-nécrostylagé* à phase pléiophysée, à stigme paliphysé ; améroïde, éré-horicloïde ; phase néophytique

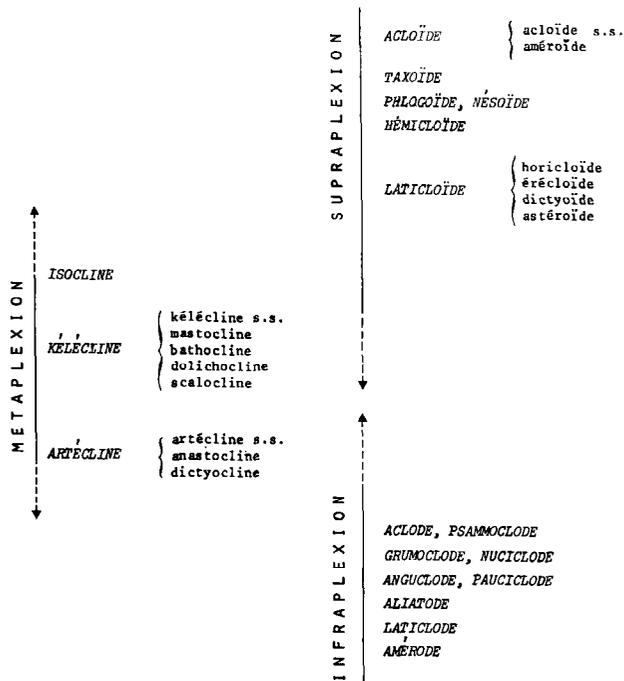
*Stylo-nécrophytion*, ligneux à phases néophytique et hypso-nécromitique ; acloïde, à tendance dictyocloïde

*Stylo-nécrophytion*, kortodé à phases hypsonécromitique et hypsodendrilagé ; acloïde, à tendance dictyocloïde

*Nécro-nécromite*

TABLEAU II

## Diagnose secondaire



## 4.5. La diagnose complémentaire

Nous avons établi une subordination des diagnostics primaires et secondaires pour la description structurale du milieu naturel. Si tous les autres critères sont repoussés dans la diagnose complémentaire, il faut bien comprendre que cette position hiérarchique n'a de sens que par rapport à notre schéma structural. La diagnose complémentaire peut réunir des caractères qui préciseront effectivement ceux des diagnostics primaires et secondaires. Mais elle est susceptible d'accueillir aussi un nombre indéfini de critères spécifiques (monodisciplinaires). C'est ainsi qu'un schéma structural peut jouer le rôle d'un schéma intégrateur transdisciplinaire.

A l'issue d'un texte déjà trop chargé, il ne semble pas nécessaire de nous étendre sur cette diagnose complémentaire. Tout au plus pourrions-nous donner quelques exemples parmi bien d'autres possibles.

## 5. CONCLUSION

Les néologismes retenus ont tous les mêmes capacités de dérivation et peuvent fournir un affixe, un substantif, un adjectif. Cette condition est indispensable pour établir une combinatoire pour toutes les associations rencontrées et pour permettre une quantification des intergrades et phases en mélange. Un critère, correspondant à l'un des diagnostics présentés plus haut, peut « apparaître », être « présent », « abondant », « dominant », « exclusif » (ces termes pouvant être précisés par des chiffres). Prenons le diagnostic « nécrumite » comme exemple. La quantification (Beudou, 1977) s'exprime ainsi :

apparition : ..... à stigme nécrumique  
 présence : ..... à phase nécrumique  
 abondance : nécru- .....  
 dominance : ..... -nécrumite  
 exclusivité : nécrumite.

