

UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR (U L P) STRASBOURG I

U E R DE GÉOGRAPHIE

T H E S E

Présentée pour obtenir le grade de Docteur de 3ème cycle

Option : *Géographie physique*

par

Cossi Jean HOUNDAGBA

ANALYSE TYPOLOGIQUE DES PAYSAGES

D'ABOMEY-ZAGNANADO (R.P. du BÉNIN)

EXPLOITATION D'UN SYSTEME DE PROGRAMMES PI/1 NEPTUNE

Soutenue le 23 novembre 1984 devant jury composé de :

MM.	MICHEL P.	Président, Professeur ULP
	RICHARD J.F.	Rapporteur, Chercheur ORSTOM
	AVENARD J.M.	Professeur ULP
	VOGT H.	Professeur ULP

A LA MEMOIRE DE MON PERE

AVANT - PROPOS

Le travail que nous présentons ici n'est qu'une étape dans notre projet d'étude et de cartographie intégrée des paysages de la région d'Abomey-Zagnanado (Centre-Bénin). Dans cette région de contact sédimentaire/socle cristallin, nous avons étudié en 1978 les paysages végétaux de Banamé (nord de Zagnanado) comme sujet de mémoire de maîtrise. L'originalité de ce milieu nous a incité à en envisager l'étude à un étendu au niveau du 3ème cycle.

Ce document est aussi, et surtout, notre contribution aux recherches entreprises par l'équipe dont nous avons fait la connaissance en 1980 en Côte d'Ivoire, lors d'un stage du programme MAB. Les objectifs de cette équipe, qui portent sur l'application d'une méthode transdisciplinaire à l'étude du milieu et sur la recherche d'une méthode rationnelle et rapide de traitement de la masse d'informations recueillies ou pouvant l'être sur les paysages ont retenu notre attention au cours du stage. Ce fut le point de départ de notre adhésion informelle, mais opérationnelle, à cette équipe qui nous a accueilli, malgré le peu d'expérience que nous avions en matière de recherche scientifique. Avec ses membres, nous avons alors pu définir le contenu exact à donner à nos travaux ultérieurs, à savoir : la cartographie intégrée des paysages à l'échelle du 1/200000, une cartographie de reconnaissance pouvant être exploitée à des fins diverses.

Sans renoncer à ce programme spécifique, nous consacrons la présente thèse au problème capital de l'exploitation d'un système de programmes pour le traitement des données recueillies avec la méthode typologique. Le travail au sein de la même équipe a été pour nous l'occasion de tirer parti de l'expérience de A.-M. AUBRY, J.-F. RICHARD et de

R. VAN DEN DRIESSCHE qui nous ont transmis leurs connaissances et leur savoir faire.

Les discussions fructueuses que nous avons eues ensemble, avec d'autres membres de l'équipe (A.G. BEAUDOU, J.-C. FILLERON) et d'autres chercheurs de l'ORSTOM (Y. BOULVERT, Y. CHATELIN), nous ont permis ensuite d'adapter à nos besoins, le logiciel NEPTUNE conçu par l'ORSTOM pour le traitement de données exprimées en langage clair, non-formatées et sans contrainte d'ordre à l'entrée et lors des interrogations.

Nos travaux se sont déroulés en trois étapes :

- Recherches sur le terrain, comprenant la lecture des photographies aériennes, la collecte de données sur la population et le climat, des tournées de reconnaissance puis la description du milieu, le tracé des layons et le creusement de fosses par une main-d'oeuvre rétribuée;

- Constitution et exploitation d'un fichier de données sur les paysages étudiés. C'est une étape longue qui a nécessité plusieurs adaptations du projet initial de nomenclature (répertoire des termes de référence). Il a fallu aussi reprendre toutes nos descriptions pour les rendre conformes à la nomenclature initiale, par la suite mise au point et complétée. A ce stade, nous avons bénéficié de la logistique de l'ORSTOM à Bondy.

- La rédaction d'une synthèse méthodologique qui constitue le texte que nous présentons ici. Nous avons renoncé à une étude monographique dans cette présentation, mais toutes les informations recueillies sur tel ou tel paysage sont bien conservées et peuvent à tout moment être consultées, complétées et exploitées.

Il va sans dire que notre entreprise ne saurait aboutir si nous n'avions bénéficié de multiples aides d'origine diverse, et dont

III

nous nous félicitons.

Nous sommes reconnaissant à notre Directeur de thèse, M. Pierre MICHEL, Professeur à l'U.L.P. de STRASBOURG de son encadrement scientifique sans faille tout le long de nos travaux, ainsi que de ses qualités humaines.

Nous remercions MM. Jean-Michel AVENARD et Henry VOGT, professeurs à l'U.L.P., d'avoir accepté de faire partie du jury.

M. Jean-François RICHARD a suivi tout le déroulement de nos travaux et ses conseils et remarques nous ont été d'un précieux apport; c'est le lieu de lui exprimer notre gratitude sans oublier son épouse Anne TEMPLE pour les marques d'amitié qu'ils n'ont cessé de nous témoigner depuis notre rencontre en 1980.

Nous ne saurions remercier assez Mme Anne-Marie AUBRY et M. Raymond VAN DEN DRIESSCHE de n'avoir ménagé aucun effort pour nous transmettre leurs connaissances et savoir-faire, ce qui a permis de surmonter tous les obstacles.

Nous remercions Mme Simone TOUBERT, Secrétaire de Direction et Mme Ginette DAVID, dactylographe à l'O.R.S.T.O.M., pour la présentation définitive du texte. Quant à l'impression des planches et au tirage, c'est à Monsieur Jacky QUINET que nous adressons notre reconnaissance.

Nos remerciements s'adressent à MM. Yvon CHATELIN, Yves BOULVERT et Jean-Charles FILLERON pour leur contribution aux discussions sur le projet de nomenclature ayant servi au traitement de nos données. Nous remercions aussi M. Jean-Claude TALINEAU de nous avoir proposé une application à titre expérimental.

Nous sommes reconnaissant au Directeur Général de l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (O.R.S.T.O.M.), M. Alain RUELLAN de nous avoir donné les moyens d'ache-

ver nos travaux dans de bonnes conditions. Que cet Institut trouve ici l'expression de notre gratitude.

Nous remercions le Doyen de la FLASH/UNB, M. Adrien HUANNOU d'avoir financé le transport de nos échantillons de sol, de même que les collègues Kollawolé Sikirou ADAM et Michel BOKO du Département de Géographie à la FLASH.

Nous sommes reconnaissant aux collègues et amis Comlan Léon OKIOH et Bonaventure Eustache BOKONON-GANTA de leurs aides à différentes étapes de nos travaux.

Notre jeune frère Paul M. HOUNDAGBA a pris une part active dans nos travaux de terrain, qu'il en soit ici remercié.

Nous savons gré à notre épouse Ursule J.C. ADINCI du soutien matériel et moral qu'elle nous a apporté au cours de nos travaux sans oublier les sacrifices de diverses formes qu'elle a dû consentir.

De nombreux amis, connaissances et autorités politico-administratives dont la liste est très longue nous ont été d'une grande utilité en matière d'hébergement et de recherche de main-d'oeuvre sur le terrain; qu'ils trouvent ici l'expression de notre sincère gratitude; nous n'oublions pas aussi ces braves paysans qui ont accepté de creuser les fosses pédologiques, parfois même en pleine campagne culturale, et tous ceux qui, de près ou de loin, ont apporté une contribution, si minime soit-elle, à la réalisation de ce travail.

RESUME DE THESE

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une recherche collective de l'équipe Typologie et SIG sur un système d'information géographique applicable aux milieux naturels tropicaux. Ce dernier suppose des recherches approfondies au niveau de la méthode d'analyse du milieu et de la méthode de traitement de l'information. C'est dans ce sens que nous avons appliqué la méthode transdisciplinaire de l'Equipe d'Abidjan à la description des paysages d'Abomey-Zagnanado (Centre Bénin), puis expérimenté le Système de Programmes PL1 NEPTUNE pour le traitement des données recueillies sur cette région.

Dans la première partie, nous nous sommes intéressé aux problèmes de l'application de la méthode transdisciplinaire dont un rappel des principes a été nécessaire. Cette méthode est fondée sur l'utilisation de diagnostics typologiques pour la description des niveaux d'observations emboîtés que nous présente le milieu naturel.

Les diagnostics typologiques ont fait l'objet de recherches spécialisées en pédologie, en botanique et en géographie (Cf. A.G. BEAUDOU et al., 1978). Deux règles essentielles président à l'usage du langage commun : le partage sémantique qui permet de séparer et de hiérarchiser les différents niveaux d'analyse, la combinatoire qui permet de définir les formes complexes et intergrades grâce à l'aptitude des diagnostics typologiques à se combiner entre eux.

Sur le terrain un échantillonnage raisonné, après lecture des photographies aériennes disponibles sur la région, a permis de décrire des paysages différents les uns des autres. L'opposition entre le nord ("pénéplaine" granito-gneissique) et le sud (plateaux et plaines sédi-

mentaires) plus peuplé est apparue nettement au niveau de la définition des paysages et des segments paysagiques. Drainage et topographie jouent un rôle important dans la définition de ces unités naturelles sur le terrain. La description des composantes du milieu a nécessité un effort de systématisation en vue du traitement informatique des données recueillies.

La deuxième partie concerne spécialement le traitement de l'information. L'exploitation du système de programmes PL1 NEPTUNE a permis de constituer une nomenclature des termes de référence. Cette nomenclature est ouverte, modifiable et d'un accès aisé. NEPTUNE autorise une saisie directe des informations sans contrainte d'ordre; la seule exigence, c'est l'unicité des termes de référence. La structure de la nomenclature respecte celle de la méthode typologique d'analyse du milieu. Elle comporte 335 variables réparties en deux niveaux : le niveau "unité" (300 variables) qui se rapporte à l'analyse du milieu y compris de son environnement, le niveau "sous-unité" (35 variables) qui se rapporte à l'analyse des composantes du milieu.

Cette nomenclature a été ensuite utilisée pour la constitution du premier fichier de données sur la région étudiée. Deux opérations simples suffisent pour la saisie de toutes les données recueillies sur le milieu naturel :

- la numérotation des clefs d'entrée dans le système,
- la transcription des données, étant entendu que chaque information est immédiatement suivie du point séparateur des données.

Chacun de 1450 enregistrements de ce fichier a de la place pour 1000 données de la nomenclature, et pour des commentaires libres dont la longueur totale a été fixée à 2000 caractères. Une entière liberté est laissée à l'utilisateur quant au choix des niveaux d'analyse

VII

utilisés et par conséquent au nombre de données saisies dans un enregistrement.

La troisième partie est une mise à contribution du fichier et du système en place. A partir d'indices bien choisis, il a été possible de répondre à plusieurs questions sur le sol (profondeur utile, aptitude à la fissuration, types de profils culturaux, etc.) et sur la végétation et l'occupation du sol (plantes cultivées, taux d'occupation du sol, la dynamique de la végétation liée aux activités culturelles, etc.), et tout cela en exploitant directement le fichier de données. Les contrôles au moyen des enregistrements édités confirment l'exactitude des résultats obtenus. Dans certains cas, les interrogations imbriquées suffisent, dans d'autres, le recours à des programmes de traitement statistique spécifique a été nécessaire. Ces exemples montrent que l'éventail des questions pouvant être abordées avec le système est très large.

Enfin, la rencontre NEPTUNE/Langage typologique nous a conduit à des réflexions et suggestions en vue d'améliorer l'utilisation des diagnostics de terrain. Certes, il est encore des difficultés à surmonter au niveau du traitement de l'information, certaines de ces difficultés dépendant de la spécificité des questions traitées. N'empêche que dans son état actuel, le système doit être considéré comme opérationnel. Il peut être utilisé pour enrichir le fichier Bénin, pour en constituer de nouveaux sur d'autres territoires soit en récupérant des descriptions déjà existantes, soit à partir de descriptions à venir. La résolution des problèmes nés de l'exploitation de ces fichiers permettra d'améliorer les performances du SIG en cours de constitution.

INTRODUCTION

Les limites de la région d'Abomey-Zagnanado, dans la conception de cette étude, sont essentiellement d'ordre cartographique : ce sont, en latitude les 7ème et 8ème parallèles nord, en longitude les frontières du Nigéria à l'est ($2^{\circ}45'E$) et du Togo à l'ouest ($1^{\circ}36'E$). C'est à l'échelle du 1/200000 la somme des feuilles de Zagnanado, NB-31-XXI et d'Abomey, NB-31-XX (Cf. carte de situation). La coupure de la feuille Zagnanado couvre plus des 2/3 de la surface ainsi délimitée. Abomey étant la plus grosse ville et la seule qui a une fonction de capitale de province, nous avons parfois désigné par son nom la région, quoique les marges sud-ouest et est de celle-ci, appartenant respectivement aux provinces du Mono et de l'Ouémé, échappent à son influence.

Au point de vue naturel et économique, elle est à cheval sur la "région méridionale" et la "région du moyen Bénin" (ADAM K.S. et al., 1983). Au point de vue géologique, elle couvre le nord du bassin sédimentaire côtier et le sud du socle précambrien du Bénin.

Le cadre ainsi défini a servi exactement de base à une seule étude, la carte pédologique de reconnaissance au 1/200000, feuille Abomey (VOLKOFF B., 1976). Il est entièrement couvert par la carte géologique de reconnaissance au 1/500000, feuille Porto-Novo Est (POUGNET R. et al., 1957). Nombreux sont les travaux de géographie qui touchent à notre région d'étude, mais les auteurs se sont servi d'un découpage de genres différents et variés : administratif (HODONOU J., 1976), économique (DOMINGO E., 1978), géologique (MONDJANNAGNI A., 1969, 1975; HOUNDAGBA C.J., 1978), orographique (OKIOH C.L., 1972),

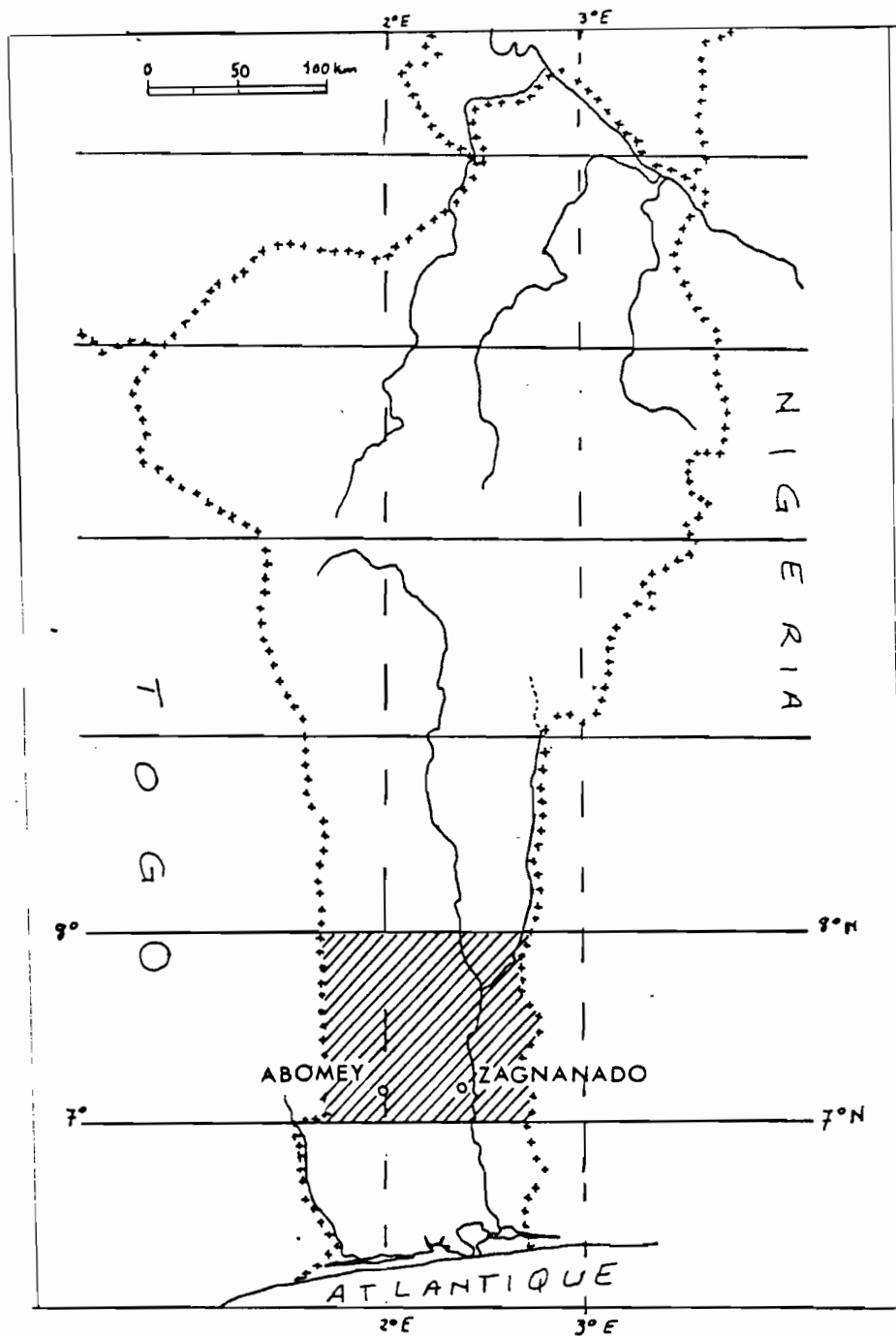
socio-culturel (IGUE J., 1970; KOUTINHOUE E., 1978). Certains de ces travaux n'abordent que de façon secondaire l'étude des milieux naturels; les autres, essentiellement consacrés à ceux-ci, en examinent de façon prioritaire certains aspects particuliers, végétation (MONDJANNAGNI, 1969; HOUNDAGBA, 1978), modelé (OKIOH, 1972). Notre démarche qui se veut "globale", ne saurait consister en une synthèse de ces travaux dont les méthodes et les moyens sont tout aussi très éloignés les uns des autres que de ceux que nous utilisons à présent.

En effet, par rapport à l'ensemble de ces travaux, notre approche, fondée sur l'application de la méthode transdisciplinaire de l'Equipe d'Abidjan (1977), est totalement différente. D'autre part, notre démarche s'inscrit dans le cadre d'une recherche collective sur un Système d'Information Géographique (SIG). Ce dernier, qui pourrait être défini comme un ensemble fiable de méthodes cohérentes d'analyse et de traitement des données pouvant être recueillies sur les paysages, suppose des recherches approfondies dans deux domaines :

- au niveau des méthodes d'analyse de milieu;
- au niveau des méthodes de traitement de l'information.

S'agissant du premier niveau, de nombreuses recherches ont été effectuées par les membres de l'Equipe d'Abidjan composée de botanistes, de géographes, de pédologues, et cela depuis les années 1970. La substance de leurs recherches se trouve résumée dans leur publication collective intitulée "Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides)" (BEAUDOU et al., 1978). En dehors du cadre territorial de la Côte d'Ivoire où cette méthode a fait l'objet de maintes applications, les pédologues l'ont appliquée au Gabon (MARTIN et al., 1981), en Nouvelle-Calédonie (BEAUDOU et al., 1983; PODWOJEWSKI et al., 1984). En ce qui concerne la géographie, nous ne

FIGURE 1- Carte de situation
(Source : VOLKHOFF)



connaissions pas d'application en dehors de la Côte d'Ivoire. Cependant, nous pouvons signaler le travail en cours de G. VAUCLARE sur le midi de la France à Avignon, le nôtre et celui de M.A. da MATHA SANT'ANNA qui portent sur le Centre Bénin.

En ce qui concerne le deuxième niveau, deux travaux peuvent être signalés. Le premier c'est le mémoire de DEA de P. HORENT (1980) intitulé "Description méthodique du milieu naturel en vue du traitement informatique". C'est un travail de géographe dont nous avons exploité les résultats pour la collecte de nos informations sur le terrain. Le deuxième, plus spécialisé, concerne la conception d'un logiciel par l'ORSTOM (AUBRY A.-M. et al., 1983, 1984).

La présente étude s'inscrit dans cette deuxième étape de l'élaboration du SIG. Il s'agit avant tout de confronter les deux niveaux de recherche constituant l'ossature du système : celui de l'analyse du milieu d'une part, et celui du traitement de l'information de l'autre; ensuite, de mettre en évidence les problèmes nés de cette expérimentation, qu'ils portent sur l'un ou l'autre des deux niveaux.

Dans notre présentation, nous réserverons donc une part essentielle à la question du traitement de l'information, tout en ne perdant pas de vue les difficultés liées à l'application de la méthode d'analyse du milieu à un territoire nouveau, tant du point de vue de la structure géologique que de celui de l'occupation humaine.

Ainsi, la première partie est consacrée à la méthode d'analyse du milieu : nous aborderons là les questions d'échantillonnage, de l'originalité du territoire étudié et terminerons par nos efforts de systématisation en vue du traitement de l'information.

La deuxième partie concerne spécifiquement le traitement de l'information : à cette étape, nous examinerons - sans toutefois pouvoir entrer dans les détails techniques de nature informatique - les caractéristiques du système utilisé et ses aptitudes, ainsi que les moyens d'accès et d'exploitation pour un utilisateur.

La troisième et dernière partie consiste en des applications pratiques : il s'agira, à travers quelques exemples, de montrer comment exploiter le système et les données conservées pour répondre à une question portant sur l'espace géographique étudié.

P R E M I E R E P A R T I E

DE LA CARACTERISATION DES PAYSAGES
A L'ANALYSE INTEGREE DES MILIEUX
NATURELS SUR LE TERRAIN

Notre approche de terrain a été "linéaire" comme celle de la plupart des naturalistes; elle a consisté à analyser des "toposéquences" ou des "transects" choisis en fonction des conditions naturelles et humaines de la région étudiée. Mais nous nous sommes parfois contenté d'observations ponctuelles ici, de fragments de transect là : cette démarche originale nous a été imposée par les formes d'organisations propres à cette région, puis rendue possible par l'utilisation de diagnostics typologiques (1) comme moyen d'analyse du milieu.

1. L'ETUDE DU MILIEU NATUREL : PROBLEMES GENERAUX, METHODE ET QUESTIONS D'ECHANTILLONNAGE.

Si la description du milieu est la finalité essentielle du travail de terrain, il importe avant d'en arriver là de savoir quelles organisations analyser, les moyens de cette analyse, le choix et la situation de ces organisations.

11. Les règles de la méthode mise en oeuvre.

111. Des niveaux d'observation emboîtés.

L'analyse du milieu naturel peut être abordée à des échelles différentes, allant des plus grandes aux plus fines, selon les objectifs de l'étude envisagée, la formation de l'observateur et les moyens dont il dispose.

Aux échelles macroscopiques, nous distinguons d'abord le paysage dont la définition correspond à un type de modelé; son extension coïncide, d'une manière générale, avec celle d'un interfluve ou d'un type d'interfluve. C'est une organisation spatiale essentielle, é-

(1): Ces diagnostics typologiques ont été présentés comme pouvant constituer la base d'un "langage transdisciplinaire" (BEAUDOU et al, 1978).

tendue, mais, suivant la méthode des transects, son examen est effectué le long d'une ou plusieurs séquences paysagiques linéaires allant du sommet d'interfluve au talweg le plus proche.

Le paysage est ensuite subdivisé en segments paysagiques dont les limites - physiographiques elles aussi - sont les principales lignes qui modifient la dynamique du versant, c'est-à-dire les ruptures et inflexions de pentes.

A l'intérieur du segment de paysage apparaissent les géons. Le géon est difficile à définir d'un point de vue théorique, mais il se présente souvent comme une portion d'espace homogène au niveau de la végétation et du sol : c'est l' "unité paysagique" de base; ses variations mineures, très "ponctuelles", engendrent des géotopes.

Aux échelles mésoscopiques, le milieu naturel présente une double organisation verticale et horizontale. Le "profil" vertical va du toit de la végétation au front d'altération des roches : c'est l'holoplexion. Horizontalement, il est subdivisé en "strates" ou "horizons" appelés hoplexols. Les hoplexols sont groupées en hoplexions, c'est-à-dire des organisations intermédiaires qui correspondent approximativement aux notions de formation végétale ligneuse (supraplexion), formation végétale herbacée (métaplexion supérieur), surface du sol (métaplexion strict), "sol" (métaplexion inférieur) et de formations superficielles^M (infraplexion).