Pour parvenir à représenter dans un même schéma l'intégralité des corps végétaux, minéraux, gazeux, etc., constituant le milieu naturel tropical humide, il a fallu établir un découpage spatial et identifier des enceintes ou volumes emboîtés. Les enceintes correspondant aux hoplexols et celles d'ordre inférieur (phase, stigme, agrégat, particule) semblent utilisables sans difficultés dans la plupart des cas. Pour une problématique localisée, rien n'interdit de retenir une autre structuration pour les enceintes d'ordre plus élevé, c'est-à-dire pour les hoplexions. Des séparations qui se justifiaient dans le cadre d'un schéma général pourraient être génératrices de difficultés dans le cas d'études restreintes. C'est ainsi que l'on pourra réenvisager le sol comme une entité unique sans s'attacher au partage métaplexion-infraplexion (apexol-infrasol).

La sécheresse inévitable de la présentation d'un vocabulaire ne doit pas masquer l'importance des faits dont il rend compte. Parmi les critères retenus, ceux concernant les sols reposent sur des travaux typologiques nombreux. Par contre, les diagnostics s'appliquant au niveau de la surface du sol ont jusqu'à présent échappé dans une large mesure aux observations, peut-être parce qu'ils se situent à un point d'articulation interdisciplinaire. En ce qui concerne la végétation, des observations dispersées ont été regroupées dans une nouvelle méthode d'étude qui s'appuie sur les concepts architecturaux définis par Halle et Oldeman (1970) et par Oldeman (1974). L'originalité de la méthode porte sur les points suivants :

— Le découpage en hoplexols permet une analyse de tous les niveaux de la végétation sans privi-

légier l'un ou l'autre, et offre un canevas structural où d'autres disciplines peuvent situer leurs travaux.

- Les notions de phase (présence bien marquée) et de stigme (apparition ou reliquat) permettent d'appréhender des développements latéraux et verticaux et introduisent à une étude dynamique de la végétation.
- Applicable tant aux formations « climatiques » qu'aux végétations secondaires, le vocabulaire typologique offre des termes de comparaison entre les paysages végétaux décrits.

Les diagnostics retenus comportent, cela est évident, des lacunes à combler. En ce qui concerne les sols notamment, puisque les sols ferrallitiques ont été presque les seuls considérés alors qu'ils n'occupent jamais la totalité d'un paysage, mais aussi pour les

nappes aquifères, pour les formes du relief à l'échelle des versants, etc. Il faut donc *souligner en conclusion*, une nouvelle fois, que *le vocabulaire proposé reste ouvert*.

#### REMERCIEMENTS

Les Auteurs adressent des remerciements tout particuliers à A. Richard, actuellement étudiant en Géographie à l'Université d'Aix-en-Provence, pour sa collaboration à certains problèmes méthodologiques. Ils n'oublient pas avoir bénéficié des conseils et critiques de leurs compagnons de travail, J.C. Filleron, Géographe à l'Université d'Abidjan, J.L. Guillaumet et C. Huttel, Botanistes du Centre Orstom d'Abidjan, A.G. Beaudou et J. Collinet, Pédologues du Centre Orstom d'Abidjan. L'expression de leur gratitude n'engage évidemment pas la responsabilité de ceux à qui elle est destinée.

*Manuscrit reçu au Service des Publications le 24 mars 1977*

#### BIBLIOGRAPHIE

- BEAUDOU (A.G.), 1977. — Note sur la quantification et le langage typologique. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XV, n° 1, 35-41.
- BEAUDOU (A.G.), CHATELIN (Y.), 1977. — Méthodologie de la représentation des volumes pédologiques. Typologie et cartographie en milieu ferrallitique africain. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XV, n° 1, 3-18.
- CHATELIN (Y.), 1976. — Contribution à une épistémologie des sciences du sol. Thèse, Fac. Sci. Dijon, *multigr.*
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972. — Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. X, n° 1, 25-43.
- Glossaire de pédologie. Description des horizons en vue du traitement informatique. 1969. — *D.H.C.*, ORSTOM, Paris, 82 p.
- Glossaire de pédologie. Description de l'environnement en vue du traitement informatique. 1971. — *Informatique et Biosphère*, 171 p.
- HALLE (F.), OLDEMAN (R.A.A.), 1970. — Essai sur l'architecture de croissance des arbres. Masson, 178 p.
- OLDEMAN (R.A.A.), 1974. — L'architecture de la forêt guyanaise. *Mém. ORSTOM*, n° 73, Paris, 204 p.

## INDEX

## INDEX THÉMATIQUE ET ÉTYMOLOGIQUE

- Aclode, acloïde (de l'anglais *clod* : motte, et de *a*, privatif), 4.1, 4.2).
- Acropause (du grec *akros* : extrémité, et *pausis* : poser), (2.3).
- Acroplex- (at, et, ie, ol) (du grec *akros* : extrémité, et *plektos* : souder), (2.3).
- Aérophyse (du grec *aeros* : air, et *phusis* : expansion), (3.1).
- Aliatique, aliatode (du grec *aleiat* : farine), (3.2.3, 4.2).
- Allotérite (du grec *allos* : autre, et de *altérite*), (3.3).
- Altérite (dérivé de *altération*), (3.3).
- Amérode, améroïde (du grec *ameros* : non divisé, et l'anglais *clod* : motte), (4.2).
- Anaplex- (at, et, ie, ol), anagé (du grec *ana* : nouveau, et *plektos* : souder), (2.5).
- Anastocline (du grec *anastomosis* : ouverture), (4.2).
- Anguclode (du latin *angulus* : angle, et de l'anglais *clod* : motte), (4.2).
- Apexol (du latin *apex* : sommet, et du français *sol*), (2.2, 3.2.3).
- Appumite (contraction de *appauvri* et *humifère*), (3.2.3).
- Artécline (du grec *arteria* : artère), (4.2).
- Astéroïde (du grec *aster* : étoile), (4.1).
- Brachy-, brachial (du grec *brachus* : court), (2.5).
- Bathocline (du grec *bathos* : (4.2).
- Catapause (du grec *cata* : contre, et *pausis* : poser), (2.3).
- Cataplex- (at, et, ie, ol), catagé (du grec *cata* : contre, et *plektos* : souder), (2.3).
- Dendrilagé (contraction de *dendrilagé* et de *stylagé*), (3.2.3).
- Dendrigé (du grec *dendrite* : branche, et *agogos* : qui conduit), (3.1).
- Diaplex- (at, et, ie, ol) (du grec *dia* : à travers, et *plektos* : souder), (2.5).
- Dictyocline, dictyôide (du grec *duktaon* : filet), (4.1, 4.2).
- Dolichocline (du grec *dolichos* : allongé), (4.2).
- Duri- (du français *dur*), (3.3).
- Dyscrophe (du grec *dyschro* : mal coloré), (3.2.3).
- Ectaplex- (at, et, ie, ol) (du grec *ekta* : en dehors, et *plektos* : souder), (2.4).
- Epilite (du grec *epi* : sur, et *lithos* : pierre), (3.2.2).
- Epiplexol (du grec *epi* : sur, et *plektos* : souder), (2.3, 3.2.2).
- Érécloïde (du latin *erigere* : dresser), (4.1).
- Fragistérite (du français *fragile*, et de *stérite*), (3.3).
- Gramen, gramon (du latin *gramen* : gazon), (3.2.1).
- Gravélon (du français *graveleux*), (3.3).
- Gravolite (du français *gravillonnaire*), (3.3).
- Grumoclude (du latin *grumus* : monticule, et de l'anglais *clod* : motte), (4.2).
- Grumorhize (du latin *grumus* : monticule, et du grec *rhiza* : racine), (3.2.2).
- Hémicloïde (du latin *hemi* : moitié, et de l'anglais *clod* : motte), (4.1).
- Holoplexion (du grec *holos* : entier, et *plektos* : souder), (2.1).
- Hoplex- (at, et, ie, ol) (du grec *horizein* : borner, et *plektos* : souder), (2.1, 2.4).
- Horicloïde (du grec *horizein* : borner), (4.1).
- Hydrorétichron (du grec *udôr* : eau, et de *rétichron*), (3.3).
- Hypoplex- (at, et, ie, ol) (du grec *hupo* : en dessous de, et *plektos* : souder), (2.5).