En une station donnée, l'analyse du milieu peut concerner la totalité de l'holoplexion, ou se limiter à une ou plusieurs de ces dernières organisations. Cette description du milieu est appelée relevé.

Enfin, pour nous sur le terrain, l'hoplexol est constitué de composantes du milieu tangibles (1).

Au total, en tenant compte des informations d'ordre général habituelles, la succession des différents niveaux d'analyse emboîtés peut se présenter et se schématiser comme suit :

- . Situation zonale (Z) et régionale (N)
- . Paysage (P)
 - Séquence paysagique (Q)
- . Segment paysagique (M)
- . Géon/Géotope (G/G')
- Relevé (R) : holoplexion.
 - Supraplexion (S)
 - Métaplexion supérieur (U)
 - Métaplexion strict (T)
 - Métaplexion inférieur (F)
 - Infraplexion (I)
- . Hoplexol (H)
 - Composantes du milieu (2).

L'essentiel de tout ce qui précède peut être schématiquement résumé par la figure 2 (d'après P. HORENT, 1980). En plus des organisations spatiales précédentes, la partie droite de cette figure insiste sur l'appréhension des différentes situations temporelles dans lesquelles peut intervenir un relevé du milieu : état saisonnier dans un

(1) : Ces composantes du milieu ont été définies comme autant de "corps naturels localisés" pouvant servir de "points de rencontre interdisciplinaires" entre Géographes et Naturalistes, par CHATELIN et al., 1980.

(2) : Les lettres utilisées pour symboliser les différents niveaux de perception, ainsi que la plupart des abréviations que l'on trouvera dans ce travail, sont dues à R. VAN DEN DRIESSCHE.

cycle annuel, état pluriannuel dans un cycle plus long.

Nous reviendrons plus loin sur la structure de l'analyse des composantes du milieu.

112. Des diagnostics typologiques comme moyen d'analyse du milieu.

Des diagnostics typologiques ont été spécialement conçus pour étudier des niveaux d'observation emboîtés. De ce point de vue, ils respectent deux règles essentielles, le "partage sémantique" (1) et la "combinatoire" (2).

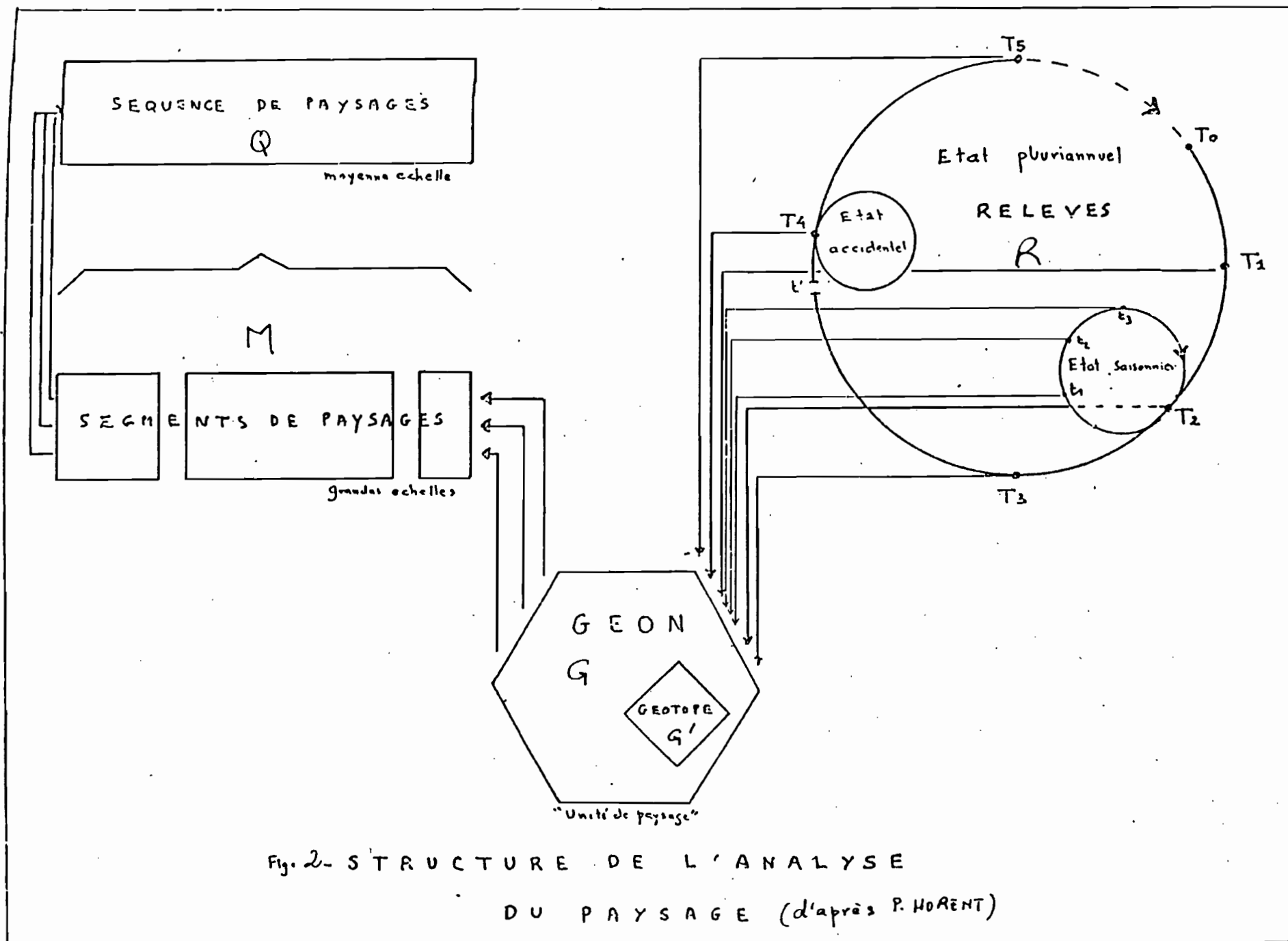
1121. Le "partage sémantique" : différents niveaux de diagnose.

Il a pour but de permettre plusieurs niveaux dans l'analyse des milieux, chaque niveau de diagnostic n'utilisant qu'une seule catégorie de critère de définition : les organisations paysagiques et les composantes du milieu sont définies sur une base essentiellement morphologique; les diagnostics primaires servent à désigner ces composantes ou ces organisations; les diagnostics secondaires sont déterminés d'après les critères de forme, d'architecture ou de structure tandis que les diagnostics complémentaires sont réservés à une analyse plus fine. Ces derniers diagnostics empruntent les vocabulaires des disciplines concernées par l'étude spécifique de ces organisations ou de ces composantes du milieu (géomorphologie, pédologie, botanique, etc.). Les diagnostics fondamentaux utilisent les critères de volume.

La mise en pratique de ces différents niveaux de diagnose est progressive : elle commence toujours par l'identification immédiate grâce au diagnostic primaire, les formes et les caractères particuliers

(1) : CHATELIN, 1978

(2) : BEAUDOU, 1977.



étant précisés ensuite au moyen des diagnostics d'ordre inférieur. Le diagnostic primaire métaèdre, par exemple, désigne un segment de paysage correspondant à une facette topographique de versant. Il sera antéclinal (convexe) ou synéclinal (concave) suivant sa forme, supérieur ou inférieur selon sa position dans la succession des différents métaèdres reconnus dans le paysage.

La description présente donc une structure arborescente qui peut être résumée par la figure 3.

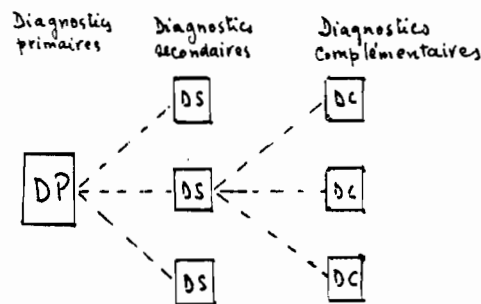


Fig. 3 - Structure simplifiée de l'analyse du milieu.

1122. La "combinatoire" : différentes utilisations de la typologie.

A chaque diagnostic correspond un "terme" ou un "mot" spécialisé. Chaque mot est conçu pour donner des dérivés au moyen de préfixes, de suffixes, de substantifs, d'adjectifs. Ainsi, les diagnostics d'un même niveau de diagnose peuvent se combiner entre eux pour traduire soit des rapports de quantité, soit des formes ou des composantes intermédiaires, les intergrades. En reprenant l'exemple précédent, l'expression "ecta-métaèdre" désignera ainsi un segment de versant en pente marquée, l'ectaèdre correspondant lui-même à une corniche ou entaille très marquée.

Il importe de remarquer que la combinatoire ne s'applique essentiellement qu'aux deux premiers niveaux de diagnose, primaire et

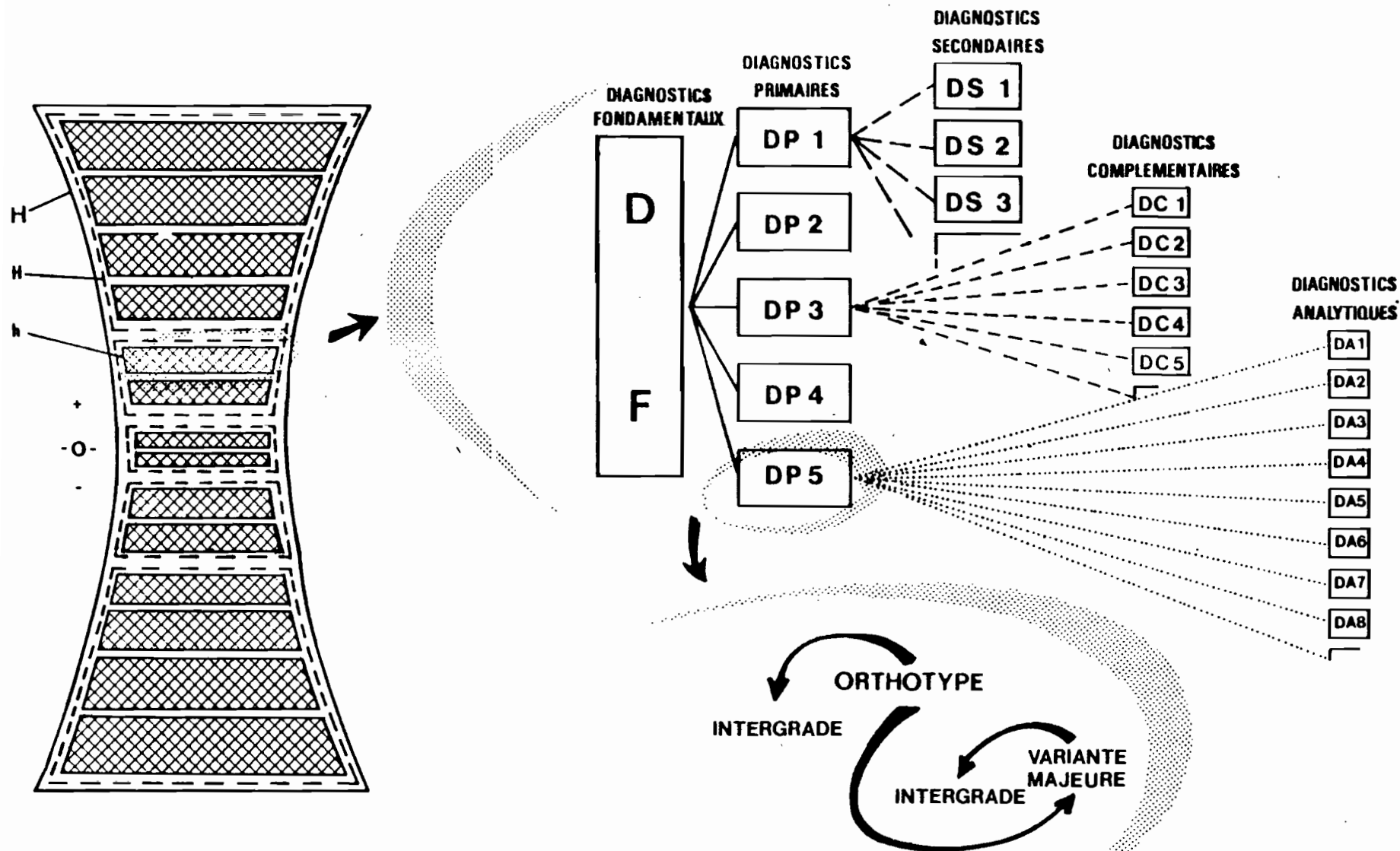


FIGURE 4

STRUCTURE DE L'ANALYSE

DU MILIEU NATUREL

(d'après P. HOAENT)

secondaire, la plupart des diagnostics complémentaires n'étant pas conçus sur les mêmes bases. Par contre, les variantes majeures, construites à partir de diagnostics primaires, rentrent parfaitement dans la combinatoire.

Il faut aussi souligner que l'utilisation de la combinatoire et des variantes majeures, qui rend mieux compte des états et formes complexes, demande de la part de l'observateur beaucoup plus d'habileté et une plus longue expérience de terrain : il existe ainsi plusieurs degrés de difficultés dans l'application de cette même typologie (Fig.4).

12. Les éléments d'échantillonnage à l'échelle zonale.

121. Les données climatiques.

Les conditions atmosphériques générales qui commandent les caractéristiques du climat du Bas-Bénin ont été résumées par A. MONDJANNAGNI (1969). Retenons que le rythme des précipitations et des saisons est déterminé par le déplacement du front inter-tropical (FIT) au cours de l'année.

1211. Les précipitations.

La répartition des pluies au cours de l'année permet de reconnaître dans la région étudiée deux nuances climatiques, qui ne sont pourtant pas véritablement tranchées.

Au nord, la tendance est sud-soudanienne. L'examen des totaux pluviométriques mensuels des quarante dernières années de la station de Dassa-Zoumè indique une moyenne annuelle de 1164mm et cinq mois secs allant de novembre à mars; un léger infléchissement apparaît au mois d'août, mais la moyenne reste suffisamment élevée (116mm) pour que ce dernier ne soit pas considéré comme sec.

A l'extrémité sud-est de la région étudiée, la tendance est guinéenne. Le mois d'août à la station de Pobè n'enregistre que 67mm de

pluie, induisant la notion de petite saison sèche caractéristique du climat subéquatorial. Le nombre de mois secs est aussi de cinq comme à Dassa-Zoumè, mais la grande saison sèche s'étale seulement de novembre à février; la moyenne annuelle est de 1222mm.

Le paradoxe apparaît au niveau de la station de Bohicon située entre les deux précédentes. Sa position à l'intérieur de la "Diagonale de sécheresse" du Golfe de Bénin expliquerait une pluviosité inférieure à celle de Dassa-Zoumè et un nombre de mois secs plus élevé : 1119mm de pluie et six mois secs. Le mois d'août y est sec comme à Pobè, et la grande saison sèche s'étale de novembre à mars comme à Dassa-Zoumè (1).

Stations \ Mois													Moyenne annuelle
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pobé	16	39	104	144	188	198	116	67	135	165	40	9	1222
Bohicon	7	29	87	138	151	168	124	87	140	135	33	16	1119
Dassa-Zoumè	14	21	80	124	147	168	161	116	174	122	25	11	1164

TABLEAU 1 Moyennes mensuelles des hauteurs de pluie, en mm.

La Fig. 5 (d'après DOMINGO, 1978), en intégrant les valeurs de l'évapotranspiration potentielle (ETP), illustre le découpage de l'année en quatre saisons à Bohicon.

Enfin, dans l'ensemble de notre région, les variations annuelles des totaux pluviométriques autour des moyennes sont très élevées, quelle que soit la nuance climatique considérée, comme l'indique la figure 6. Cette figure montre aussi que, d'une manière générale, les années à forte ou à faible pluviosité sont les mêmes d'une station

(1) Quant à la définition de ces saisons sèches, on notera que la comparaison avec l'ETP donne de meilleurs résultats que la technique de GAUSSEN appliquée au SO de notre région par J. HODONOU (1976); de plus, les moyennes mensuelles restent trop imprécises pour donner la durée réelle de ces saisons.

FIGURE 5 — Répartition des mois secs et humides dans l'année
(Source : E. DOMINGO)

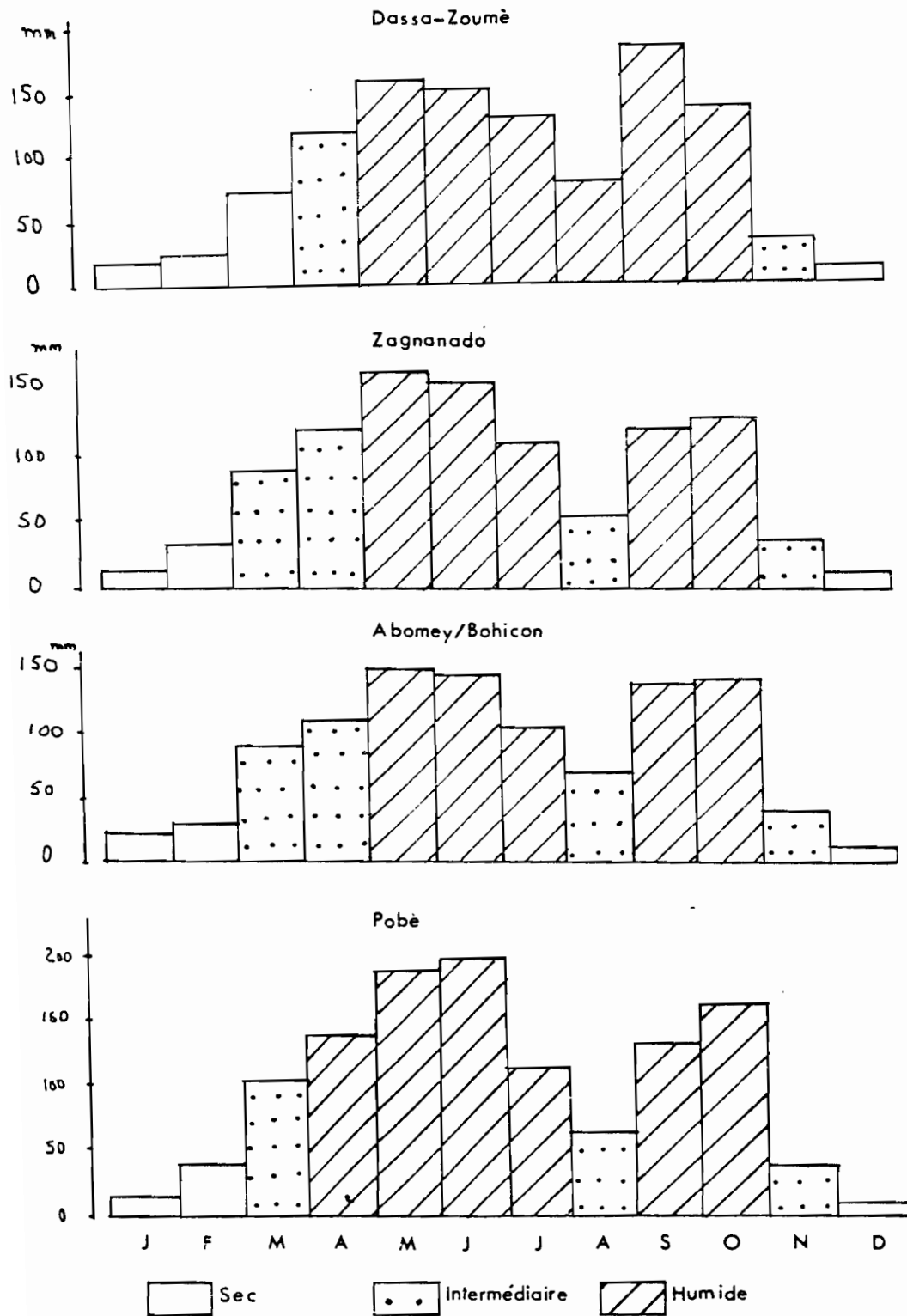
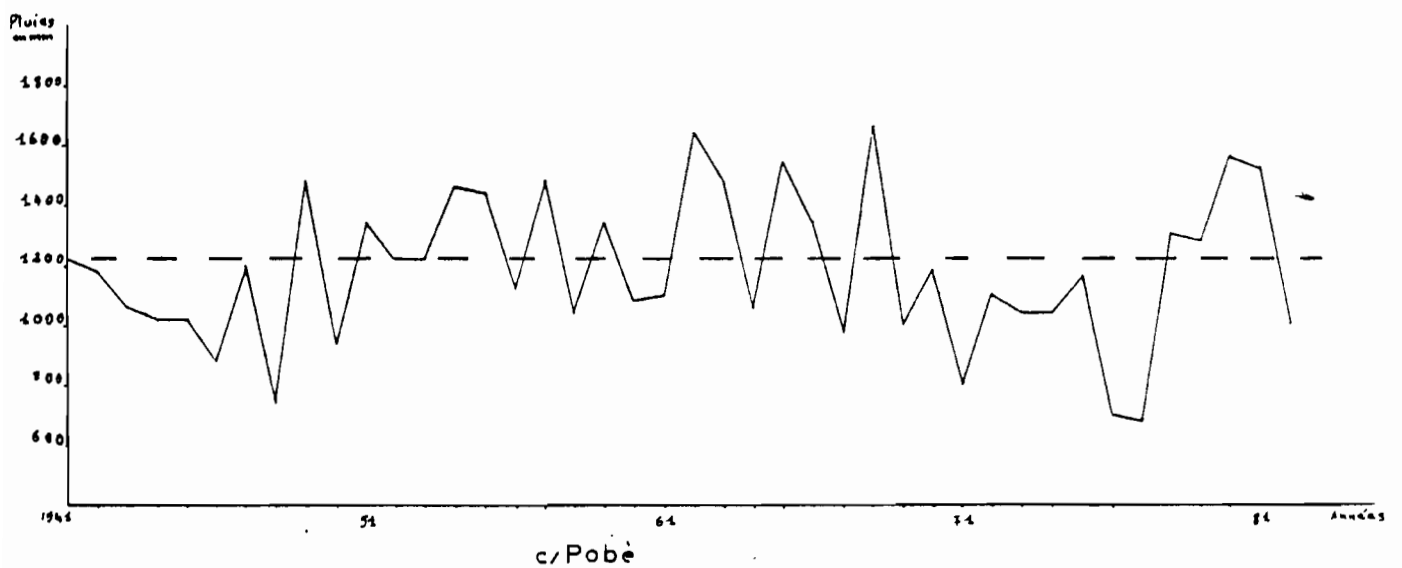
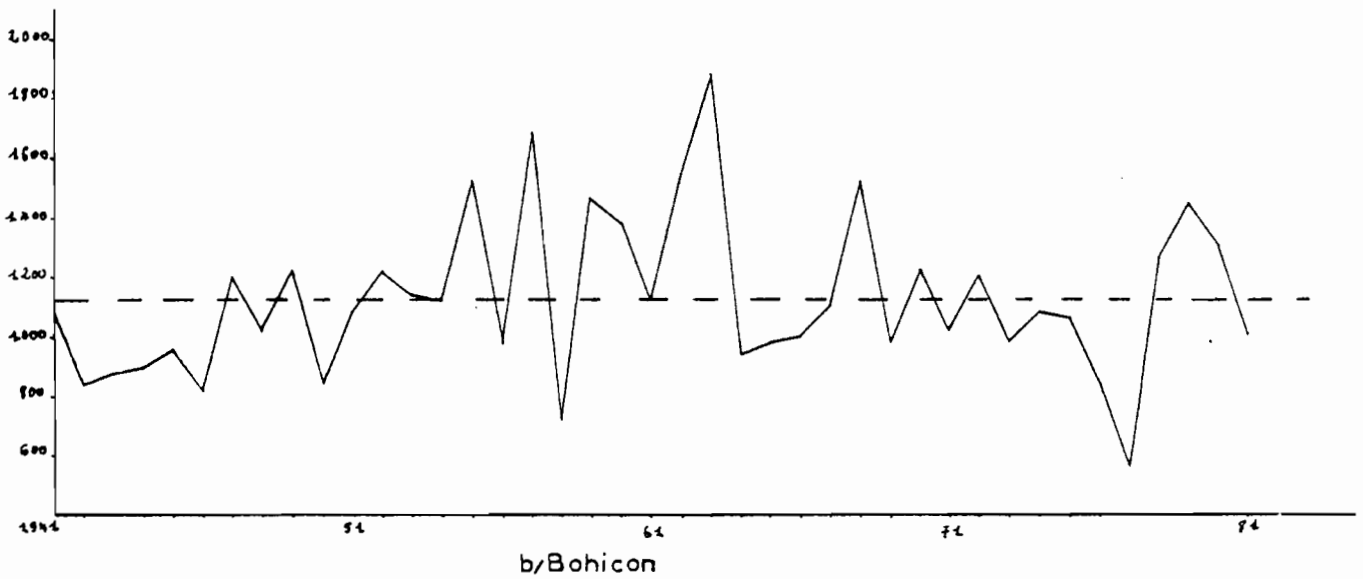
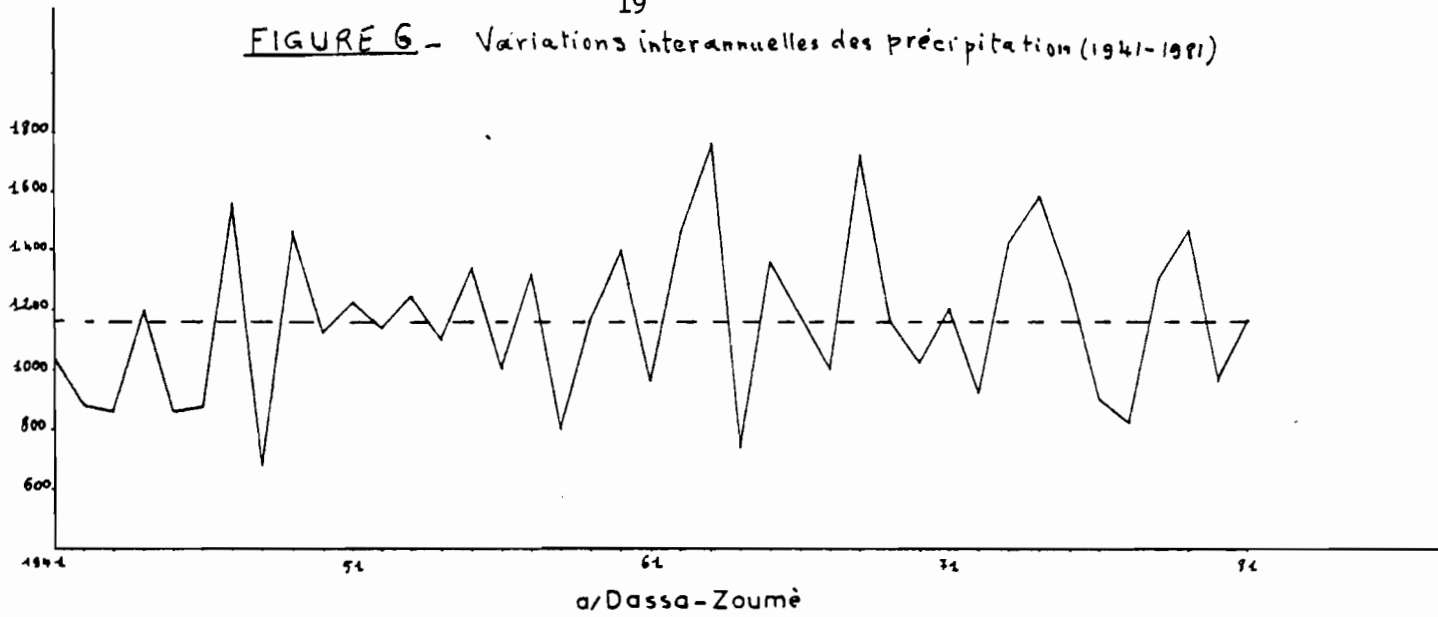


FIGURE 6 - Variations interannuelles des précipitation (1941-1981)



— — — Moyenne annuelle

à l'autre, sauf de 1970 à 1974 où la tendance a été à la hausse à Dassa-Zoumè, contrairement à celle des autres stations. Dans l'ensemble de toute cette région, les valeurs extrêmes des précipitations annuelles ont été enregistrées à Bohicon : 1871,5mm pour le maximum (en 1963) et 551,6mm pour le minimum (en 1977), station qui a pourtant la moyenne la plus faible des totaux pluviométriques annuels.

1212. Autres éléments du climat.

S'agissant des températures, les données recueillies sur les seules stations de Pobè et de Bohicon, de 1951 à 1982, nous ont permis de calculer les moyennes qui figurent dans le tableau 2.

Stations	Mois												
	T°	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pobè	Minimales	22	23	23	23	22	22	22	21	22	22	22	22
	Maximales	33	34	34	31	31	30	28	30	29	30	32	29
	Moyennes	28	29	29	27	27	26	25	26	26	26	27	26
Bohicon	Minimales	22	23	24	24	23	22	22	21	22	22	23	23
	Maximales	34	35	34	33	32	31	29	29	30	31	33	34
	Moyennes	28	29	29	28	28	26	25	25	26	27	28	28

Tableau 2 Températures mensuelles en °C

L'examen de ce tableau révèle que les moyennes mensuelles des maximales varient entre 28 et 34 à Pobè, 29 et 36 à Bohicon, et que celles des minimales varient entre 21 et 23 à Pobè, puis entre 21 et 24 à Bohicon. Les moyennes de ces valeurs varient très peu, entre 25 et 29, dans les deux stations. La moyenne annuelle est à peine plus élevée à Bohicon (27,2) qu'à Pobè (26,8).

Le mois le plus froid à Pobè est le mois d'août avec une température moyenne de 25°C. Par contre à Bohicon, ce sont deux mois - juillet et août - qui correspondent à la période froide, avec une température moyenne de 25°C aussi. Les mois les plus chauds - février et mars - sont les mêmes dans les deux stations, et leur température moyenne est

de 29°C.

Au niveau de l'humidité relative, la différence entre les deux stations paraît plus sensible. En effet, le degré hygrométrique de l'air est plus élevé à Pobè qu'à Bohicon : c'est ce que montrent les valeurs des moyennes mensuelles les plus faibles, comprises entre 50 et 70% de novembre à mars à Pobè, contre 40 à 60% de novembre à avril pour la station de Bohicon.

Si les valeurs annuelles de l'évaporation sont faibles par rapport aux totaux pluviométriques, celles de l'ETP restent largement plus élevées, si bien que la bilan hydrique annuel est déficitaire pour chacune de toutes ces stations.

En conclusion à cette présentation sommaire des éléments du climat, nous retiendrons la très grande variabilité des précipitations d'une année à l'autre, puis l'existence de quelques nuances "zonales", pas très bien marquées pourtant, en particulier entre le sud et le nord.

122. Les données pédologiques et botaniques.

A. VOLKOFF (1976) distingue dans le secteur étudié deux grandes familles de sols : les sols ferrugineux tropicaux au nord et les sols faiblement ferrallitiques au sud. C'est parmi ceux-ci qu'on observe les sols les plus profonds et les plus évolués.

L'on peut aussi - toutes proportions gardées - affirmer que le nord est le domaine des forêts claires à Anogeissus leiocarpus et Terminalia glaucescens, tandis que le sud est celui des forêts de type dense semi-décidu à Ceiba pentandra et Antiaris africana, comme en témoignent quelques relictas non détruites par l'homme dont l'empreinte est remarquable sur les paysages végétaux de toute la région.

Le caractère de transition du climat se traduit par la présence dans les deux zones (subéquatoriale et sud-soudanienne) de forma-

tions végétales identiques à Parkia biglobosa et Daniella oliveri, qui reflèteraient des analogies locales au niveau pédologique ou anthropique.

Malgré le caractère peu prononcé des nuances climatiques, les deux grandes unités bioclimatiques que nous venons de signaler restent bien distinctes sur le terrain en raison du rôle prépondérant du substratum géologique qui en accentue les contrastes.

13. Les éléments d'échantillonnage à l'échelle régionale.

131. Les données géologiques et géomorphologiques.

Si du point de vue climatique les nuances zonales ne sont pas bien marquées dans le secteur étudié, la structure géologique est par contre bien plus contrastée. Elle induit en effet deux grandes régions qui s'individualisent nettement au double plan lithologique et spatial : au nord, on observe les roches cristallines et cristallophylliennes du socle précambrien, au sud les roches sédimentaires d'âge plus récent.

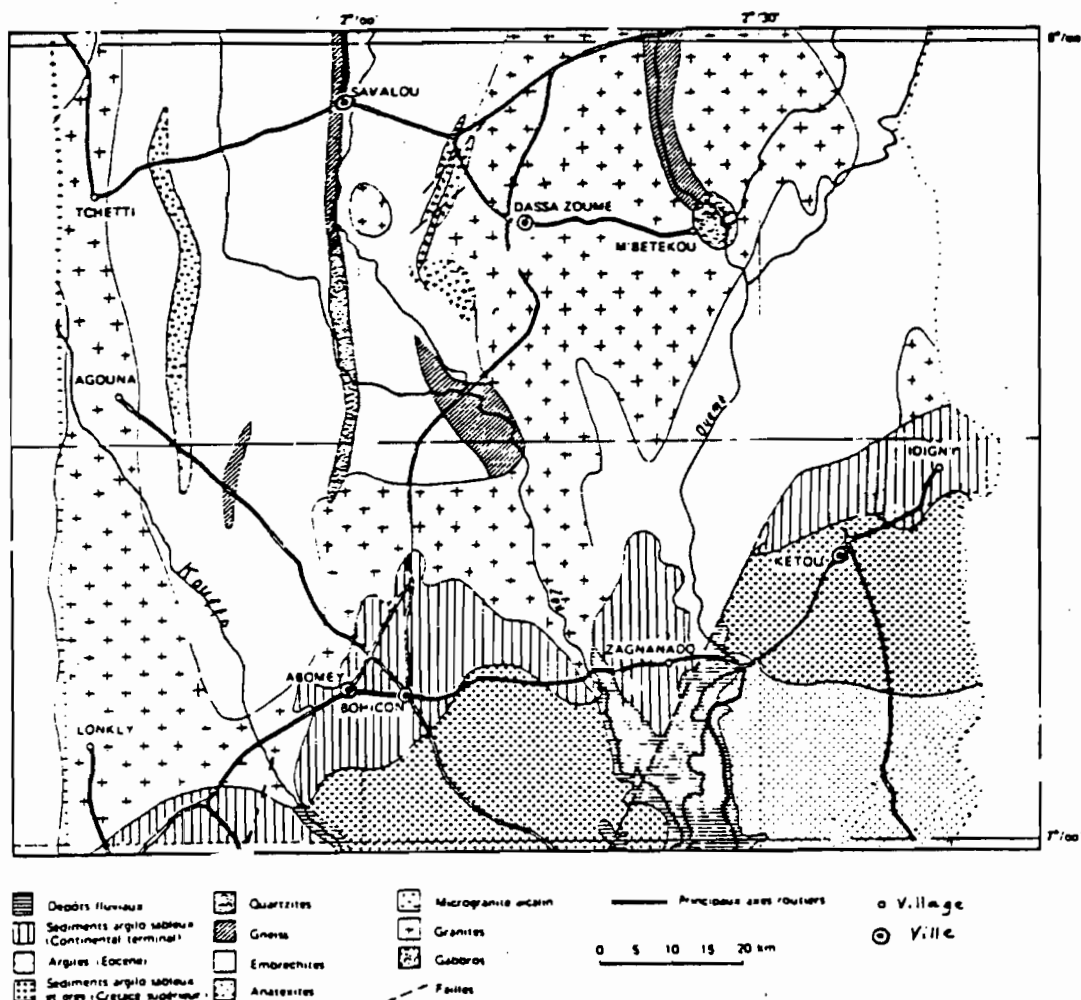
L'ensemble de la région est sillonné par trois cours d'eau méridiens dont le plus important est l'Ouémé. On remarque quelques avancées des affleurements du socle le long de leurs vallées vers le sud, notamment à la faveur d'accidents tectoniques.

Sur le socle s'étend une "pénéplaine" constituée de croupes molles aux sommets couverts d'altérites ou caractérisés par des affleurements rocheux; par endroits surgissent des reliefs résiduels de roches résistantes comme les quartzites et certains granites; au nord-ouest apparaît un modelé de "plateau cuirassé" démantelé qui s'étend en territoire togolais.

Le sud est un pays de plateaux gréseux, en forme tabulaire ici, ondulée là. Au sud-est se trouve la plaine correspondant à la

dépression marno-calcaire et argileuse d'Issaba (1).

Fig. 7 - Substratum géologique (d'après B. VOLKOFF).



Si le passage de la dépression argileuse au plateau gréseux est progressif dans notre secteur d'étude (de 20 m à 150-200 m d'alti-

(1): Sillonant tout le pays du SO au NE, elle porte le nom de dépression d'Issaba à l'est, de dépression de la Lama au centre et de dépression Tchi à l'ouest. Elle sépare en deux ensembles (nord et sud) les plateaux gréseux du sud du Bénin. Seuls les plateaux du nord sont concernés par la présente étude.

FIGURE 8 - Les grandes unités physiques

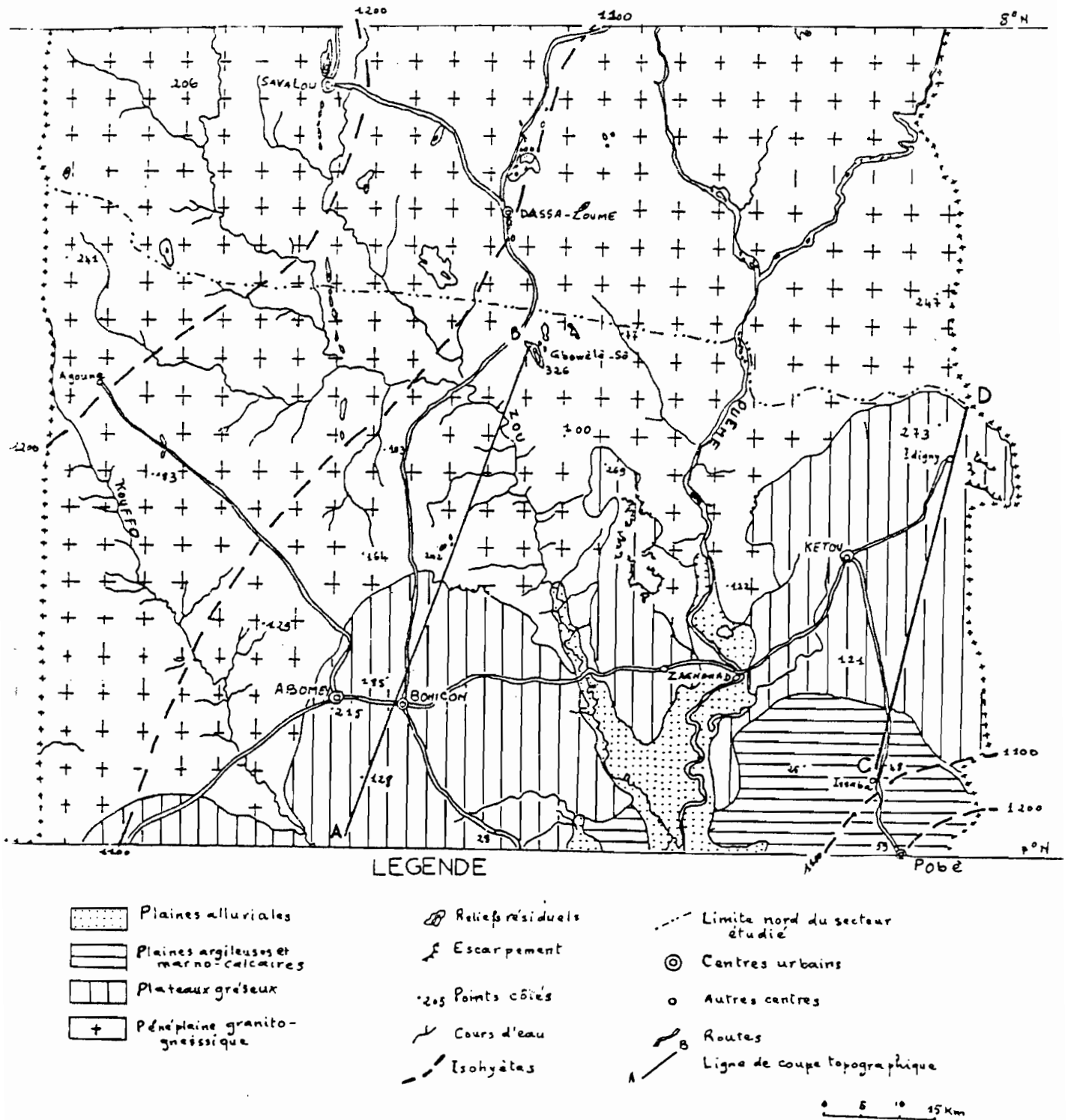
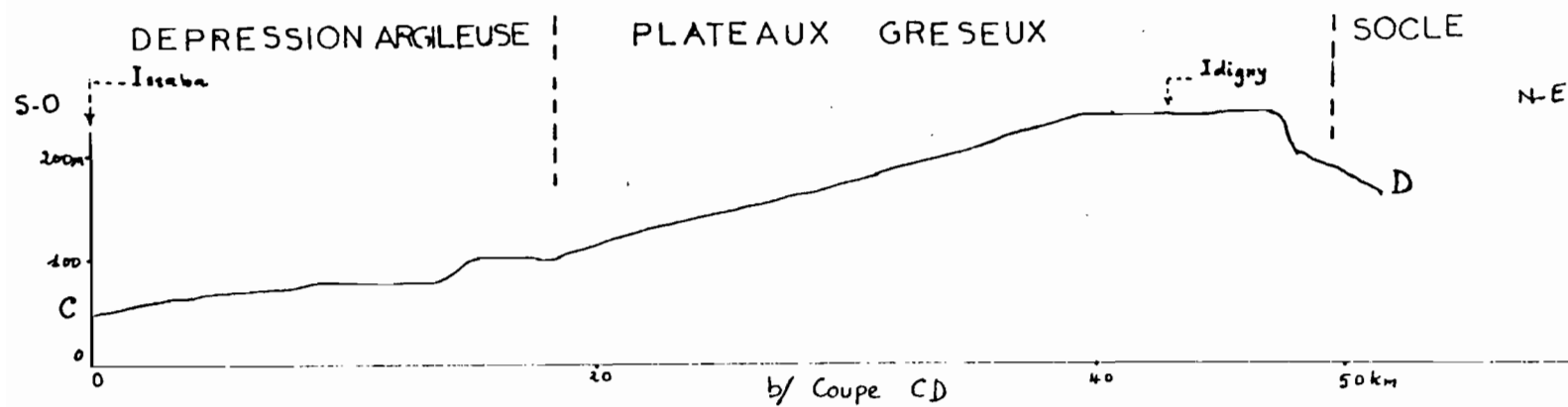
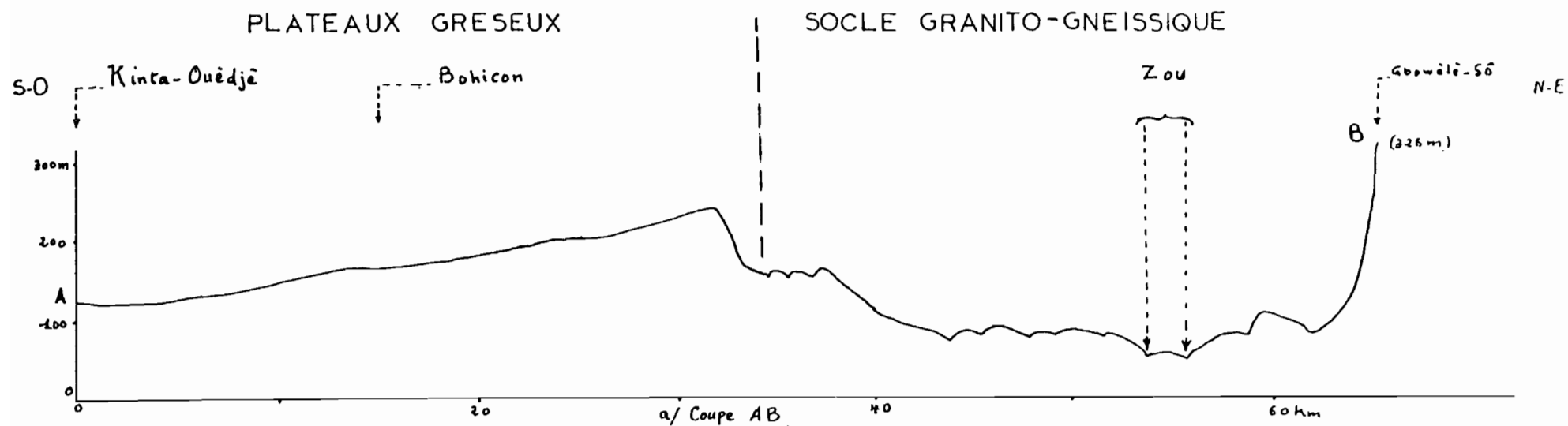


FIGURE 9 - Coupes topographiques "régionales"



tude en moyenne), celui du plateau au socle est par contre assez brutal. Le plateau domine nettement la "pénéplaine" de plus de 50 m, voire d'une centaine par endroits; cela crée une discontinuité marquée dans la progression générale de l'altitude vers le nord (Fig. 8 et 9) et il faut atteindre la latitude de l'inselberg de Gbowèlè pour avoir des altitudes nettement supérieures à celles du plateau gréseux.

132. Les données sociologiques et démographiques.

Les sociétés rurales sont indissociables du milieu. Elles occupent une place importante dans l'évolution des paysages de la région d'Abomey par leurs multiples interventions séculaires et actuelles sur le milieu naturel.