- Hypsoplex- (at, et, ie, ol) (du grec *hupso* : en hauteur, et de *plektos* : souder), (2.5).
- Inframétoplexion (du latin *infra* : au-dessous de, et de *métoplexion*), (2.2).
- Infraplexion (du latin *infra* : au-dessous de, et du grec *plektos* : souder), (2.2, 3.3).
- Isaltérite (du grec *isos* : égal, et de *altérite*), (3.3).
- Isocline (du grec *isos* : égal), (4.2).
- Kélécline (du grec *kêlê* : hernie), (4.2).
- Kortode, kortodon (du grec *kortodes* : plante annuelle), (3.2.1).
- Kortophytion (du grec *kortodes* : plante annuelle, et *phuton* : plante), (3.2.1).
- Laticlude, laticloïde (du latin *latus* : coté, et de l'anglais *clod* : motte), (4.1, 4.2).
- Lepto-, leptique (du grec *leptos* : mince), (2.5).
- Lysoplex- (at, et, ie, ol) (du grec *luisis* : dissolution, et *plektos* : souder), (2.5).
- Mastocline (du grec *mastos* : mamelle), (4.2).
- Métoplexion (du grec *meta* : centre, et *plektos* : souder), (2.2, 3.2).
- Monophyse (du grec *monos* : seul, et *phusis* : expansion), (3.1).
- Nécrophytton (du grec *nekros* : mort, *phuton* : plante), (3.2.2).
- Nécrumite, (du grec *nekros* : mort, et du français *humifère*), (3.2.2).
- Néophytion (du grec *neos* : nouveau, et *phuton* : plante), (3.2.1).
- Nésoïde (du grec *nêsos* : île), (4.1).
- Nucicloïde (du latin *nucis* : noix, et de l'anglais *clod* : motte), (4.3).
- Ophiagé (du grec *ophis* : serpent, et *agogos* : qui conduit), (3.1).
- Ortho-, orthique (du grec *orthos* : droit), (2.5).
- Paliphyse (du grec *palin* : de nouveau, et *phusis* : expansion), (3.1).
- Parorthoplexol (du grec *par* : contre, *orthos* : droit, et de *holoplexol*), (2.5).
- Paucicloïde (du latin *pauci* : peu nombreux, et de l'anglais *clod* : motte), (4.3).
- Pétrostérite (du latin *petra* : pierre, et de *stérite*), (3.3).
- Phlogoïde (du grec *phlogos* : flamme), (4.1).
- Phorophytion (du grec *phoros* : qui porte, et *phuton* : plante), (3.2.2).
- Pléiophyse (du grec *pleion* : en plus, et *phusis* : expansion), (3.1).
- Prophyse (du grec *pro* : avant, et *phusis* : expansion), (3.1).
- Psammiton (du grec *psammos* : sable), (3.3).
- Psammoclude (du grec *psammos* : sable, et de l'anglais *clod* : motte), (4.3).
- Régolite (du français scientifique *reg*), (3.3).
- Rétichron (du latin *reticulum* : réseau, et du grec *khroma* : couleur), (3.3).
- Scalocline (du latin *scala* : échelle), (4.2).
- Stérite (du grec *stereos* : dur), (3.3).
- Stigme (du grec *stigmata* : marque, piqûre), (2.1).
- Stipiagé (du latin *stipes* : tige, et du grec *agogos* : qui conduit), (3.1).
- Structichron (du français *structure*, et du grec *khroma* : couleur), (3.2.3).
- Stylagé (du grec *stulos* : colonne, et *agogos* : qui conduit), (3.1).
- Supraplexion (du latin *supra* : au-dessus de, et du grec *plektos* : souder), (2.2, 3.1).
- Taxoïde (du grec *taxis* : ordre), (4.1).
- Zoolite (du grec *zôon* : animal, et *lithos* : pierre), (3.2.2).