1321. L'occupation inégale de l'espace.

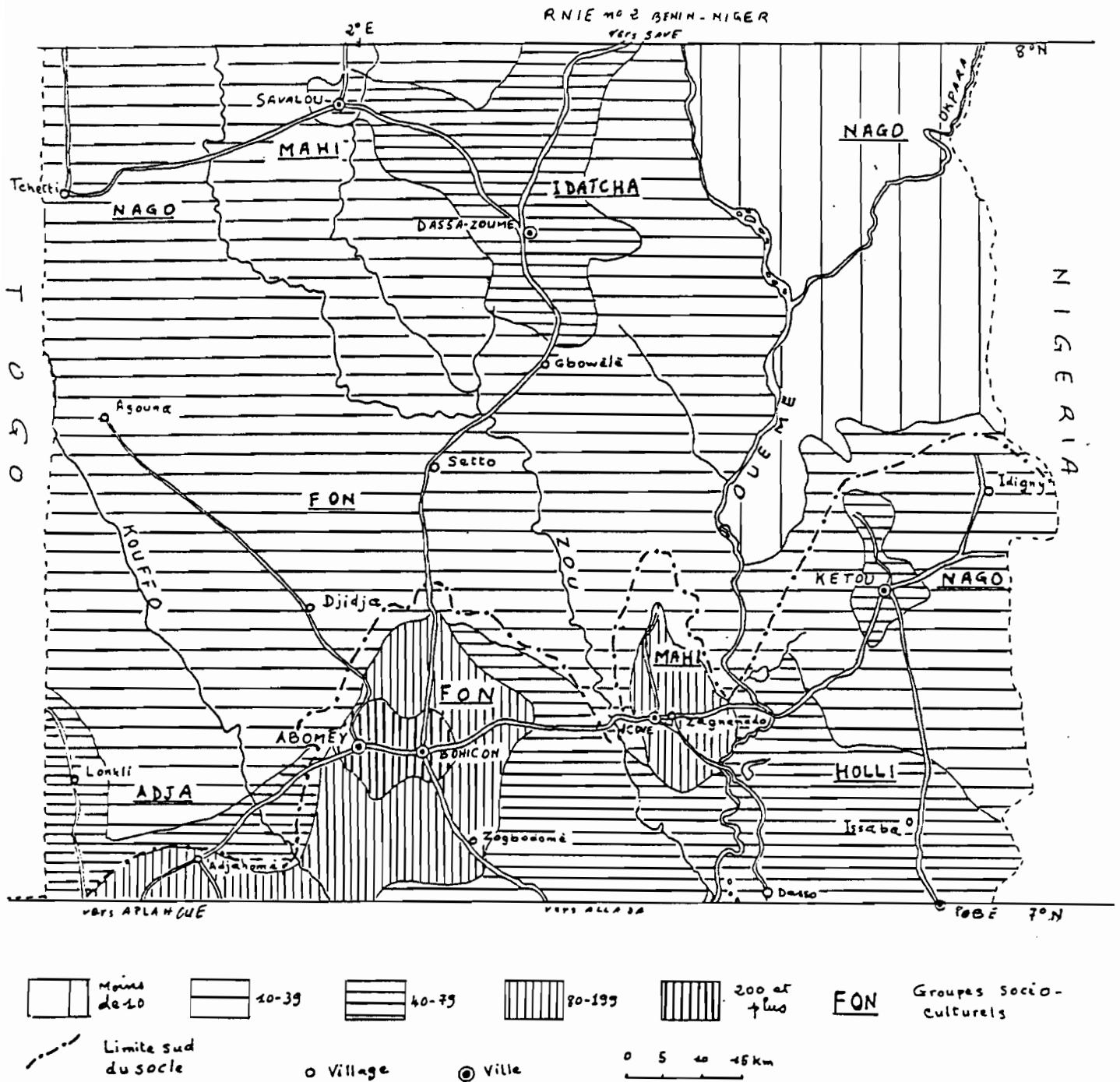
De l'examen de la carte de population (fig. 10) découlent deux conclusions :

- l'opposition entre le sud mieux peuplé, avec un noyau de forte densité de l'ordre de 200 h/km² autour de la ville d'Abomey, et le nord peu peuplé, avec une densité partout inférieure à 40 h/km² (39 à Djidja, 14 à Setto);

- l'opposition entre l'ouest et l'est de la vallée de l'Ouémé, l'est ayant les densités les plus faibles (150 sur le plateau de Zagnando et 68 à Macè, de part et d'autre du fleuve).

Cette inégale répartition des densités de population est d'abord le reflet des conditions physiques, notamment géologiques et pédologiques. En effet, les ressources en eau du bassin sédimentaire sont plus importantes, avec ses ruisseaux à écoulement permanent et ses réserves phréatiques liées au Maestrichien. Ce bassin sédimentaire est aussi le domaine des sols les plus profonds, voire les plus "riches".

Fig. 10 - Carte de population: densité au km²
et groupes socio-culturels.



Cette répartition traduit aussi une réalité historique : on peut considérer que l'ancien royaume du Danhomè a pu stabiliser les populations autour des cités d'Abomey et de Zagnanado (K.S. ADAM et al., 1983), alors que ses marges septentrionales ont été désertées par les populations qui, face à un adversaire plus puissant, n'avaient le choix qu'entre la soumission, la fuite ou l'anéantissement.

1322. Les principaux groupes socio-culturels.

Du point de vue culturel, deux grands groupes de peuples occupent la région étudiée : à l'ouest, c'est le groupe Adja-Fon qui comprend à côté des Adja et des Fon, le sous-groupe Mahi, et à l'est, le groupe Yoruba qui comprend les Nago, les Holli et les Idatcha (Cf. carte linguistique du BENIN, 1981).

Tous ces peuples vivent essentiellement d'une agriculture traditionnelle fondée sur des cultures vivrières, palmier à huile, maïs, manioc, arachide et sorgho dans le sud, manioc, igname, arachide et sorgho dans le nord. Ces produits alimentent les échanges intérieurs, voire extérieurs avec les pays voisins (1).

La seule vraie culture à finalité industrielle reste aujourd'hui le coton, cultivé surtout dans le nord. La palmeraie traditionnelle a perdu son importance de jadis; à présent, elle sert plus à la production de vin de palme qu'à l'approvisionnement des huileries industrielles dont la matière première est produite dans les blocs agro-industriels situés plus au sud de ce secteur.

(1) : F.J. QUENUM a souligné dans sa thèse la vente clandestine de maïs.

Les ignames s'ajoutent au maïs dans ce secteur.

Certains groupes humains font montre d'un dynamisme particulier et d'une grande mobilité à l'intérieur de la région étudiée : ce sont surtout les Holli, mais aussi les Fon et les Adja.

1323. Les mouvements migratoires actuels.

Deux types de migrations aux conséquences opposées affectent la région :

- un mouvement de colonisation des terres agricoles du domaine cristallin par les populations des plateaux en partie surpeuplés,
- un mouvement migratoire "externe" qui touche les jeunes sous la forme d'un exode rural dirigé surtout vers Cotonou, capitale économique du Bénin (1).

Si le premier type de migration contribue seulement à une nouvelle distribution de la population à l'intérieur du secteur, modifiant sensiblement la carte de répartition des groupes socio-culturels, le second pourrait induire une extension des friches dans la mesure où il prive la région étudiée d'une partie de sa population active. Mais, l'observation comparée des photographies aériennes de 1949 et de 1982 ne permet pas de mettre en évidence une telle extension, bien au contraire ce sont les défrichements qui s'étendent sous la forme de "front pionnier", notamment sur le socle. Il est en effet fort probable que durant cette période la croissance démographique ait masqué les effets de l'exode rural, le taux d'accroissement naturel étant de 28°/oo pour l'ensemble du pays.

(1) : Le NIGERIA et le TOGO sont les deux pays voisins qui exercent le plus d'attraction sur les jeunes ruraux qui, faute de qualification professionnelle, vont encore pratiquer l'agriculture dans ces pays d'accueil.

14. Esquisse d'une cartographie des paysages à l'échelle du
1/200000, et système d'échantillonnage retenu.

141. L'élaboration de la carte des paysages (hors-texte).

C'est la prise en considération de toutes les données précédentes sur le milieu naturel et les sociétés rurales qui nous a permis de dresser les deux cartes des grandes unités physiographiques et de la distribution de la population. Ces cartes ont été largement complétées et affinées par l'analyse des photographies aériennes afin d'établir la carte des paysages provisoire à l'échelle du 1/200000 (en annexe), suivant les méthodes mises au point par BEAUDOU et SAYOL (1980) et KOLI BI ZUELI (1980). C'est l'ensemble de cette démarche qui a justifié la quantité et la situation des observations de terrain, telles que celles-ci sont localisées sur la carte d'échantillonnage.

142. Commentaire de la carte d'échantillonnage.

La carte d'échantillonnage (fig. 11) indique les niveaux d'analyse dont nous avons fait usage dans les différents paysages étudiés. Ces niveaux d'analyse sont presque de toutes les échelles. Les uns concernent des organisations linéaires continues du genre séquence (Q) et segment (M) de paysage, ou fragmentées, tels les fragments de séquence (Q') et de segment (M'), les autres, des organisations "ponctuelles", tels les relevés (R) isolés dans des géons (G) déterminés.

Sur le terrain, deux modèles de description ont été ensuite appliqués :

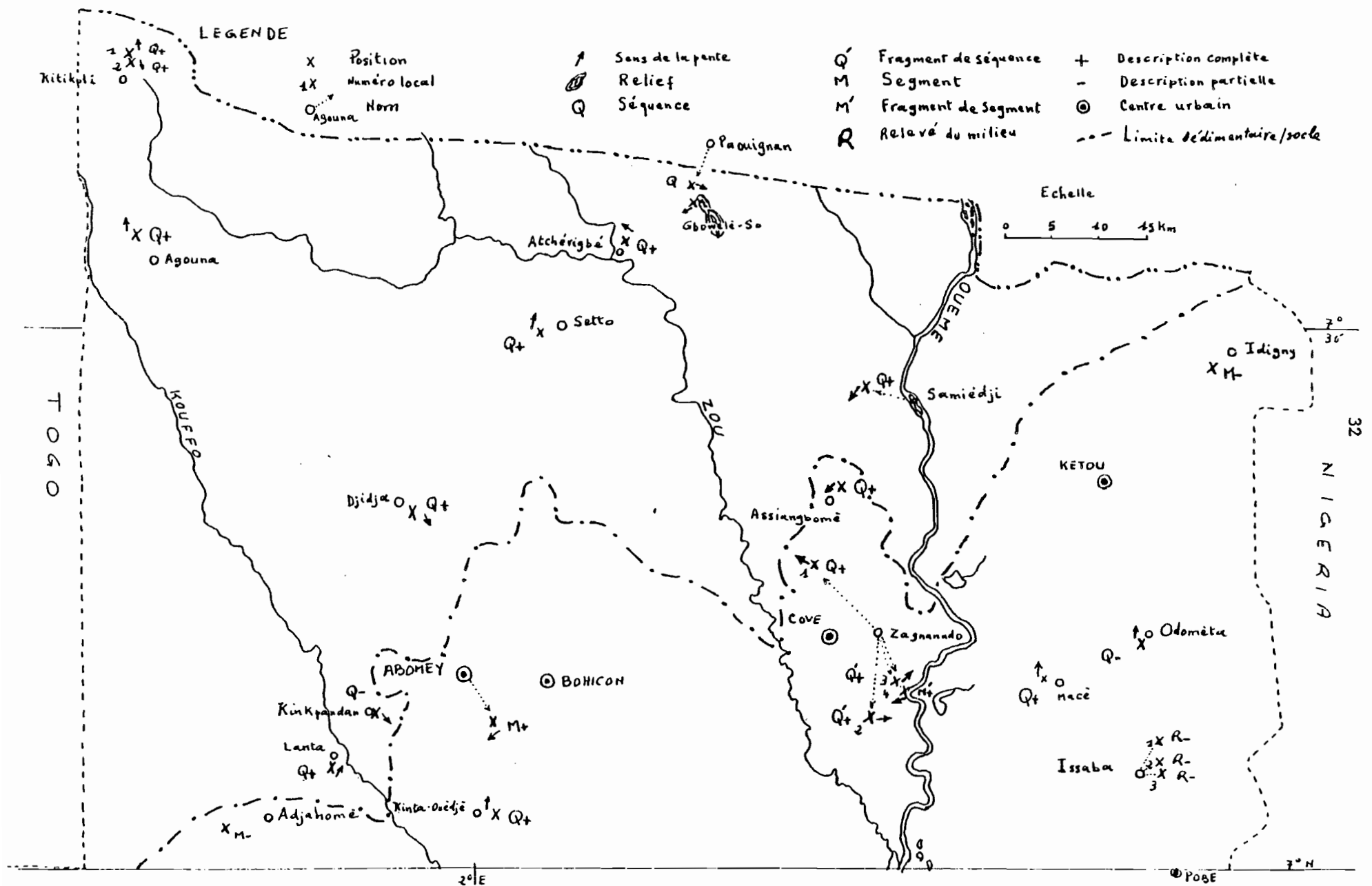
- les descriptions complètes du milieu (+), comprenant le sol, la surface du sol et la végétation, c'est-à-dire l'holoplexion,

- les descriptions partielles (-), limitées à la végétation et à la surface du sol, au sol, mais aussi dans le cas du paysage d'Adjahomè à la seule caractérisation du segment paysagique.

Le TABLEAU 3 complète cette carte. Ses sept colonnes indiquent respectivement de gauche vers la droite : la situation locale, la "roche-mère", le type de modelé, le niveau d'analyse utilisé, le type de description (complète ou incomplète), l'altitude moyenne de l'observation, la densité de population rurale.

On notera que l'ordre préétabli allant du Paysage au Relevé (cf 111) est rigoureusement suivi dans le cas d'une analyse complète du paysage, mais que nous avons pu "entrer" à n'importe lequel de ces niveaux d'analyse - une fois précisées les données de situation et de localisation - quand l'organisation du paysage le permettait; la même démarche pourra être appliquée dans le cas d'études particulières limitées à des objectifs précis.

FIGURE 11- Carte d'échantillonnage.



Situation locale	Roche-mère	Modélé	Niveau d'en- trée	Modèle de des- crip- tion	Alti- tude	Densité rurale (h/km2)
(Domaine cristallin)						
AGOUNA	Granites	Croupe	Q	+	254	16
ATCHERIGBE-GARE	Embréchi- tes	Croupe	Q	+	88	18
GBOWELE-SO	Granites	Inselberg	Q'	+	141	18
KINKPANDAN	Granites	Croupe	Q	-	122	63
KITIKPLI 1	Granites	Plateau	Q	+	204	26
KITIKPLI 2	Granites	Plateau	Q	+	205	26
LANTA	Quart- zites	Inselberg	Q	+	97	63
PAOUIGNAN	Granites	Croupe	Q	+	179	18
SAMIODJI	Embré- chites	Dissec- tion	Q	+	68	17
SETTO	Embré- chites	Croupe	Q	+	135	14
DJIDJA	Embré- chites	Croupe	Q	+	175	39
(Domaine sédimentaire)						
ABOMEY	Grès	Plateau	M	+	170	202
ADJAHOME	Grès	Plateau	M	-	227	130
ASSIANGBOME	Grès	Plateau	Q	+	190	17
IDIGNY	Grès	Plateau	M	-	249	38
ISSABA 1	Argiles	Plaine	R(G)	-	63	58
ISSABA 2	Argiles	Plaine	R(G)	-	48	58
ISSABA 3	Argiles	Plaine	R(G)	-	48	58
KINTA-OUEDJE	Grès	Croupe	Q	+	111	162
MACE	Argiles	Plaine	Q	+	32	68
ODOMETA	Grès	Plateau	Q	-	98	13
ZAGNANADO 1	Grès	Plateau	Q	+	102	184
ZAGNANADO 21	Grès	Plateau	Q'	+	59	184
ZAGNANADO 22	Allu- vions	Plaine	Q'	+	19	184
ZAGNANADO 23	Allu- vions	Plaine	M'	+	17	184

TABLEAU 3

- Complément à la carte d'échantillonnage.

2. APPLICATION DE LA METHODE A L'ETUDE DES PAYSAGES D'ABOMEY-ZAGNANADO.

Une nomenclature figurant en annexe à la présente étude montre la liste de tous les niveaux d'analyse que nous avons utilisés, des plus grands aux plus fins; l'emboîtement des niveaux de perception successifs y est respecté, et nous n'insisterons pas sur la méthode de description générale. Notre propos se bornera ici à des questions liées aux particularités régionales et à notre formation propre : en effet, la perception de ces niveaux ainsi que le problème de leur extension sur le terrain sont des points délicats qui doivent être éclairés pour une bonne compréhension des résultats de notre recherche.

21. La définition et la caractérisation des paysages.

Toute description d'un niveau d'observation quelconque est située dans son environnement naturel et humain. Les données de situation fiables sont en général peu abondantes et, le plus souvent, d'origine documentaire. Dans l'espace géographique concerné par cette étude, nous avons montré que deux zones bioclimatiques s'opposent. A la première de ces zones correspond une seule "région" naturelle, le socle précambrien; à la seconde correspondent deux régions, la dépression argileuse d'Isaba au sud et les plateaux gréseux au nord de celle-ci. La carte de population complète ces subdivisions.

211. La séquence paysagique, moyen technique d'appréhension du paysage.

Le paysage, précédemment défini, correspond à un "volume" ou à un espace alors que la séquence est une coupe linéaire descendant du

sommet de l'interfluve au talweg le plus proche. L'étude du "profil vertical" sol/végétation le long de ce tracé se veut représentative de tout le paysage qui apparaît dès lors comme l'extension latérale de la séquence, ce qui suppose - et c'est là que surgit la difficulté - que tous les versants du dit interfluve soient isomorphes.

Dans la réalité, les versants sont souvent dissymétriques. L'opposition entre le versant sud et le versant nord du plateau d'Abo-mey sur le Continental terminal est manifeste (fig. 9): le premier est doux et progressif jusqu'au contact des "croupes" gravillonnaires sur les grès crétacés, tandis que le second est constitué par une corniche au contact de la "pénéplaine" granito-gneissique qu'il domine. Au pied de l'inselberg quartzitique de Lanta existe un glacis à l'est et qui fait défaut à l'ouest ... Nous pouvons multiplier les exemples de ce genre liés à la structure, au drainage ou à des facteurs complexes du milieu : ils témoignent de l'importance qui doit être accordée au choix et à l'emplacement d'une séquence.

212. La séquence paysagique, le problème de sa représentation.

Il existe des considérations qui militent en faveur de la méthode des toposéquences malgré ses insuffisances. Tout d'abord elle est utilitaire, car l'on ne saurait entreprendre un examen systématique de tous les points de l'espace occupé par un paysage. Deuxièmement, elle reste adaptée aux échelles moyennes du 1/50 000 et du 1/200 000 auxquelles nous travaillons. Enfin, il est toujours possible de compléter

ses informations par des descriptions de milieux ne figurant pas sur la séquence examinée, tel un segment de paysage ou un géon observé ailleurs, dans le même paysage ou dans un paysage analogue.

Une règle des toposéquences veut que celle-ci soient orientées suivant la ligne de la plus grande pente. Cette démarche a l'avantage de révéler la plupart des processus dynamiques qui affectent l'évolution du paysage en même temps que la diversité des types de milieux qui en découlent, multipliant ainsi les formes d'intervention humaine.

Il nous est apparu, en étudiant les paysages d'Abomey-Zagnanado, que la ligne de plus grande pente est en général située du côté du talweg d'ordre le plus élevé comme le montrent les deux séquences effectuées dans le paysage de plateau à témoins cuirassés de Kitikpli sur le socle cristallin (fig. 11). En effet, la première séquence qui aboutit à un talweg d'ordre 2 recoupe deux niveaux de cuirasse; elle a un développement de 591m et une dénivelée de 14m. La deuxième, d'une longueur de 426m, n'a qu'une dénivelée de 8m et ne recoupe que le niveau cuirassé du sommet; elle aboutit à un talweg d'ordre 1. Pour tenir compte de cette dissymétrie des versants, nous avons réalisé alors deux séquences.

Sur le plateau sédimentaire de Zagnanado comme à Kitikpli, deux séquences ont été aussi effectuées (fig. 11). Dans ce paysage, la deuxième séquence qui décrit le versant est descendant vers la vallée de l'Ouémé, est la plus complexe, et a été fragmentée en trois parties. La première partie (Zagnanado 21) décrit le versant proprement dit du pla-

teau, séparé des levées anciennes (1) par le réseau des petits cours d'eau qui naissent à ses pieds. La seconde décrit les levées anciennes (Zagnanado 22) qui communiquent par une rupture de pente nette avec la plaine d'inondation actuelle du fleuve. Enfin, la troisième (Zagnanado 23) correspond au bourrelet de berge incliné vers la plaine d'inondation.

La première séquence de ce paysage de Zagnanado n'est pas non plus sans intérêt. Elle aboutit à la rivière Lélé qui a taillé une vallée assez encaissée dans le plateau. Cette séquence recoupe un talweg presque subséquent qui partage le bas de versant en deux unités morphologiques nettes :

- vers le plateau, on observe un "glacis de dénudation" induré sur un grès blanc bien consolidé, supportant un couvert végétal peu dense fait d'une savane arbustive;

- à l'aval, c'est un micro-interfluve faiblement incliné (2), coiffé d'un sol sans concrétion, qui porte une polyculture vivrière associée au palmier à huile.

(1) : Ces levées anciennes sont-elles des terrasses fluviales ou des cônes de déjection ? Leur disposition allongée, puis leur surface tabulaire font penser à des terrasses, mais leur situation au débouché des entonnoirs de percée orthoclinale oblige à nuancer cette affirmation. En attendant des analyses plus détaillées et des observations en d'autres points de la vallée du cours d'eau, nous nous contenterons du terme "levées anciennes" d'autant qu'elles ne sont plus submergées par les crues actuelles, sauf rares exceptions.

(2) : On pourrait interpréter ce micro-interfluve comme un témoin d'une ancienne surface d'aplanissement antérieure à la formation du glacis induré.

Ailleurs nous nous sommes généralement limité à une seule séquence par paysage (Djidja, Kinta-Ouèdjè, etc) ou même une fois à une séquence partielle (inselberg de Gbowèlè).

Dans un seul paysage, nous avons effectué une séquence courte qui descend directement au talweg en passant par la bordure la plus abrupte du plateau : il s'agit de la séquence d'Assiangbomè, en paysage de plateaux résiduels et "buttes témoins" au nord de Zagnanado. C'est que dans ce paysage de contact avec le socle cristallin, l'encaissement des vallées aux parois abruptes est le mode de façonnement du modelé le plus souvent observé. On remarque par endroits dans ce paysage des "glacis recouverts" au pied de certaines corniches ou de certaines buttes, et que la séquence ainsi orientée n'a pas recoupés.

Mais un segment analogue a été décrit dans la "séquence Zagnanado 21". Avec ce dernier exemple, on touche au niveau des segments de paysage que nous allons examiner maintenant.

22. La définition et la caractérisation des segments de paysage.

221. Le segment dans le paysage.

Du point de vue spatial, le segment peut être défini comme la portion de paysage correspondant à une facette topographique, il est donc inclu dans le paysage. De même, sur le plan linéaire, il correspond à un fragment de séquence, limité en amont et en aval par une rupture ou une inflexion de pente (1).

Cette base essentiellement topographique n'a pas été systématisée par BEAUDOU et SAYOL (1980) dans la région de Boundiali-Korhogo en Côte d'Ivoire. Selon ces auteurs, "les critères de la désignation immédiate du segment sont essentiellement pédologiques", ensuite vient la po-

(1) : Les limites de segment sont, dans les cas les plus évidents, topographiques, sinon elles sont conjecturées (BEAUDOU et COLLINET, 1978).

sition de ce dernier dans le modelé. Et de conclure : "les segments sont des volumes qui rassemblent un certain nombre de pédons (1) marqués par un même processus d'évolution dominant ou plusieurs processus agissant simultanément selon une même dynamique d'ensemble sur un même matériau".

Leurs segments pédologiques ressemblent fort à l'unité élémentaire définie par HORENT (1980) comme le géon et que nous examinerons plus loin.

222. Le problème de la définition des segments paysagiques dans le domaine sédimentaire.

Le passage, entre le segment d'une part, la séquence ou le géon de l'autre, n'est pas toujours facile à appréhender et il a fallu se résoudre à un choix délibéré pour répondre à cette question sur le terrain, en adoptant comme fondement du segment de paysage la topographie et le type de drainage. Examinons, à travers quelques exemples, les résultats de l'application de ces critères à la définition de certains segments originaux de la région étudiée.

2221. L'exemple des plateaux de "terre de barre" (2).

Le premier exemple est celui du plateau de "terre de barre" faiblement incliné d'Abomey. La limite amont du segment étudié c'est le "sommet" du plateau, sa limite aval est faite d'une dépression allongée fermée; la pente moyenne est nulle en amont et en aval, de 1 ou 2 %

(1) : Le pédon, considéré comme le plus petit volume de sol devant être décrit, correspond pratiquement à la "partie souterraine" d'un Relevé du milieu.

(2) : Selon GUILCHER cité par A. HOUESSOU (1974), "la terre de barre serait constituée de produits d'épendage de sols ferrallitiques mis en place sous des conditions subaériennes tropicales avec consolidations sporadiques". Elle correspond à la partie supérieure du Continental terminal selon ce dernier.

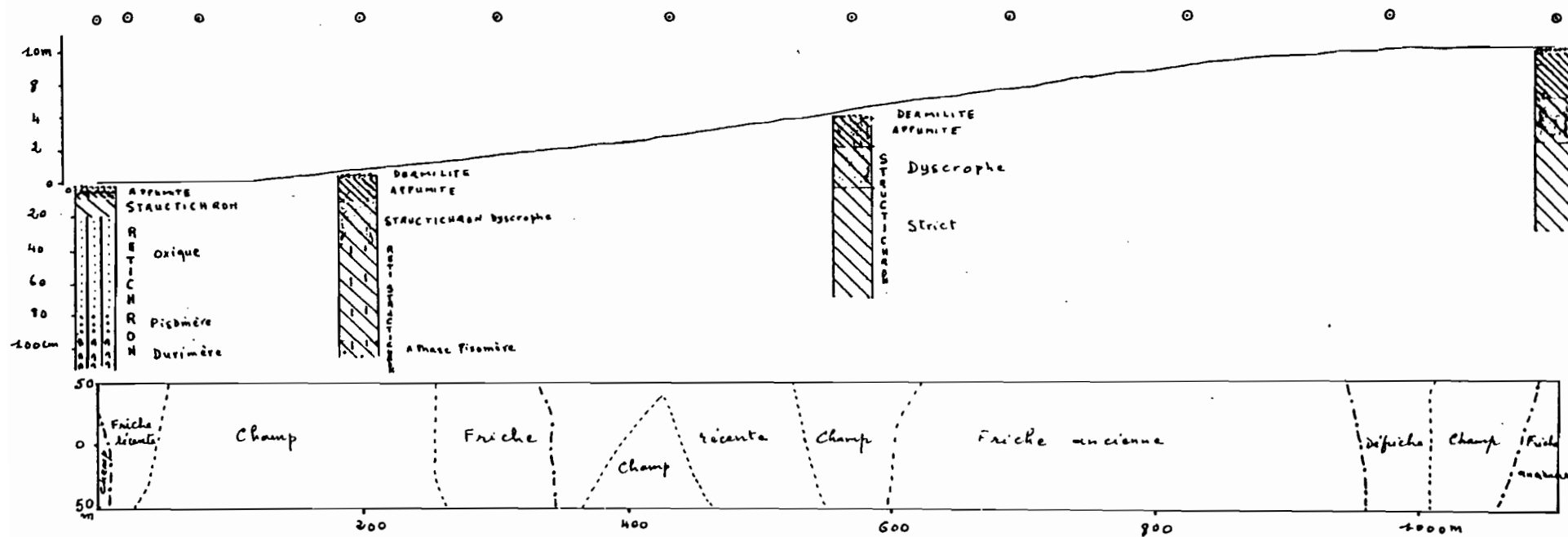


FIGURE 12 - Coupe morpho-pédologique et utilisation de la face anthropique à Abomoy (Adingnigon).

sur le "versant", la dénivelée de 10m pour un développement de 1047m. Cela donne, sur une coupe topographique comme sur le terrain, l'allure d'une séquence de paysage, et dans ce cas on pourrait considérer l'inflexion de pente du sommet comme une limite séparant un supraèdre (sommet du plateau) d'un métaèdre (le versant), le fond de la dépression devenant ainsi un infraèdre. Le long de ladite séquence, on observe une différenciation pédologique d'amont en aval : le sol, rouge, profond et "bien drainé" à l'amont, devient progressivement ocre, concrétionné puis hydromorphe dans le creux de la dépression. Si la topographie autorise à voir dans une telle organisation une séquence de paysage, le drainage, de type endoréique lui, nous oblige dans ce cas précis à garder le terme de segment, mais il s'agit d'un segment bien diversifié au point de vue topographique et pédologique (fig. 12).

A l'appui de cette thèse vient l'exemple du paysage d'Idigny façonné dans le même matériau. Dans celui-ci, le levé topographique sur une distance de 814m n'indique aucune rupture ni inflexion de pente dans le paysage : à l'exception des microformes topographiques engendrées par les termitières démantelées ou non, et les petites cuvettes de quelques m², la pente est partout nulle. Pourtant, le schéma de passage progressif du sol hydromorphe de "dépression" à un sol rouge profond bien drainé est exactement le même que celui cité dans l'exemple précédent. Mieux, l'occupation humaine de l'espace moins forte dans la localité met en évidence trois grandes physionomies végétales bien distinctes le long du transect :

- une "prairie marécageuse", piquetée de bosquets de termitières hautes sur ses marges, occupe la dépression (planche 1).

- une savane parc occupe les sols faiblement hydromorphes (planche 2).

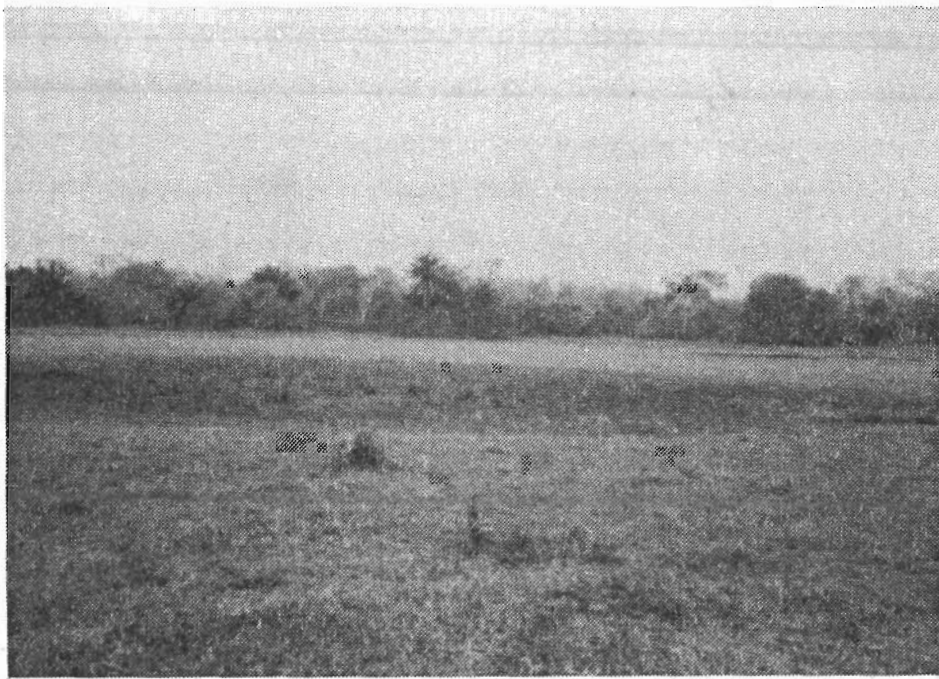


Planche 1. - Dépression fermée.
 - 1er plan: "prairie" marécageuse.
 - 2me plan: mosaïque prairie - bosquets sur
 termitières multiples.
 Idigny, décembre 1982.

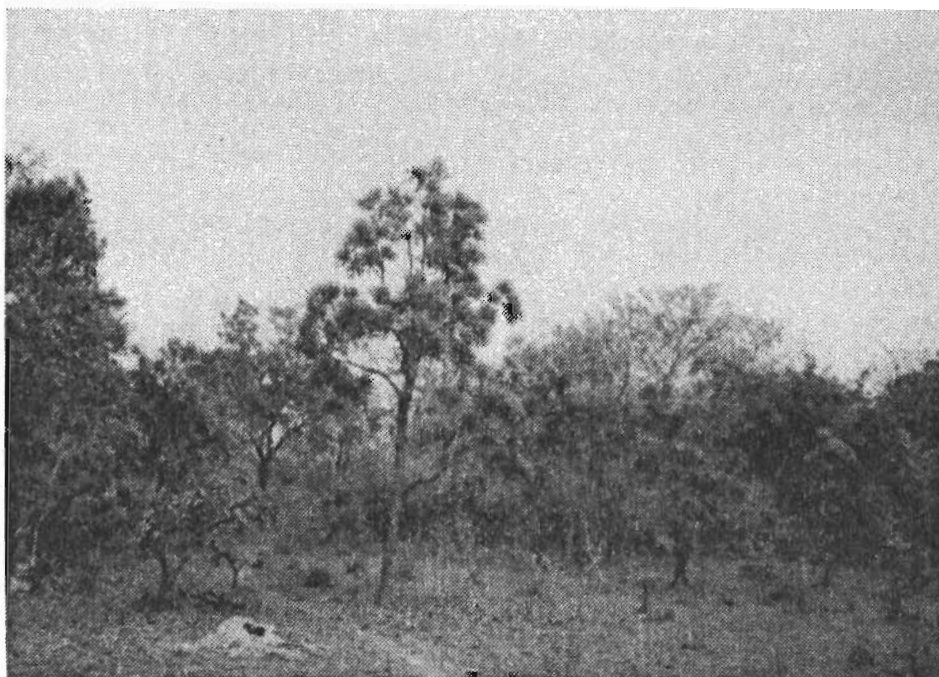


Planche 2. - Savane-parc à *Lophira lanceolata* et
Daniellia oliveri (sur sol faiblement
 hydromorphe).
 Idigny, décembre 1982.

- et une forêt dense semi-décidue (actuellement dégradée par les défrichements), les sols rouges profonds bien drainés (planche 3).

2222. L'exemple de la dépression "éocène" d'Issaba.

À Macè, dans la dépression argileuse d'Issaba, la fidélité à ces critères nous a conduit à définir et à découper une séquence de plaine ondulée en plusieurs segments quoique le contenu sol, à l'exception du talweg, soit le même aussi bien au sommet de l'ondulation (supraèdre) que sur le versant (métaèdre) comme dans l'exemple des collines en demi-orange (BEAUDOU et COLLINET, 1978).

2223. Remarques sur la signification du drainage dans le découpage paysagique.

Au terme de l'examen de ces segments particuliers, deux remarques s'imposent.

- Il s'agit d'abord de segments très développés de sommet de plateau tabulaire ou incliné. Dans ces conditions, les données chiffrées sur le développement du segment ne se rapportent qu'à son fragment examiné, sa longueur réelle étant bien plus considérable. Cette mise au point valable dans le cas des plateaux tabulaires du nord l'est aussi du développement du supraèdre de la plaine ondulée de Macè.

- Tous les segments en question ont été observés dans le domaine sédimentaire. C'est que, sur le socle, le drainage est beaucoup plus dense et mieux hiérarchisé et les interfluves sont moins étendus (fig. 9). Quelques chiffres sur la dissection du réseau hydrographique (1) dans les localités étudiées illustrent cette remarque. Les résultats étant faibles dans l'ensemble, nous les avons multipliés

(1) : La dissection du réseau hydrographique est égale au nombre de cours d'eau d'ordre 1 par km².

Planche 3. - Ilot de forêt dégradée (à *Ceiba pentandra* et *Antiaris africana* sur sol rouge bien drainé)
Idigny, décembre 1982.



Planche 4. - Palmeraie vignoble et culture de tomate (sur sol rouge bien drainé).
Les palmiers sont complètement élagués pour ne pas faire ombrage aux autres cultures.
Adjahomè, mai 1983

par 100 pour faire ressortir les classes de valeurs. Sur le socle, les valeurs ainsi obtenues sont comprises entre 40 à Paouignan et 272 à Samiodji; sur le sédimentaire, elles sont en général inférieures à 30 (plateaux gréseux) voire à 10 (dépression argileuse d'Issaba). Ces chiffres se passent donc de commentaires.

Une exception mérite cependant d'être soulignée : la dissection du réseau hydrographique à Banamè (Assiangbomè) au nord du plateau de Zagnanado, avec une valeur de 198, soit la deuxième après Sami dji. Cela témoigne de l'originalité de ce paysage de contact du bassin sédimentaire avec le socle, étroite "ligne de partage des eaux" entre les nombreux affluents de l'Ouémé à l'est et du Zou à l'ouest. Il est tout de même frappant que ces deux territoires (Samiodji et Banamè) soient contigus.

Enfin, que ce soit sur le sédimentaire ou sur le cristallin, le segment de paysage reste l'échelle privilégiée des activités anthropiques. Celles-ci, en modifiant les processus dynamiques qui affectent le segment, entraînent aussi des changements dans le comportement des géons qui le composent.

23. La définition du géon, "unité paysagique de référence".

En abordant l'étude du géon considéré comme l'unité paysagique de base visible sur le terrain, nous avons été confronté à deux problèmes : le premier concerne les limites du géon et le second sa physionomie.

231. Les limites du géon.

Les premières limites du géon en tant qu'élément du segment de paysage sont d'ordre topographique. Même si le contenu sol reste identique sur le versant et le sommet de l'ondulation comme à Macè, les processus extérieurs qui affectent les deux milieux sont différents : le géon caractérisant le supraèdre a une dynamique autonome, l'infiltration ou la stagnation des eaux de pluies sera prépondérante; par contre, le ruissellement sera plus important sur le métraèdre qui présente une pente de 2 à 3 %.

Dans l'exemple du segment d'Idigny, les limites des géons sont plutôt de nature pédologique et floristique, aucune rupture de pente n'ayant été observée entre les différentes unités pédologiques et floristiques énumérées.

En fait, un géon se définit à la fois par des processus endogènes comme l'appauvrissement du sol, la croissance de la végétation ligneuse, et par des processus exogènes comme l'érosion, le déboisement, etc.

A l'intérieur du géon, l'intensité avec laquelle se manifeste tel ou tel processus est variable; suivant le cas, elle peut imprimer sa marque sur le géon, ou n'y apporter que des retouches mineures déterminant ainsi un géotope. Dans l'infraèdre de la séquence de Setto, le talweg quoiqu'il soit étroit est assez encaissé; le cours d'eau, après avoir incisé ses alluvions, coule sur la roche en place : ce talweg encaissé constitue un géon caractérisé par une érosion en ravineaux. Par

contre à Djidja, on observe une érosion en rigoles qui n'affecte que les horizons superficiels : elle crée là un géotope dans le lit.

232. L'extension du géon.

A la question de limites est liée celle de l'extension spatiale du géon. Celle-ci est souvent en rapport avec la taille du segment dans lequel apparaît le géon. Les géons les plus étendus ont été observés :

- sur les plateaux tabulaires du Continental terminal : un seul géon caractérise en effet le segment décrit à Adjahomè (planche 4).

- dans la dépression d'Issaba : toute la "basse" plaine d'Issaba est occupée à plus de 90 % par un seul géon caractérisé par un sol argileux lourd et une végétation faite de champs et de friches (planches 5 et 6), le reste se partage entre les flots de forêt dense à Ceiba pentandra, Albizzia sp. et Antiaris africana d'une part (planche 7), et les bambuseraies à Bambusa abyssinica de l'autre (planche 8). A Issaba toutefois, il n'y a pas de segment bien différencié et le premier géon s'étend à tout le paysage.

Par contre, on découvre au milieu du supraèdre de la séquence de Paouignan deux géons bien délimités (un chaos de blocs de granit entouré d'un micro-pédiment) le tout ne totalisant pas plus d'un are de superficie. Les géons les moins étendus sont caractéristiques non seulement de certains types de segments (infraèdre, ectaèdre, etc) mais aussi de certains types de milieux comme les lieux humides et les cuirasses en position topographique haute. Par exemple, dans la "dépression" sommitale d'Idigny, les "termitières multiples" (1) occupent une place

(1) : Il s'agit d'un type particulier de termitières rencontrées seulement dans les endroits à engorgement temporaire. Chaque termitière multiple est faite de plusieurs générations de petites termitières superposées, les plus récentes poussant sur les décombres des plus anciennes.



Planche 5. - Mosaïques friches et champs.
Issaba, décembre 1982.



Planche 6. - Sol argi-
leux lourd (avec
des fentes de
dessication).
Issaba,
décembre 1982.

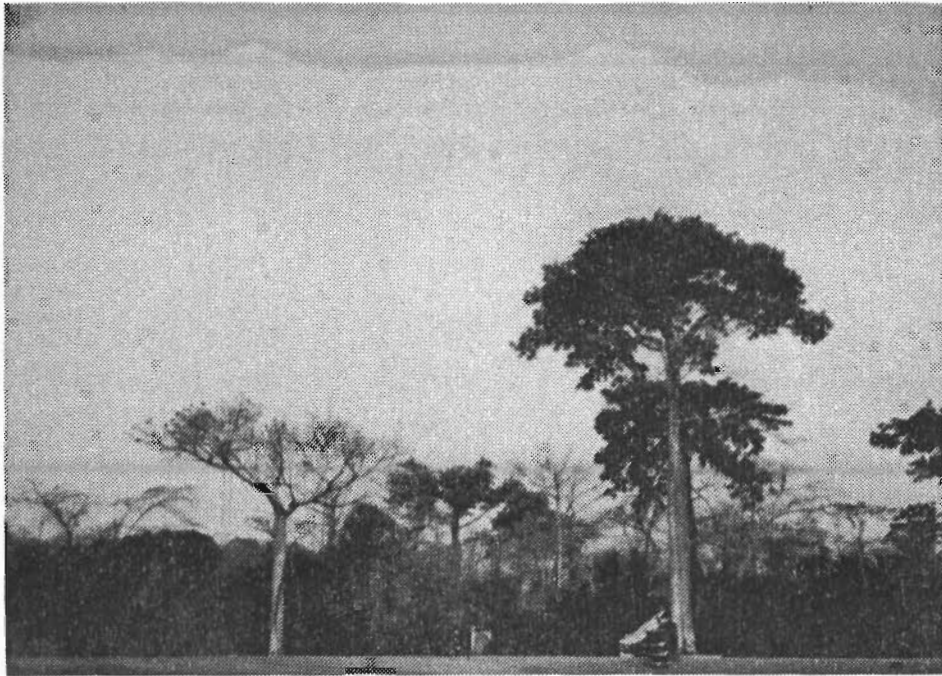


Planche 7. - Ilot forestier "relicte" à *Ceiba pentandra*
Antiaris (et à *Albizzia* sp.).
 Issaba, décembre 1982



Planche 8. - Bambuseraie à *Bambusa abyssinica*.
 Issaba, décembre 1982

importante dans le géon fait d'une savane herbeuse tandis que chaque termitière multiple porte un bosquet où l'on observe Elaeis guineensis (à l'état naturel), Fagara xanthoxyloides, Alchornea cordifolia, Anthocleista nobilis et autres espèces forestières (planche 1) . Par son caractère répétitif, ce géotope influence profondément le géon qui se comporte comme une mosaïque.

Au total, nous pouvons affirmer qu'à un segment correspond au moins un géon dont la taille est variable suivant les particularités de chaque paysage. En l'absence de segment bien différencié, il peut s'étendre à tout le paysage.

233. L'homogénéité du géon.

La mosaïque est l'aspect le plus fréquent - du moins au niveau de la couverture végétale - des géons dans la région étudiée, et cela pour des raisons naturelles et humaines.

2331. Les mosaïques d'origine naturelle.

Les mosaïques liées aux facteurs naturels sont celles qui se traduisent par des géotopes variés dans certains lieux que nous venons d'évoquer. Certaines formes d'érosion comme l'érosion en ravinaux peuvent aussi créer des mosaïques sur le métraèdre, c'est le cas sur le versant décrit à Samiodji, mais l'on se trouve là dans un modelé de dissection, une forme qui n'est pas très fréquente dans la région étudiée.

2332. Les mosaïques d'origine anthropique.

Les mosaïques les plus communément rencontrées sont celles liées aux activités humaines dont les marques dans le paysage sont les champs, les friches de différents âges, les plantations, etc. Il s'agit dans ces cas de changements d'état pluriannuel qui touchent le milieu naturel, notamment la végétation et quelques fois les premiers horizons du sol. Pour rendre compte de cette diversité, plusieurs descriptions se rapportant à chacun des états observés sont recommandées pour le même géon.

3. APPLICATION DE LA METHODE AU RELEVÉ METHODIQUE DES MILIEUX NATURELS D'ABOMEY-ZAGNANADO.

Le géon étant défini et ses limites connues ou supposées, son examen approfondi se déroule à l'échelle de la "station", "cadre de référence inspiré du concept de géosystème des géographes soviétiques" (J.-F. RICHARD, 1979). En suivant la même démarche qu'au niveau macroscopique, nous nous intéresserons à quelques questions qui ont attiré notre attention et qui se rapportent au relevé et aux niveaux de diagnose des composantes dans l'holplexol.

31. Le relevé du milieu.

311. Les caractéristiques techniques du relevé.

Nous avons utilisé trois modes de description sur le terrain.

3111. Relevés complets.

Un relevé est dit complet lorsqu'il intéresse tout l'holoplexion depuis le toit de la végétation jusqu'au "front d'altération des roches". La profondeur moyenne de nos fosses pédologiques est de 110 à 120cm; à cette profondeur, on est dans la zone des formations superficielles sauf dans le cas de certains sols bien épais, notamment sur la terre de barre : nous avons pourtant rangé ces relevés spécifiques dans le mode des descriptions complètes parce que le taux des racines et radicelles à cette profondeur est déjà presque nulle (Planche 9). La description complète est la plus intéressante parce que plus représentative de l'holoplexion, c'est elle qui est la plus fréquente.

3112. Relevés complémentaires.

Un relevé complémentaire est fait d'une description incomplète

qui porte le plus souvent sur la végétation : elle traduit un changement d'état pluriannuel du géon décrit dans un relevé précédent (1), le support pédologique étant supposé le même dans les deux relevés consécutifs, d'autant plus que la distance qui les sépare est de quelques mètres voire d'une dizaine.

3113. Relevés partiels.

Le relevé partiel se limite à la seule description du profil pédologique ou de la végétation d'un géon ou d'un géotope; cette description n'est précédée d'aucun relevé complet. Les descriptions du profil pédologique tout seul sont en nombre réduit. Par contre, on remarquera des descriptions de la végétation à l'échelle de tout un segment (Idigny) ou de toute une séquence (Odométa) : nous avons expliqué plus haut les raisons de cette démarche. Pour affiner les conclusions, l'analyse du contenu pédologique sera nécessaire à ces endroits tout en tenant compte de la nouvelle physionomie de la végétation au moment de cette analyse.

312. Les problèmes particuliers liés au relevé.

Dans les lignes qui vont suivre, nous allons aborder deux sujets totalement différents, le premier touche le micromodelé de la surface du sol, le second concerne la place des éléments grossiers dans le sol.

3121. Le problème de la surface du sol.

Fait naturel ou humain, le micromodelé de la surface du sol offre, ici des buttes marquées, là des excavations, ailleurs des billons. La question qui se pose alors est de savoir à quel niveau situer exactement la surface du sol - sur le sommet ou dans le creux ?

Dans le premier cas, toutes les composantes du milieu figurant dans les creux, et qui sont caractéristiques du métaplexion supérieur

(1) : Les relevés étant numérotés de 10 en 10, il est facile de faire la différence parce que seul le premier relevé (complet ou non) du géon est un multiple de 10.

(stylagé, prophyse, etc), risquent d'être affectées dans le métaplexion strict; dans le second, ce sont les éléments du métaplexion inférieur (humite, appumite, etc) qui se trouveront dans le métaplexion strict. Il va sans dire qu'on ne peut porter le choix sur un niveau moyen parce que ce dernier ne représente aucune réalité. Nous parlons dans de telle situation délicate de limite ondulée, la surface du sol apparaissant désormais comme toute la paroi de la butte ou du creux. Et pour la mesure des limites des hoplexols autres que ceux du métaplexion strict, nous choisissons les creux et les sillons comme repères.

Certes le sens et la vitesse de l'évolution des formes sont très variables : parmi les formes construites par l'homme, buttes et billons ont tendance à s'abaisser en comblant les sillons et les creux; leur hauteur observée à un moment donné peut ainsi renseigner sur l'âge des friches par exemple. Par contre dans la forme de micromodelé en gilgai caractéristique des milieux argileux et humides (forêt d'Issaba, talweg de la séquence de Paouignan), on observe une plus grande stabilité. En modelé de dissection comme à Samiodji, la tendance est à l'encaissement des rigoles et ravinaux.

3122. Le problème de la limite entre "sol" et "formations superficielles".

Les éléments grossiers dans le sol sont représentés par des accumulations minérales de nature et d'origine différentes : concrétions ferrugineuses, galets et graviers de toutes tailles. Ces éléments sont en général associés à une "matrice" : structichron, rétichron, etc. Mais leur concentration dans les horizons du sol est très variable. En admettant le seuil de 50 % d'éléments grossiers comme une "contrainte à l'aménagement" (A. LEVEQUE, 1978), nous avons rangé tout hoplexol possé-

dant un taux supérieur ou égal à cette limite dans l'infraplexion (1). Cette mise au point concerne seulement les hoplexols dont la matrice est caractéristique du métaplexion inférieur - structichron, appumite, etc - le problème ne se posant guère quand il s'agit d'une matrice se rapportant déjà elle-même à l'infraplexion, comme le rétichron.

32. L'analyse des hoplexols, "strates" ou "horizons".

L'hoplexol considéré comme la plus petite "enveloppe" des composantes du milieu revêt une importance toute particulière. C'est dans ce cadre que s'exprime le mieux la combinatoire quantitative appliquée par les pédologues et parfois les botanistes de l'équipe d'Abidjan. La structure de l'analyse de cette organisation est résumée par la figure 4. Sa description au moyen de la combinatoire qualitative nous a posé un certain nombre de problèmes que nous allons examiner, ainsi que les solutions proposées.

(1) : L'appréciation du taux d'une composante du milieu par rapport à l'hoplexol se fait à partir d'une grille de valeurs (annexe).

Mais nous tenons à faire remarquer qu'il s'agit d'une estimation qui n'a qu'une valeur indicative. Cette démarche vise simplement à établir un ordre de grandeur entre les différentes composantes d'un hoplexol donné. Il va sans dire que le volume apparent de certaines composantes est parfois surestimé étant donné l'étendue utilisée (1 à 100) : c'est le cas des radicelles (Rhizophyse) dans le sol; un arbre isolé au milieu d'une grande parcelle cultivée devra être décrit et affecté de son "pour cent de volume apparent" même si ce chiffre est sans rapport réel avec l'espace effectivement occupé par cet arbre.

321. Du cadre pratique de la description : le problème de la "fiche de terrain" (la fiche HORENT).

Pour la description des composantes du milieu dans l'hoplexol nous nous sommes servi de la fiche de terrain en huit colonnes de P. HORENT (1980). Chaque ligne de cette fiche (figure 13), appelée Elément diagnostique est une "clef", la clef D qui fixe une suite de niveaux de diagnose différents se rapportant aux composantes du milieu. Ainsi, lorsque la description d'une composante du milieu contient plusieurs données d'un même niveau de diagnose, cela demande un nombre équivalent de clefs D.

A titre d'exemple la description simplifiée de l'igname se mettra sous la forme que voici :

(Clef)	(Radical primaire)	(Adjectif variante)	(Espèce)
D =1.	KORTODE.	ANTHROPIQUE.	DISCOREA SP.L.
D =2.		LIANESCENT.L.	
D =3.		GEODESCENT.	

En clair, cette description est celle d'une plante herbacée non graminiforme (Kortode), cultivée, du genre Dioscorea, lianescente et à organes pérennants situés dans le sol.

L'emploi de trois adjectifs variantes a nécessité donc trois clefs D. Le symbole "L" placé en fin de ligne signifie que la description se prolonge sur la ligne suivante. Le point marquant la fin d'une diagnose est juste un séparateur dont la fonction sera précisée dans la deuxième partie de notre étude. Il ne traduit réellement la fin de la "phrase" que lorsqu'on veut passer à la description d'un autre radical primaire "indépendant" (1) ou à la description d'un niveau d'analyse supérieur.

(1) : c'est-à-dire non incluse dans une association avec une autre composante du milieu déjà décrite.

FIGURE 13 - Fiche Horant adaptée.

E = . H = . H@R = . Limite . 8t . #H = . Lim+ = . Lim- = . en cm. échantillon z . *Dz .

-H:

Diagram illustrating the Horant adapted form structure:

```

    graph LR
      A{RESOLUTION  
DES COMPOSANTES  
ENTRE ELLES  
OU  
REPARTITION  
DES COMPOSANTES  
DANS  
L'ORDRE DE L} -- 0 --> B[INTERGRADE]
      B -- 2 --> C[DIAGNOSTICS PRIMAIRE  
ORTHOTYPES]
      C -- 4 --> D[INTERGRADE]
      D -- 3 --> E[VARIANTES  
MAJEURES]
      E -- 6 --> F[INTERGRADE]
      F -- 5 --> G[VARIANTES  
SECONDAIRES]
      G -- 7 --> H[VARIANTES  
COMPLEMENTAIRES]
  
```

D= 2.								
D= 3.								
D= 4.								
D= 5.								
D= 6.								
D= 7.								
D= 8.								
D= 9.								
D= 10.								
D= 11.								
D= 12.								
D= 13.								
D= 14.								
D= 15.								
D= 16.								
D= 17.								
D= 18.								
D= 19.								

L'utilisation de plusieurs adjectifs variantes ou secondaires pour un même radical primaire nous a conduit à porter le nombre des clefs D de 15 à 19.

Enfin, il faut souligner que la fiche HORENT n'a rien de contraignant, mais si elle n'est utile qu'au débutant, elle reste commode lorsqu'on a un nombre élevé de descriptions à effectuer. Sur le terrain, on peut consigner directement les observations dans son calepin. Nous verrons plus loin les raisons de cette liberté de manoeuvre.

322. De la répartition des composantes du milieu dans l'hoplexol

A l'intérieur d'un hoplexol, le mode de répartition est souvent différent d'une composante à l'autre : il peut être groupé ou dispersé.

La composante peut aussi être bien individualisée avec des contours bien définis ou, au contraire, être diffuse et s'étendre à tout l'hoplexol : dans le premier cas, nous parlons d' "élément figuré" et dans le second, de "matrice". Au-dessus de la surface du sol, la composante qui joue le rôle de matrice est de toute évidence l'"Aérophyse" (atmosphère) dans lequel baignent les autres corps naturels. Par contre, au-dessous de cette limite, l'eau et tous les corps pédologiques - à l'exception toutefois des éléments grossiers - peuvent faire fonction de matrice. On conçoit donc qu'un corps, considéré comme matrice dans un hoplexol donné, peut apparaître en position d'élément figuré dans un autre, tel l'aérophyse dans le sol sous forme de lacunes et de fissures.

La première colonne de la figure 14 se rapporte à la répartition des composantes dans l'hoplexol. On remarquera que les descripteurs utilisés à ce niveau n'indiquent l'attribut de la composante

que dans deux circonstances :

- la matrice (B) quand elle est dominante;
- les éléments figurés (FIG) quand ceux-ci l'emportent sur celle-là qui sera exprimée à une autre étape sous la forme "AB", c'est-à-dire "à matrice".

En général à un hoplexol correspond une matrice sauf dans le cas spécifique de la surface du sol où, sur une mince couche de 1 à 3cm, on observe un dermilite plaqué sur du grumorphize (1) : là, nous distinguons deux matrices, un dermilite pelliculaire auquel succède le grumorphize.

La matrice peut aussi être décrite à l'état de "phase" lorsqu'elle n'occupe que les fissures apparaissant entre les blocs dans un hoplexol dominé par des régolites ou des cuirasses.

323. Des associations des composantes du milieu dans l'hoplexol.

Nous avons distingué deux formes d'association, la première avec matrice, la seconde sans matrice.

3231. Les associations avec matrice.

Notre attention va se porter sur les éléments grossiers du sol. Lorsque la matrice est dominante, ils sont décrits en "stigme" ou "phase" suivi(e) de "mineur(e)" ou "majeur(e)" selon la proportion de l'élément figuré; l'appréciation de cette proportion se fait par rapport à la matrice et non par rapport à l'ensemble de l'hoplexol (2). Dans un hoplexol comportant 65% de rétichron et 20% de gravolite, la description

(1) Le dermilite correspond à la croûte de battance, le grumorphize à une composante organo-minéro-végétale à chevelu racinaire abondant.

(2) Voici à titre d'exemples les valeurs dont nous nous sommes servi

1-2%	Stigme mineur
3-5%	Stigme majeur
6-10%	Phase mineure
plus de 10%	Phase majeure

se présentera comme suit :

D = 1. B.	RETICHRON.	%H = 65.
D = 2. PM.	GRAVOLITE.	%H = 20.

Quand le volume de l'élément grossier dépasse les 50% de sa matrice, celle-ci sera décrite en deuxième position, la description se présentera comme suit :

D = 1.	FIG. GRAVOLITE.	%H = 65.
D = 2.	AB. RETICHRON.	%H = 20.

Les deux exemples portent sur des hoplexols faiblement hydro-morphes, le premier est à concrétions et le second gravillonnaire.

Comme le montrent ces deux exemples, la composante la plus importante est la première décrite avec le symbole de répartition, l'association est exprimée au niveau de la composante suivante. Parfois, l'association peut concerner trois ou quatre composantes; dans ces cas, on fait la somme du volume apparent de tous les éléments grossiers, si le total est supérieur au volume apparent de la matrice, tous les éléments grossiers seront décrits avant la matrice, et ceci même si le volume de celle-ci dépasse celui d'un ou de chaque élément grossier pris isolément. En voici un exemple pris dans le premier relevé de la séquence de Paouignan.

D = 1.	FIG. GRAVELON.	%H = 8.	AMBLYOIDE.
D = 2.	FIG. GRAVELON.	%H = 15.	CLINOIDE.
D = 3.	FIG. BLASTOLITE.	%H = 27.	
D = 4.	AB. RETICHRON.	%H = 45.	

On peut généraliser ces règles d'association à l'ensemble de l'holoplexion à l'exception toutefois des combinaisons réalisées avec "stigme" et "phase" en ce qui concerne la végétation : c'est que, au-dessus de la surface du sol, on n'observe pas la même interdépendance entre matrice et éléments figurés. Par contre, les formes d'association sans matrice y sont plus fréquentes.

3232. Les associations sans matrice.

Dans l'ordre de description, cette forme apparaît en troisième ou en deuxième position suivant la présence ou non d'une association avec matrice dans l'holoplexol. De plus, elle ne s'applique pas seulement aux radicaux primaires, elle peut intégrer aussi des adjectifs variantes et des adjectifs secondaires. Elle est exprimée sous la forme "AP (à phase), "AS" (à stigme). Voici deux exemples choisis dans un même relevé à Setto, le premier dans l'holoplexol +6 et le second dans l'holoplexol -4 :

/1/	D = 2.	PHA. PALIPHYSE.	%H = 5. PARKIA.
	D = 3.	AS. DENDRIGE.	%H = 1. CFD = 2.
/2/	D = 3.	FIG. GRAVELON.	%H = 3. CLINOIDE. L.
	D = 4.	AP. OXYDEE.	

Dans le premier, le diagnostic, exprimé en position d'association est un radical primaire, tandis que le second est un adjectif variante : on convient de placer en fin de ligne le symbole de renvoi "CfD =" qui précise la clef D du radical primaire auquel est associé celui décrit en association de phase ou de stigme, cela évite les

risques de confusion en cas d'association multiple.

Nous avons construit aussi des associations avec les adjectifs primaires du genre

/1/	D = 1.	EDI.	STYLAGE. L.
	D = 2.	AP.	TEPHRALITIQUE.
/2/	D = 1.	EDI.	MONOPHYSE. L.
	D = 2.	AS.	NECROPHYTIQUE.

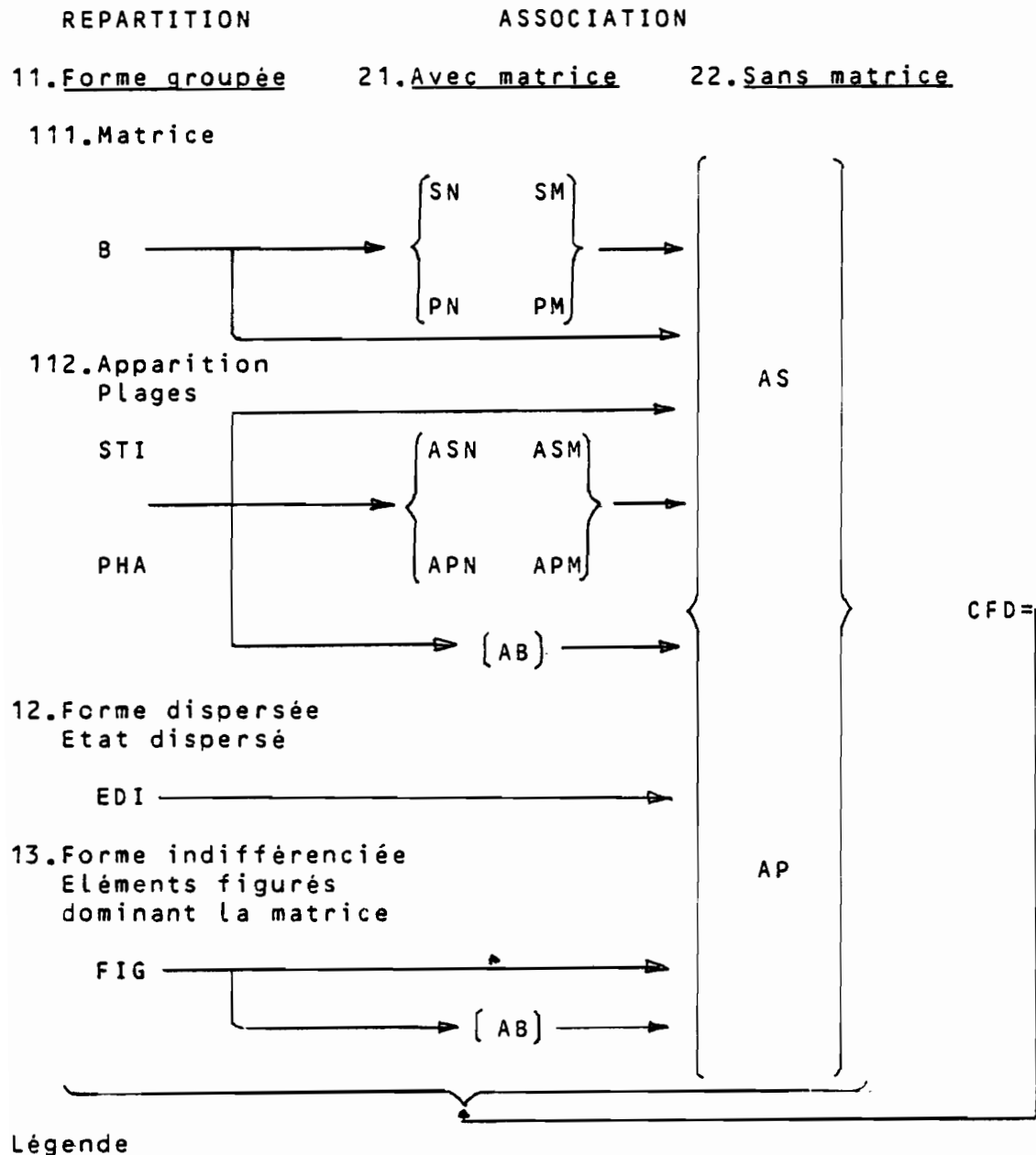
L'emploi d'un adjectif primaire dans une association de phase ou de stigme traduit soit une liaison intime avec son support - tronc d'arbre en partie calciné dans le premier exemple - soit une proportion négligeable par rapport à ce dernier - feuillage de palmier avec des palmes desséchées dans le deuxième exemple. Dans tous les cas, c'est que le radical primaire exprimé sous la forme d'adjectif existe réellement et a bien été observé.

Dans tous les cas, c'est que le radical primaire exprimé sous la forme d'adjectif existe réellement et a bien été observé.

Les différentes combinaisons entre les "conjonctions" (1) qui expriment la répartition et l'association sont résumées par la figure 14. Le sens des flèches y indique la succession des différentes étapes. Dans la pratique, à chaque étape correspond une nouvelle clef D.

(1) Le terme "conjonction" est emprunté à la nomenclature servant au traitement des données, il rassemble tous les symboles employés pour définir les modes de répartition et d'association des composantes dans l'hoplexol.

Figure 14 - Association/répartition des composantes
du milieu dans l'hoplexol.



Légende

S = STI = Stigme
 P = PHA = Phase
 B = Matrice
 A = à
 N = mineur(e)
 M = majeur(e)
 CFD = confère élément diagnostic D

Au terme de notre développement sur la répartition et l'association, il nous paraît essentiel de mettre l'accent sur leur intérêt immédiat. En effet, à la base des formules employées se trouve une tentative de quantification sommaire dont le résultat peut être facilement exploité pour esquisser une première synthèse d'un hoplexol, voire d'un relevé. Il suffira de ne prendre en considération que les deux conjonctions "B" et "FIG" qui s'excluent mutuellement dans l'hoplexol. Dans la description de la végétation, "B" indique un taux de recouvrement faible, c'est-à-dire inférieur à 50%, à l'opposé de "FIG" : la protection du sol sera d'autant moins efficace que "B" figurera dans les hoplexols les plus bas (1). Dans un hoplexol du sol, "FIG" traduit une importante masse d'éléments grossiers, ce qui peut être interprété comme une "contrainte à l'aménagement" lorsque l'hoplexol décrit est proche de la surface du sol.

Une véritable synthèse de l'hoplexol ne saurait être obtenue à partir de la seule "conjonction", car les variables qui le décrivent sont en nombre bien plus élevé et de natures différentes. La prise en considération d'une partie de plus en plus nombreuse de ces variables nécessite le recours à d'autres moyens de traitement de l'information que nous examinerons dans la deuxième partie.

33. Problèmes liés à la définition des composantes du milieu.

La fiche HORENT indique les différents niveaux de diagnose se rapportant aux composantes du milieu. Il n'a pas toujours été possible - compte tenu de notre formation - d'utiliser à la fois tous ces niveaux dans nos descriptions. D'autre part, certaines composantes du milieu

(1) : En présence de "FIG" on devra, pour apprécier la protection du sol, tenir compte d'autres critères comme le type d'état saisonnier, le type biologique des espèces végétales, etc.

nous ont paru originales et ont demandé un diagnostic plus ou moins particulier.

331. Au niveau de la diagnose primaire : le diagnostic gravolite.

A ce niveau, le diagnostic qui a le plus attiré notre attention est le diagnostic pédologique "gravolite". Voici ce qu'en disent A.G. BEAUDOU et R. SAYOL (1980) : "Gravolite désigne une concentration importante de sesquioxides métalliques (au moins 45%). Cette diagnose est toujours associée à une autre diagnose (structichron, réticron, appumite, etc). La forme des nodules est variable. Les nodules sont parfois représentés par des minéraux pseudomorphosés (stanrotide, grenats, etc) ou par des fragments de roches ou d'altérites fortement imprégnés de sesquioxides métalliques".

A la base de cette définition se trouve une "tendance à l'uniformité géochimique" (1) puisque les corps regroupés sous cette appellation sont variés et de dimensions diverses.

Dans notre étude, le diagnostic "gravolite" s'applique à des "gravillons essentiellement ferrugineux bien individualisés, à patine lisse et luisante plus foncée que le coeur des nodules, de forme régulière arrondie ou ovoïde" (J.-F. RICHARD, 1977). Cette définition est proche des gravolites à éléments ovoïdes reconnus par LEVEQUE au Togo, en territoire contigu à notre région d'étude.

Quant aux autres formes de concentration d'hydroxydes métalliques, il a fallu les désigner par le terme "blastolite". Dimensions, forme et composition minéralogique sont très variables. Certains blastolites incorporent des grains de sable dont le taux égale ou dépasse

(1) : J.-F. RICHARD, à paraître.

celui du ciment ferrugineux : de tels blastolites à squelette siliceux caractérisent nombre de paysages du domaine cristallin (Lanta, Agouna, etc.).

Un autre type de blastolite tout à fait original est spécifique des paysages des plateaux gréseux du sud. Comme le gravolite, il est couvert d'une patine lisse, parfois luisante, plus épaisse dans les horizons proches de la surface du sol. Le coeur des nodules est "poudreux", stratifié et montre des couches alternativement rouge violacé et ocre jaune, et d'épaisseur variable; à l'intérieur de chaque couche se dessine une stratification plus fine. Nous avons appelé blastolite pélitique une telle concentration minérale grossière résultant probablement d'une accumulation de type illuvial. Il a été observé dans les deux séquences du paysage de Zagnanado en position topographique haute de rebord de plateau, en pente faible (1 à 3%).

332. Au niveau de la diagnose primaire : la notion de "composantes intergrades".

Dans l'exemple précédent, nous avons eu recours à une variante majeure - pélitique - pour apporter des précisions sur la nature du blastolite. Les variantes majeures étaient classées en deux catégories, les variantes spécifiques à certains orthotypes primaires (radicaux primaires) comme par exemple pélitique, puis les variantes qui reprennent les orthotypes primaires sous la forme d'adjectifs et que nous appelons maintenant adjectifs primaires. Ceux-ci sont très nombreux puisque chaque radical primaire peut désormais donner lieu à deux adjectifs. P. HORENT (1980) avait déjà souligné l'intérêt de ces adjectifs en ces termes: "L'utilisation de ces dérivés permet de définir en fait une nouvelle composante dont la nature et les caractères morphologiques sont intermédiaires entre deux ou plusieurs composantes très différentes. Le diag-

nostic conservé en position d'orthotype marque l'origine des caractères dominants".

A titre d'exemple, le radical primaire "prophyse" qui désigne le feuillage d'un arbre en cours de croissance va donner comme adjectifs "prophysique" et "prophytique".

L'expression "paliphyse prophysique" désignera un arbuste qui a terminé sa croissance mais dont la taille fait encore penser à un prophyse : dans cet exemple, l'adjectif a une valeur essentiellement morphologique.

Par contre l'expression "pléiophyse prophytique" désignera une liane jeune qui peut même n'avoir pas encore de support : ce dernier exemple met l'accent sur les propriétés du prophyse c'est-à-dire la croissance, l'adjectif prenant alors une valeur dynamique.

Ainsi, par un jeu d'orthographe bien étudié sur leurs terminaisons, on peut distinguer les adjectifs primaires qui traduisent les caractères ou l'origine, de ceux qui expriment la forme où l'apparence. On reconnaît les premiers à leurs terminaisons en "itique", "escent", "mère", et les seconds à leurs terminaisons en "ique", "ome" et "morphé" (1).

En appliquant ces règles, nous avons pu ainsi définir Encephalantis barteri, graminée basse à larges feuilles spinescentes, caracté-

(1) : J-F. RICHARD a pris une part active dans les recherches sur les adjectifs primaires et les diagnostics de substitution que nous examinerons dans la deuxième partie.

ristique du paysage d'Agouna, comme un "gramen monophysique", le terme "monophyse" désignant, quant à lui, les palmiers auxquels ressemble cette espèce.

333. Au niveau de la diagnose secondaire : l'évaluation de la "porosité" des sols.

S'agissant de la diagnose secondaire, nous avons appliqué une combinatoire quantitative à l'expression des "macroporosités" des volumes pédologiques : le diagnostic le moins important reste en intergrade, tandis que le second figure en orthotype. Dans un horizon humifère, les poches d'air prennent la forme de tubules ou de vacuoles : l'aérophyse (radical primaire) sera tubulo-vacuolaire si les vacuoles l'emportent sur les tubules, vacuo-tubulaire dans le cas contraire.

334. Au niveau de la diagnose complémentaire : le choix des variables.

Parmi le nombre élevé des types de variantes complémentaires, nous nous sommes intéressé surtout à la systématique végétale et, à un moindre degré, à la texture des volumes pédologiques. S'agissant des plantes, seul le nom du genre est indiqué quand l'espèce est bien connue : Elaeis pour Elaeis guineensis, par exemple. Quand plusieurs espèces appartiennent au même genre, la première garde seule le nom du genre, les autres sont suivies d'un numéro d'ordre (2, 3, etc) qui renvoie au nom d'espèce proprement dit : Terminalia pour Terminalia glaucescens, Terminalia 2 pour Terminalia macroptera (1). Enfin, quand l'espèce n'est pas identifiée, le nom du genre est suivi du symbole conventionnel sp.

(1) : Cette manière de faire, pratique sur le terrain, allège aussi la saisie en vue du traitement informatique.

L'appréciation de la texture des corps pédologiques sur le terrain demande du métier. Dans les cas évidents, nous avons tenté cette approche sommaire en attendant l'affinement des résultats au moyen d'analyses de laboratoire qui seront effectuées sur des échantillons (1) affectés chacun d'un numéro d'identification. Deux modes d'expression ont été adoptés, le premier se sert de l'adjectif caractéristique de la grande classe texturale (sableux, argileux, etc), le second du substantif (sable, argile, etc). Le premier exprime une prédominance nette de cette fraction texturale sur l'ensemble des autres que l'on peut rencontrer dans l'hoplexol; dans ces conditions, porter la diagnose "sableux" pour un radical primaire signifie que ce dernier est constitué à plus de 80 à 90% de sable (fin ou grossier). Le diagnostic "sable" dénote la présence d'autres classes texturales parmi lesquelles le sable occupe néanmoins la première place.

Les indications sur la couleur du sol sont encore plus rares que celles qui portent sur la texture.

Conclusion partielle.

Pour cette étude un échantillonnage raisonné a été appliqué, il nous a permis d'analyser des paysages différents les uns des autres à plusieurs points de vue. Mais, au niveau du dessin des grandes unités cartographiques, un regroupement a été nécessaire; une cartographie plus fine pourra s'intéresser davantage au contenu paysagique de ces unités.

(1) : Nous n'avons pas eu - malheureusement - le temps de procéder aux analyses de laboratoire sur lesdits échantillons. Nous pensons pouvoir les examiner plus tard.

L'opposition entre le socle cristallin et le bassin sédimentaire est apparu nettement à différentes échelles, et l'analyse des paysages sur le sédimentaire a posé - de façon on ne peut plus évidente - le problème de la représentativité de la méthode des toposéquences, là plus qu'ailleurs.

Enfin, en vue du traitement informatique de nos observations, un effort de systématisation a déjà été entrepris au moment de la description du milieu sur le terrain grâce à l'usage de la fiche HORENT. Cet effort va être poursuivi au contact du logiciel NEPTUNE ayant servi au traitement de ces observations.

DEUXIEME PARTIE

L'EXPLOITATION EXPERIMENTALE DU SYSTEME

DE PROGRAMMES P1/1 NEPTUNE

Après l'exposé de la méthode d'inventaire des paysages employée et un résumé des principaux résultats de terrain obtenus, nous allons maintenant aborder le problème de la constitution d'un fichier de données sur les milieux naturels du Centre Bénin, au moyen du logiciel NEPTUNE (Nouvel Ensemble PL/1 pour Terminologie Usuelle Non-formatée à l'Entrée). L'on se souvient que les niveaux d'analyse utilisés en ce qui concerne l'échantillonnage sont variés et qu'il y a aussi une très grande souplesse dans le choix des niveaux de diagnose à toutes les échelles de la description des paysages et du milieu. Il faudra, dans ces conditions, concevoir un moyen de traitement de l'information qui tienne compte des particularités de notre méthode d'analyse des milieux naturels. Les travaux entrepris dans ce sens se situent dans le cadre d'une recherche en cours sur la constitution d'un Système d'Information Géographique. Ce dernier représente "le maillon central d'une chaîne d'intégration "scientifique" et "technique" " (J.-F. RICHARD, 1984, inédit), qui comporterait cinq étapes :

- la reconnaissance et la délimitation des principales unités naturelles visibles aux échelles de la cartographie usuelle ...

- la normalisation et l'automatisation des observations de terrain ...

- la vérification et la gestion informatique de ces observations de terrain, mais aussi de toutes les informations complémentaires pouvant provenir d'un travail de bureau ... ou d'un travail de laboratoire ...

- l'interrogation et l'utilisation pratique des fichiers correspondants ...

- la conception et la mécanisation des multiples possibilités de restitution des observations et des résultats ...

C'est sur les troisième et quatrième points de ce programme que portera la suite de notre étude. Nous commencerons dans cette deuxième partie par le troisième point. D'une manière générale, il sera donc question de fichiers et des procédures d'exploitation de ceux-ci.

Selon C. BERTHET (1983), le fichier désigne une collection de données qui, en informatique, est enregistrée d'une façon ou une autre sur un support physique, de telle manière qu'elle subsiste, inchangée et disponible pour un usage ultérieur si l'on arrête l'ordinateur.

Nous examinerons dans les lignes qui vont suivre deux fichiers fondamentaux sur lesquels ont particulièrement porté nos efforts : la "nomenclature" ou répertoire de référence, le "fichier de données" ou collection organisée des observations.

1. L'ELABORATION D'UNE NOMENCLATURE OU D'UN REPERTOIRE DE REFERENCE :

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ET EXIGENCES PARTICULIERES.

NEPTUNE est un logiciel qui, comme tout ensemble de programmes de traitement informatique des données, possède des caractères généraux et des caractères spécifiques au niveau de son exploitation. Programmé en PL/1, il est spécialement conçu pour le traitement des informations exprimées en langage ordinaire, courant, sans qu'il soit nécessaire de recourir à une quelconque traduction spécialisée à chaque fois : le codage est réalisé automatiquement par le système selon la nomenclature choisie par l'utilisateur.

En passant de l'analyse des paysages au problème du traitement de l'information, nous sortons du domaine de notre propre discipline pour entrer dans celui des disciplines très techniques que sont l'informatique et la statistique. A chaque discipline son langage, et nous devons, à cette étape-ci, faire quelques efforts pour essayer de comprendre des termes appartenant à ces disciplines et sans lesquels

nous ne saurions avoir une bonne compréhension du fonctionnement du système.

11. La représentation de l'information dans l'ordinateur et sa conservation.

111. Notions d'information.

1111. La structure de l'information, les chaînes de caractères.

Pour l'entrée dans NEPTUNE, toute information est faite d'une suite de caractères, c'est-à-dire de signes conventionnels d'écriture : cette suite est appelée une "chaîne de caractères". Les informations sont séparées par le "point", caractère réservé à cet usage.

En PL/1, le jeu des 60 caractères admis se répartit en trois catégories.

- Les caractères "alphabétiques" sont au nombre de 29. Ce sont les 26 caractères de l'alphabet, de A à Z, et les trois caractères suivants :

- § caractère monétaire
- @ caractère dit "at" ou "arrobas"
- # caractère dit "numéro"

- Les caractères "numériques" sont au nombre de 10 : ce sont les chiffres de 0 à 9.

- Les caractères spéciaux au nombre de 21. Ce sont :

le blanc ou espacement qui, en informatique, est un caractère

comme un autre

le blanc souligné _ ou caractère de soulignage

= égale

+ plus

- moins

/ barre de fraction ou "slash"
 (parenthèse gauche ou ouverte
) parenthèse droite ou fermée
 . point
 , virgule
 ' apostrophe
 ; point virgule
 : deux points
 % pour cent
 ¬ non (opérateur logique)
 & et (opérateur logique)
 | ou (opérateur logique)
 < plus petit que (opérateur logique)
 > plus grand que (opérateur logique)
 ? point d'interrogation.
 * astérisque.

A titre d'exemple, l'expression "Paysage d'Abomey" est faite de 16 caractères dont 1 blanc et 1 apostrophe.

Dans notre étude, une signification particulière a été attribuée à certains caractères :

* pour fréquence ou nombre
 # pour épaisseur (hauteur ou profondeur)
 § pour superficie
 @ pour "dans"

1112. La représentation de l'information, la forme binaire.

En fait, chacune de nos informations à l'intérieur de l'ordinateur se trouve stockée sous forme d'un entier, exprimé, comme

dans tout ordinateur, dans le système binaire qui se sert uniquement de deux chiffres 0 et 1. La position binaire prenant la valeur 0 ou la valeur 1 est appelée "bit" (abréviation de binary digit). La mémoire d'un ordinateur est divisée en cases ou "mots" auxquels on accède directement (par leur numéro) et comportant un certain nombre de bits fonction du modèle de machine. Sur les 9080 (NAS), 470/V7 (Amdhal), 370/168 (IBM) - ordinateurs totalement compatibles - le "mot" a 32 bits.

La valeur décimale entière maximale d'un nombre représenté par n bits (sans s'occuper du signe) est $2^n - 1$. Par exemple, le nombre représenté sur 15 bits lorsque tous ses bits ont la valeur 1 vaut 32767 décimal (soit $2^{15} - 1$). Le PL/1 autorise la représentation des nombres entiers sur un "demi-mot" de NAS (15 bits + le bit de signe). Les entiers selon lesquels sont codées nos données utilisent cette représentation.

112. Un choix économique.

1121. Le "demi-mot", une forme de représentation de l'information.

Pour représenter les nombres entiers, le PL/1 laisse aux usagers la possibilité de choisir la longueur de mot que désirent ces derniers. Si un mot de 32 bits occupe deux fois plus de place dans la machine que 16 bits, par contre il peut représenter un nombre dont l'étendue est $[-2^{31}, 2^{31} - 1]$.

Les auteurs de NEPTUNE ont choisi de se servir, pour notre application du "demi-mot" c'est-à-dire deux octets car il y a plusieurs avantages à limiter le volume d'espace occupé par un fichier : place plus facilement disponible, temps de consultation plus bref quand on y accède séquentiellement (interrogation, édition, etc.), sans compter que l'ordinateur hôte facture à la piste le volume occupé par les fichiers

(ce qui n'est pas le cas pour toute installation), etc...(1).

1122. Les bornes numériques.

16 bits permettent d'exprimer des valeurs numériques de l'étendue correspondante soit -32768 à 32767. Dans ces conditions, la solution retenue pour représenter une date de 6 chiffres a consisté à ne prendre que le dernier chiffre de l'année et à exprimer normalement jour et mois en deux chiffres. Ex. 02102 pour 021082. En général quelques changements d'unités de mesure habituelles permettront d'exprimer facilement des valeurs plus grandes, par exemple de 1'ha au km² les valeurs sont 100 fois plus élevées.

En dehors du problème occasionnel et résolu des bornes numériques, NEPTUNE n'a pas été conçu pour le traitement de nombres réels. Nous avons dû alors rechercher des procédés d'expression simples dans les cas qui se sont présentés:

- en ce qui concerne la dissection du réseau hydrographique, nous avons simplement multiplié les valeurs par 100.

- pour les coordonnées cartographiques "métriques", la solution a consisté à décomposer le nombre en deux parties ou variables, la partie entière et la partie décimale :

X, = pour la partie entière

,X = pour la partie décimale

En revanche, ceci évite d'imposer un nombre de chiffres déterminé pour la partie décimale.

12. Une nomenclature formatée.

Dans notre système de traitement de l'information, il existe

(1) : Le système NEPTUNE réside sur les disques magnétiques du Centre

Inter Régional de Calcul Electronique (CNRS -CIRCE) à ORSAY.

deux types de fichier aux fonctions différentes, chacun avec son organisation logique propre. Le premier fichier que nous avons constitué et qui est le fichier de référence est la nomenclature : il équivaut au répertoire de tous les termes et observations possibles envisagés. Suivant le nombre et la nature des observations retenues par les utilisateurs, les nomenclatures peuvent être différentes. La nôtre, nomenclature numéro 9, est calquée sur le schéma général de la méthode d'analyse des milieux naturels que nous avons présentée dans la première partie.

121. Les niveaux de perception, les variables et les données dans la nomenclature 9.

Au contraire des descriptions du milieu, la nomenclature est saisie sous forme formatée .

En examinant l'extrait de la première page de la nomenclature (page suivante), nous retrouvons en colonne 11 les symboles des niveaux de perception (ou d'analyse) emboîtés dont nous avons parlé dans la première partie. Ces symboles dont nous avons déjà fait usage sont étroitement liés à l'élaboration de la nomenclature.

Ensuite nous considérons comme "variable" (v) chaque critère servant à la description de ces niveaux d'analyse. Pour le niveau Z (zone) par exemple, ce sont le "climat", le "bioclimat", etc.

Les différentes valeurs ou les différents états que peuvent prendre ces variables correspondent aux "données" (d). Il y a deux sortes de données, les "quantifieurs" et les "descripteurs". Un quantifieur indique la valeur prise par une variable quantitative dans l'intervalle de ses bornes, ex. "1119" (mm) pour la PLUVIOSITE mesurée à Bohicon. Un descripteur est l'état que prend une variable qualitative,

UN: 9-32768 : NOMENCLATURE, LE 280584, RESERVE OUVERTE

E		1	MIN
	1500	1	MAX
C	C&E	1	C&E
		1	MIN
	1500	1	MAX
C		1	CARTO
		1	MIN
	100	1	MAX
C	4C	1	ETAT
		1	BENIN
	5C	1	DEPARTEMENT
		1	GUAYANE
C	6C	1	ORGANISMES
		1	ORSTOM, ULP, UNB
	7C	1	OPERATION
		1	OPERATION ABOMEY
	8C	1	NOM DE LA CARTE
		1	CARTE ABOMEY
	9C	1	TUDE
		1	TUDE DE RECONNAISSANCE
	10C	1	CHELLE
	200	1	CHELLE 1:200000
	50	1	CHELLE 1:50000
C	11C	1	CARTE
		1	CARTE 50000 NB-31-XX-2D
		1	NB-31-XX-2C
		2	CARTE 50000 NB-31-XXI-1A
		1	NB-31-XXI-1C
		1	CARTE 200000 NB-31-XX, XX:
		1	CARTE 200000 NB-31-XX, XX:
		1	NB-31-XX, XX:
		1	CARTE 50000 NB-31-XXI-1D, B
		1	CARTE 50000 NB-31-XXI-1L, E
		1	NB-31-XXI-1L, E
		1	CARTE 50000 NB-31-XX-4A
		1	NB-31-XX-4A
		1	CARTE 50000 NB-31-XXI-2C
		1	NB-31-XXI-2C
		7	CARTE 50000 NB-31-XXI-1D
		7	NB-31-XXI-1C
		8	CARTE 50000 NB-31-XXI-2A
		8	NB-31-XXI-2A
		8	CARTE 50000 NB-31-XX-2E
		8	NB-31-XX-2E
		10	CARTE 50000 NB-31-XX-4A, C
		10	CARTE 50000 NB-31-XX-4A, C
		10	NB-31-XX-4A, C
		11	CARTE 50000 NB-31-XXI-3A
		11	NB-31-XXI-3A
		12	CARTE 50000 NB-31-XXI-1C
		12	NB-31-XXI-1C
	12C	1	NATURE
		2	REGULIERE
		2	FIGURATIVE
C	13C	1	CARTE THEMATIQUE
		1	THEMATIQUE
	14C	1	PHOTO
		1	PHOTOS 54-AD-031/50/20.21
		1	PHOTO 54-AD-031/50/20.21
		2	PHOTO 49-TOGO-006/50/20.21
C	15C	1	SCULPTE
		1	MICHEL, RICHARD: MOUNDAGBA
	16C	1	EN
		0182	MIN
		1283	MAX
	17C	1	FIN
		0182	MIN
		1283	MAX
	*Z	1	*Z
		1	MIN
		2	MAX
Z	Z&E	1	Z&E
		1	MIN
	1500	1	MAX
		1	ZONE
		1	MIN
		4	MAX
	Z&C	1	Z&C
		1	MIN
		4	MAX
Z	22Z	1	CLIMAT
		1	SUB-EQUATORIAL
		2	SUD-SOUDANAIEN
	23Z	1	BIOCLIMAT
		1	GUINEEN
		2	GUINEO-SOUDANAIEN
	24Z	1	PHYSIOGRAPHIE
		1	DOMAINE LITTORAL
	25Z	0	SOLS
		1	CF SEGALIN 1979, 1982
		1	FERRUGINEUX TROPICAUX
		2	FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
	26Z	1	VEGETATION
		1	SAVANNES PREFORESTIERES
		1	SAVANNES PREFORESTIERES
Z	PLUV	1	PLUVIOSITE
		200	MIN
		3000	MAX
	EVAP	1	ETP
		1000	MIN
		2000	MAX
	DEFI	1	DEFICIT HYDRIQUE
		100	MIN
		1000	MAX
Z	SECS	1	JOURS SECS
		0	MIN
		365	MAX
	PSAI	1	PETITE SAISON
		20	MIN
		120	MAX
	GSAI	1	GRANDE SAISON
		20	MIN
		240	MAX
	SAIS	1	MOIS
		5	MIN
		10	MAX
	*N	1	*N
		1	MIN
		4	MAX
N	N&E	1	N&E
		1	MIN
	1500	1	MAX
		1	REGION
		1	MIN
		100	MAX
	N&Z	1	N&Z
		1	MIN
		4	MAX

Colonnes	Attributs	Nombre de caractères maximum
1-9	clef ("Unité" ou "Sous-unité")	9
10	niveau de perception (ou d'analyse) commandant un retour à la ligne dans les éditions	1
11-12	blancs	2
13-16	forme "courte" des variables (expression abrégée) cadrée à gauche	4
17-22	nombre cadré à droite (borne de quantifieur ou code numérique de descripteur)	6
23	signe d'égalité (variable quantitative)	1
24	blanc	1
25-80	forme "longue" de niveau de perception variable ou donnée (expression littérale) cadrée à gauche, au moins un caractère alphabétique	56

TABLEAU 4 - Format de la nomenclature 9

ex. "SUBEQUATORIAL" pour la variable CLIMAT.

122. Le format de la nomenclature et la longueur des termes de référence.

Chaque ligne de la nomenclature est l'image d'une carte perforée d'ordinateur avec ses 80 colonnes, chaque colonne pouvant porter un seul caractère.

La première ligne est particulière. Elle contient des paramètres que l'on a choisis pour les deux fichiers nomenclature et descriptions des données:

- . le numéro de référence de la nomenclature (9, dans notre exemple),
- . la valeur du manquant (-32768) pour le fichier de données,
- . le caractère annonçant l'effacement local (;) pour la mise à jour du fichier de données,
- . la date de la dernière mise à jour de la nomenclature,
- . le caractère annonçant à sa suite des commentaires '(le caractère de soulignage _) dans le fichier de données,
- . un commentaire général.

Les 80 colonnes des lignes suivantes sont utilisées de gauche à droite comme le montrent l'extrait et le tableau 4.

Nous préciserons plus loin la signification de ce tableau, mais on notera dès à présent que son format nous impose qu'aucun terme de référence (niveau de perception, variable ou descripteur) ne comporte plus de 56 caractères. Cela astreint à une certaine concision.

Mais rien n'empêche, ici un peu comme dans le cas des nombres réels de décomposer une information trop longue en plusieurs "morceaux" répartis au sein de variables consécutives. Ainsi l'expression "parties amont et médiane de versant de plateau à rebords atténués" qui traduit la situation d'une observation dans le modelé, sera décomposée en deux

descripteurs :

PARTIES AMONT ET MEDIANE DU VERSANT

PLATEAU A REBORDS ATTENUES

Le premier est un descripteur de la variable SITUATION MODELE, le second un descripteur de la variable MODELE (cf. nomenclature pp. 5 et 6).

123. Expression et disposition des variables et données
dans la nomenclature 9.

A la suite de chaque niveau de perception, figurent les unes après les autres toutes les variables contribuant à la description de celui-ci.

On reconnaît les "quantifieurs" ou variables quantitatives au signe d'égalité situé en colonne 23, entre la forme "courte" et la forme "longue" de la variable. Sur les deux lignes suivantes sont indiquées les bornes inférieure (min) et supérieure (max) des valeurs que peut prendre le quantifieur. Ex. 0 à 202 pour la densité (de population) en page 6 de la nomenclature. Il faut souligner que ces nouvelles bornes sont fixées par l'utilisateur, elles sont révisables, mais elles doivent se situer dans l'intervalle des bornes générales autorisées, sachant que la valeur -32768 est prise comme le symbole du "manquant". C'est pour se conserver le plus de choix possible dans l'utilisation des nombres négatifs que cette valeur - la plus petite du système - a été retenue.

Pour les variables qualitatives, il n'y a pas de signe d'égalité. Toutes les modalités de la variable sont immédiatement alignées sur les lignes suivantes sous la forme de descripteurs. En face de chaque descripteur est marqué son équivalent codé - un entier - dans la zone qui lui est réservée (cf. tableau 5).

Mais un descripteur admet un ou plusieurs synonymes. Ceux-ci

portent alors le même code numérique que lui parmi les descripteurs de la variable considérée. Pour un ensemble de descripteurs synonymes, le premier placé en tête de liste est le descripteur prioritaire; c'est lui qui sera toujours restitué plus tard à l'édition. Nous pouvons indiquer à titre d'exemple "ELAEIS GUINEENSIS" et "ELAEIS", le premier étant le descripteur prioritaire (Nomenclature 9 p. 25).

	Forme Code Courte	Forme longue
VARIABLE QUANTITATIVE	DENS	= DENSITE 0 MIN 202 MAX
VARIABLE QUALITATIVE	98Q	TALWEG 1 TALWEG D'ORDRE 1 2 TALWEG D'ORDRE 2 3 TALWEG D'ORDRE 3 4 TALWEG D'ORDRE REGIONAL

Tableau 5 - Expression des variables et données dans la
Nomenclature 9.

On remarquera, au niveau de l'hoplexol et des composantes du milieu surtout, l'emploi de nombreuses formes abrégées de données, voire de variables :

I pour infraplexion,

S pour supraplexion,

H pour épaisseur de H (hoplexol), etc (nomenclature, page 18). Nous avons procédé ainsi dans le souci d'alléger le texte et d'économiser le temps (aucun effort d'apprentissage n'étant vraiment nécessaire pour mémoriser ces symboles, en raison de leur caractère répétitif au cours de la description du milieu, de la saisie ou du traitement

des données). D'une manière générale, ces synonymes abrégés ou non sont laissés au libre choix de l'observateur mais les formes retenues ici, dans la nomenclature, proviennent d'une longue expérience en la matière.

13. La structure de la nomenclature et son incidence sur l'enregistrement.

131. Les deux "clefs" du système et leur utilisation dans le fichier de données.

La présente nomenclature contient un total de 335 variables parmi lesquelles deux variables essentielles qui constituent les "clefs" d'entrée dans le système.

La clef élémentaire est la clef D qui permet de décomposer la diagnose et numérote différents éléments diagnostics. Elle constitue la première variable des 35 constituant la portion sous-unité de la nomenclature, portion servant à la description des composantes du milieu. Elle est la 301ème variable.

La clef E est par contre la toute première variable de la nomenclature. Associée dans le fichier de données à un numéro, elle identifiera toute description de terrain de façon unique.

La nomenclature se subdivise donc en deux portions : la portion unité annoncée par le clef E, et la portion sous-unité annoncée par la clef D. Elle introduira dans le fichier des données une structure à deux niveaux. Ces deux niveaux généraux peuvent être perçus comme l'indique la figure 15.

Pour qu'une description du milieu naturel soit conforme à cette nomenclature, il y a finalement peu de dispositions à prendre. Il s'agira de :

1/ numéroter les clefs E et D;

Exemple: E=776.
D=1.

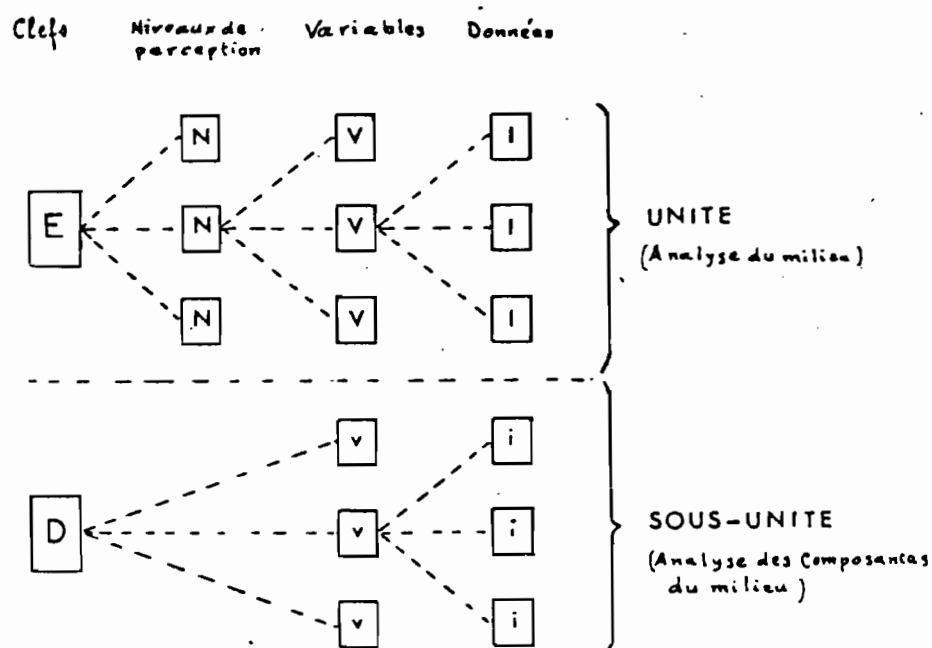


Fig. 15 - Structure de la nomenclature 9.

Le numéro de E est le numéro d'identification de la description; on changera alors de numéro E chaque fois qu'une nouvelle description du milieu commencera. De même, le numéro de D, numéro d'élément diagnostic, changera chaque fois qu'il s'agira de se servir à nouveau d'une même catégorie de diagnostics;

2/ noter après chaque clef la(les) donnée(s) appropriées;

Exemple : ABOMEY.(cas de variable qualitative, ici Paysage)

DENS=202.

ou encore DENSITE=202.(cas de variable quantitative).

dans le cas d'une variable qualitative, seul le descripteur approprié est écrit. Mais dans le cas des quantifieurs, l'expression est constituée de la variable (forme longue ou courte) + le signe d'égalité + la valeur correspondante.

Dans tous les cas, terminer chaque information par le point séparateur des données.

Les exemples précédents peuvent être rassemblés en un seul :

E=776. ABOMEY. DENS=202. Ce qui revient en clair à :

E=776. Paysage d'ABOMEY. Densité de population=202.

Ces dispositions sont les seules nécessaires à la mise en oeuvre du système. Toutes les informations peuvent être ainsi recueillies et notées, de préférence directement enregistrées sur le terrain, sans passer par un quelconque système de fiches ou de formulaires. Pour l'enregistrement sur le terrain, il faut qu'il y ait compatibilité entre le matériel utilisé et l'ordinateur-hôte. L'enregistrement phonique d'une terminologie aussi riche que celle de la typologie n'est pas encore accepté par les matériels actuellement sur le marché; n'empêche que la reconnaissance vocale sera le système d'avenir.

132. L'enregistrement et sa structure.

Le fichier de données est constitué d'enregistrements de structure identique pour tous.

Le terme enregistrement peut être d'abord compris dans son sens le plus banal, celui d'opération purement technique qui consiste à introduire et à charger dans la machine une information. Cette opération est également connue sous le nom de saisie; nous en parlerons plus loin.

En informatique, il est aussi question d'enregistrement physique, tel qu'il est défini sur le support matériel, et d'enregistrement logique, tel qu'il a été conçu par l'utilisateur. C'est à ce dernier

(enregistrement logique) que nous allons nous intéresser dans le cas précis de notre système d'information.

L'enregistrement est conçu pour recevoir les observations provenant de l'analyse du paysage et du milieu. De ce point de vue, la succession des niveaux d'analyse y est strictement respectée, et cela suivant l'ordre commandé par la nomenclature. Il présente, comme celle-ci, l'organisation en unité et sous-unité, mais la sienne est arborescente à deux niveaux : 20 sous-unités pour 1 unité, comme l'indique la figure 16.

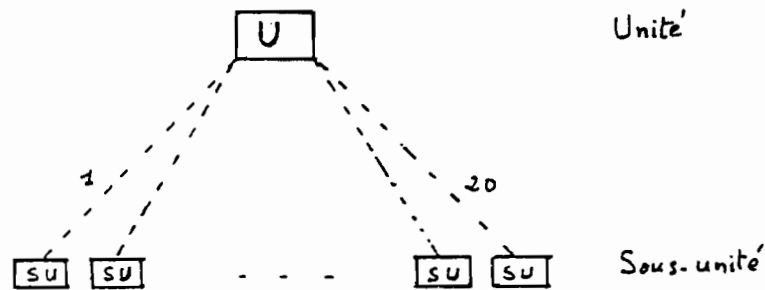


Fig. 16 - Structure logique de l'enregistrement.

Les enregistrements constituant le fichier de données contiennent deux catégories d'informations :

- la première catégorie est constituée par les données conformes à la nomenclature,
- la seconde, par les commentaires qui ne figurent pas dans celle-ci.

La machine n'archive ni le niveau de perception ni les noms de variables, mais seulement les données (descripteurs et quantifieurs), après les avoir remplacées par les entiers associés de la nomenclature. Ceux-ci se suivent dans l'ordre où se trouvent les variables dans la no-

menclature, c'est-à-dire les niveaux de diagnose. Il n'y a qu'une donnée et une seule par variable. Dans un enregistrement, il y a donc de la place pour une suite de 300 diagnostics différents du niveau unité, et, pour chacune des 20 sous-unités, de la place pour 35 diagnostics différents. Soit un total de 1000 données, correspondant à 1000 observations différentes dans le même enregistrement.

A ces données s'ajoute la place réservée aux commentaires : la longueur totale prévue pour l'ensemble des commentaires est de 2000 caractères.

Ainsi, l'enregistrement dont on a montré la structure sur la figure 16 peut être schématisé comme l'indique la figure 17.

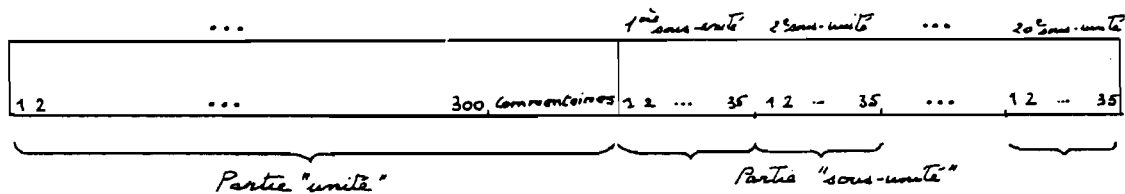


Fig. 17 - Schéma de l'enregistrement.

14. Une nomenclature ouverte, prête à des modifications et à des nouveautés.

141. Les mises à jour de la nomenclature.

La nomenclature n'est pas figée. Dans son état actuel, elle contient 335 variables dont 77 en réserve non encore utilisées : on en dénombre 61 dans la portion unité et 16 dans la portion sous-unité. Toute réserve pourra être remplacée par une variable nouvelle. Si celle-ci est une variable quantitative, il suffira de préciser les bornes que l'on désire lui attribuer; s'il s'agit d'une variable qualitative, il suffira de préciser la liste de ses descripteurs prévus ainsi que leurs codes nu-

mériques associés.

La liste des descripteurs d'une variable n'est pas limitative. On peut donc ajouter des descripteurs à une variable.

Les bornes d'un quantifieur peuvent aussi être modifiées dans un sens comme dans l'autre.

142. La validation de la nomenclature : deux précautions lors de la mise à jour.

Pour qu'une version corrigée de la nomenclature reste conforme au système mis en place, il y a deux règles à suivre lors des modifications :

- l'unicité totale des termes employés, autrement dit il ne doit y avoir aucune répétition de terme;
- le respect scrupuleux du nombre et de l'ordre des variables.

L'unicité totale doit être réalisée sur l'ensemble des descripteurs et des quantifieurs des portions unité et sous-unité. Elle est contrôlée par le système, et les duplications éventuelles sont signalées. Le système accepte donc des synonymes (cf. 123) au niveau des descripteurs, mais jamais d'homonymes. Cela est la conséquence directe de la saisie autorisée dans un ordre quelconque et non formatée.

Le système contrôle aussi (entre autres choses) :

- la présence d'un code numérique en regard de chaque descripteur,
- la présence d'un minimum et d'un maximum en regard de chaque quantifieur.

Enfin, il faut retenir que la structure d'une nomenclature est fixée une fois choisie. En effet, chaque variable a un emplacement bien précis sur le support magnétique, et l'on devra être prudent lors des

modifications de la nomenclature pour ne pas décaler l'ordre des variables. Cet ordre des variables ne peut être modifié, car c'est lui qui commande l'archivage de l'enregistrement.

2. LA MISE EN OEUVRE DE LA NOMENCLATURE POUR LA CONSTITUTION D'UN FICHER DE DONNEES (PAR CONSULTATION).

Dans le logiciel NEPTUNE, avant la saisie des observations, tous les éléments de l'enregistrement précédent, tel que nous venons de le décrire, sont remplis de valeurs fictives (celles égales au manquant). A la saisie, les données conformes à la nomenclature viennent se substituer à ces valeurs fictives. Le deuxième fichier qui sera ainsi créé sera le fichier de données, c'est-à-dire une collection d'enregistrements contenant la description réelle du milieu et (ou) de ses composantes. Nous allons, dans les pages qui vont suivre, examiner les procédures de la constitution d'un tel fichier, ainsi que les règles qui les accompagnent.

Mais auparavant, nous voudrions soulever quelques points de méthode concernant l'élaboration d'un SIG à partir de ce genre de nomenclature.

21. La nécessité d'une formalisation des niveaux de diagnose relatifs aux composantes du milieu, quelques néologies provisoires.

211. L'intitulé des différents niveaux de diagnose.

A travers la règle de l'unicité des termes dans NEPTUNE, nous avons perçu plusieurs problèmes communs à l'ensemble de l'équipe d'Abidjan (1977), des problèmes surtout liés au type de "combinatoire" (1) que chacun essaie d'utiliser et de parfaire, compte tenu de la spécifi-

(1) : Rappelons que la combinatoire se définit par le mode et les règles d'association des diagnostics entre eux afin d'exprimer soit des rapports de filiation (combinatoire "qualitative"), soit des rapports de quantité (combinatoire "quantitative") soit même les deux (combinatoire "mixte").

TABLEAU 6

- NOUVEAUX INTITULES DES NIVEAUX DE DIAGNOSE

Intitulés des différents niveaux de diagnose	Equivalents ou signification dans la combinatoire dite "qualitative" (1)	Equivalents ou significations dans la combinatoire dite "quantitative" (2)
Clef D ou "Elément diagnostic"	Ligne de la fiche de description	-
Conjonction (Matrice, phase ...)	Mode d'association/répartition	Composante rare ou peu fréquente (3)
Préfixe primaire (PXPR)	Composante intergrade (de transition)	Composante abondante
Radical primaire (RAPR)	Composante orthotype= Orthotype primaire	Composante dominante
Adjectif primaire (AJVA)	Variante majeure (proche d'orthotype)	Composante fréquente
%H (volume apparent des RAPR dans l'hoplexol)	Volume apparent de la composante dans l'hoplexol	-
Préfixe variante	Intergrade des variantes scientifiques usuelles	-
Adjectif variante (AJVA)	Adjectif scientifique usuel	Adjectif scientifique usuel
V%C (volume apparent AJVA par rapport à RAPR)	Proportion occupée par la variante	-
Préfixe secondaire (PXSE)	Intergrade des organisations internes	Organisation abondante
Adjectif secondaire (AJSE)	Variante secondaire (type d'organisation interne)	organisation dominante (4)
S%C (volume apparent AJSE par rapport à RAPR)	Proportion occupée par l'organisation interne	
Variante complémentaire (Espèce, texture, couleur, etc)	Diagnostics spécialisés (floristique, texture, couleur, etc)	Diagnostics spécialisés (Floristique, texture, couleur, etc)

(1) J.-F. RICHARD, thèse en préparation.

(2) A.G. BEAUDOU, 1977.

(3) Ne recouvre qu'en partie la notion de conjection ou celle d'association/répartition.

(4) D'autres adjectifs secondaires servent à indiquer les organisations fréquentes dans la "combinatoire quantitative".

cité de sa discipline. Les risques d'homonymie existent dans les différentes combinatoires utilisées, et c'est pourquoi nous avons tenté - au niveau de l'équipe "Typologie et Système d'Information Géographique" - de systématiser la démarche générale appliquée à la définition des composantes du milieu. Cette tentative pourra - nous l'espérons - guider les membres de l'équipe dans la construction de leurs futurs diagnostics.

Les termes nouveaux que nous proposons ici se calquent pour la plupart sur la structure même des mots et du langage transdisciplinaire, à savoir : radical , préfixe , adjectif , etc. Ils sont donc communs aux différentes combinatoires et l'on pourra facilement établir l'équivalence avec les expressions en vigueur, utilisées par les uns et les autres (géographes, pédologues, botanistes) comme le montre l'essai que nous présentons dans le tableau 5.

Ce sont ces nouveaux titres de "variables" qui serviront lors de l'exploitation du fichier de données.

212. Pour une meilleure utilisation des diagnostics de terrain.

Le recours à des diagnostics de substitution est désormais imposé par la nécessité d'éviter toute forme homonymique que l'ordinateur décèlerait et rejetterait. L'une des qualités essentielles des diagnostics typologiques est qu'ils se veulent tous différents à quelque niveau de description où l'on se trouve, dans l'analyse du paysage et des composantes du milieu. Et le problème s'est surtout posé au niveau des préfixes et adjectifs (formes intergrades ou variantes ...). Pour l'expliquer nous allons prendre quelques exemples.

2121. L'exemple des adjectifs primaires.

Dans la méthode de description que nous employons, il est fréquent de trouver des constructions où un radical primaire - un subs-

tantif - est directement utilisé comme adjectif. Nous pouvons citer "nécrophytion stylagé", où le terme "stylagé" - qui désigne normalement des structures ligneuses vivantes - concerne ici la nature particulière d'un "nécrophytion" (organe végétal mort). Cette façon de faire sous-entend que "stylagé" puisse avoir deux acceptions :

- une première, comme descripteur de la variable "radical primaire",

- une deuxième, comme descripteur de la variable "adjectif primaire";

d'où duplication dans la nomenclature, refusée par le logiciel. En conséquence, une plus grande rigueur devra être observée dans la définition et l'utilisation des diagnostics.

2122. L'exemple des préfixes primaires.

A la surface du sol, le diagnostic "zoolite" désigne des constructions ou des déjections animales; celui d' "épilite", une accumulation minérale ou organo-minérale. A l'intérieur de chacun de ces deux ensembles, plusieurs variantes majeures ont été reconnues et identifiées à l'aide des préfixes "més", "macro" et "méga". Ces préfixes restent les mêmes dans les deux cas et permettent de constituer deux familles de diagnostics.

Suivant le principe de la combinatoire, on devrait être ensuite en mesure de concevoir des intergrades à l'intérieur de chacune de ces familles, comme par exemple "més-macroépilite" ou "més-macrozoolite". Deux variables seraient ainsi impliquées : le préfixe primaire

- dans "més" - suivi du radical primaire. Mais là on attribuerait implicitement au préfixe un sens variant avec le radical primaire associé, ce qui montre que le préfixe classique - "més" dans notre exemple - a un sens trop général pour être employé comme un préfixe primaire.

Prenant un autre exemple, au niveau des adjectifs secondaires, on remarquera que le préfixe "angu" reste le même dans "anguclode", "angumorphe" et "anguclastique" qui se rapportent respectivement à un type de structure pédologique, à un type d'accumulation minérale grossière et à un type de fragmentation des roches. La construction d'intergrades avec ce préfixe pose les mêmes problèmes que dans l'exemple précédent.

Dans les exemples ci-dessus indiqués, nous avons essayé de créer quelques diagnostics de substitution. En conservant la typologie des épilites, nous nous sommes proposé d'autres termes pour remplacer les préfixes des zoolites : "sténo" pour "méso", "turri" pour "macro", "éri" pour "méga". De même, au niveau des adjectifs secondaires, nous avons utilisé "anguloclastique" pour "anguclastique", "clinoïde" ou "clinomorphe" pour "angumorphe", la typologie des structures pédologiques restant inchangée. Mais, ces réajustements introduits lors de la saisie de nos observations restent insuffisants et ne répondant pas exactement à la question posée, les substituts proposés ne portant pour l'essentiel que sur les préfixes classiques (1).

D'une manière générale, ce qui est fonction d'un utilisateur ou d'une discipline ne peut rester dans un vocabulaire que l'on veut normaliser pour un usage transdisciplinaire. D'ailleurs, NEPTUNE ignore la notion de contexte, sinon il ne saurait autoriser l'entrée des données dans un ordre quelconque.

En conclusion, nous pensons qu'il faut conserver aux préfixes classiques (méso, macro, angu, etc.) leur sens habituel pour la défini-

(1) : Cette remarque générale touche à notre nomenclature et aux données saisies en utilisant des préfixes classiques comme préfixes primaires; une mise à jour de la nomenclature permet de corriger cette situation.

tion des diagnostics typologiques, que ceux-ci soient primaires, secondaires ou complémentaires; quant à l'utilisation de la combinatoire, il faut tenter de la rendre plus précise et plus concrète de manière à faire ressortir l'orthotype sous-entendu dans un préfixe.

ex. mésozoo pour mésozoolite

anguclo pour angucloide

22. Une entrée des données en format libre.

221. Les types de données saisies.

L'entrée consiste à fournir à l'ordinateur une suite de données présentées sous la forme de chaînes de caractères et par ensembles identifiés correspondant chacun à un enregistrement. Du point de vue matériel, il peut s'agir de cartes perforées ou de textes fournis à un éditeur de texte, de toutes les façons via un clavier (1).

Lors de l'entrée d'un enregistrement, il y a saisie

de clef(s)
et (ou)
de descripteurs
et (ou)
de quantifieurs
et (ou)
de commentaires.

Les trois derniers types de données ne sont soumis à aucune contrainte d'ordre d'entrée. Dans ces conditions l'observateur peut, pour ses descriptions du milieu naturel, utiliser les variables dans un ordre quelconque, qu'elles portent sur le paysage, le relevé du milieu, etc.

222. Les règles de la saisie.

Il y a deux clefs :

(1) : Le projet d'expérimenter des cassettes ou des micro-cassettes directement enregistrées sur le terrain est à présent à l'étude au niveau de l'équipe Typologie et SIG.

1/ la clef E (E=nombre entier) ouvre la portion unité de l'enregistrement, et identifie celui-ci de façon unique;

2/ la clef D (D=nombre entier) ouvre la portion sous-unité (cf.fig.15).
 A l'intérieur d'un même enregistrement, le numéro de D doit être différent d'un élément diagnostique à l'autre. Il en va de même des numéros de E dans un fichier de données. A l'entrée, l'ordre des E est quelconque comme celui des D au sein d'un même enregistrement.

Chaque clef, descripteur, quantifieur, commentaire est directement suivi d'un point qui est le séparateur unique du système. Des espaces peuvent précéder les données.

Le quantifieur est saisi sous la forme :

CHAINE = ENTIER. ex : DENS=202.

et le descripteur sous la forme :

CHAINE. ex : ABOMEY.

Chaque commentaire est introduit par le caractère de soulignage.

ex : _M : SEGMENT DECRIT DANS LA COMMUNE RURALE D'ADINGNIGON
 AU S-E DE LA VILLE D'ABOMEY.

Les commentaires ne sont admis que dans la portion unité de l'enregistrement. Tout commentaire sur une composante du milieu sera par conséquent noté au niveau de l'hoplexol.

Etant donné que tous les commentaires seront regroupés automatiquement au début de l'enregistrement, leur lecture ultérieure sera facilitée si le caractère de soulignage est suivi de la lettre désignant le niveau de perception :

ex : _M pour commentaire sur le segment paysagique.

_H pour commentaire sur l'hoplexol, mais aussi sur les composantes de ce dernier.

Enfin, le nombre des données saisies par enregistrement reste totalement libre tant au niveau de la portion unité de l'enregistrement que de la portion sous-unité, et ceci uniquement dans les limites fixées par la nomenclature.

23. La fonction contrôle du système : la validation.

231. La validation des données et des commentaires.

Toute information qui parvient au système dans un enregistrement est examinée caractère par caractère. Si elle est totalement conforme à la nomenclature, elle sera prise en compte et archivée : c'est la validation. Dans le cas contraire, la non-validation sera signalée sous la forme d'une annotation au moyen du point d'interrogation.

2311. Validation d'un descripteur.

Un descripteur quelconque est validé s'il figure dans la nomenclature. Il est invalidé et annoté d'un point d'interrogation dans le cas contraire.

CHAINE.

CHAINE?

Dans le cas où plusieurs descripteurs se rapportant à une même variable seraient saisis ensemble - soit au niveau de la portion unité, soit de la portion sous-unité de l'enregistrement - ce serait seulement le dernier descripteur saisi qui serait validé, les autres étant automatiquement remplacés par celui-ci. Les descripteurs de la nomenclature sont en effet disponibles à raison d'un seul descripteur par variable et par unité, ou d'un seul descripteur par variable et par sous-unité (Cf 132).

2312. Validation des quantifieurs.

Un quantifieur quelconque est validé à la double condition de figurer dans la nomenclature et d'être compris dans l'étendue de

ses bornes pré-établies par l'observateur (cf tableau 4). La validation est d'autant meilleure que l'étendue entre ces bornes est étroite.

CHAINE=Nombre entier.

L'invalidation éventuelle est annotée d'un point d'interrogation.

CHAINE=Nombre entier?

2313. Les commentaires.

Le texte d'un commentaire quelconque étant libre, il n'y a pas de validation possible. En revanche, le dépassement éventuel de capacité - qu'on a fixée à 2000 caractères par enregistrement (cf 132) - est annoté du signe "a" à l'emplacement de la coupure.

Au total, une donnée non-validée n'est pas perdue, elle appelle simplement soit une mise à jour de la nomenclature, soit une correction de l'enregistrement, ou (plus rarement) une modification des deux à la fois.

232. La sortie de validation ou image contrôlée des données.

La première sortie d'ordinateur, la sortie de validation, a un aspect presque identique au texte qui a été chargé (1) pour validation. Les seules différences résident dans les annotations éventuelles, l'indication du nombre de celles-ci à la fin de l'enregistrement, et le message de stockage sur le support magnétique.

Il appartient ensuite à l'utilisateur de retrouver les don-

(1) : Le chargement est pour l'utilisateur, une opération commandée de façon purement technique et qui consiste à donner une instruction de validation d'un fichier (nomenclature, fichier de données ...) ou simplement d'un enregistrement.

nées annotées (1) dans le texte qu'il aura fourni à la saisie. Loin d'être une contrainte imposée par le système, cet exercice présente des avantages certains.

Car il est en effet des erreurs que le système ne saurait évidemment déceler :

- si une donnée est oubliée à la saisie, elle sera considérée comme manquante; dans l'enregistrement, sa place restera occupée par la valeur du manquant;

- si à la place d'un descripteur on tape un autre descripteur appartenant à la même variable, c'est ce dernier qui sera validé; il en est également ainsi pour tout quantifieur dans les limites de son étendue;

- le plus grave concerne la numérotation des clefs E et D; lorsque deux enregistrements portent le même numéro, seul le deuxième dans l'ordre de saisie sera validé, le premier enregistrement étant en totalité, purement et simplement remplacé par le second, ce qui se produit également avec les clefs D.

24. Les mises à jour et la correction des données.

241. Les types de corrections.

2411. Les corrections liées à une nomenclature en cours de constitution.

Toutes les données qui figurent aujourd'hui dans la nomenclature

(1) : On aurait pu signaler le nombre d'annotations sur chaque ligne dans la marge pour faciliter la recherche de ces données à corriger ou à compléter dans la nomenclature; les auteurs de NEPTUNE y ont renoncé et ceci pour que le chercheur relise la totalité de son texte.

Une erreur de saisie possible est l'omission du point séparateur. Dans ce cas, les deux données comprises entre le dernier point inscrit et le suivant ne sont pas identifiées et il y a "annotation". Il suffit alors d'ajouter le point à l'emplacement convenable et de recharger l'enregistrement pour que les deux données puissent être validées.

E=657.22C=1.HSE=1.PQE=856.GQE=888.HQE=883.GQE=883.R=281.DESCRPTION DE LA VEGETATION, SONTAC DU SOL. KAG=1. FRICHE RECENTE PAGL=2. DEBUT DE LA GRANDE SAISON SECH. D. ATE=8512. HOUURDAGDA. MH=5. MH=5. MH=250. HQU=4. HU=248. HQT=1. HT=2.
FRICHE A ANDRO
POMME ET INFILTRATA VITELLARIA, FILIGOSTIGMA ET LIARS ANTHROPIQUE. ALKO AEROPHYSE.
EPIAEROPHYSE. DOLICHOCCLINAL. LIMITE AU T. COMBINATOIRE QUALITATIVE. L/R: LABOUR DAN
S LE SENS DE LA PENTE. MH=5. HGR=1. LIMITE REGULIERE. LIMITE DIFFUSE. EN CH. MH=90. LHM
=250. LHM=100. U. AD=3.
D=1.0. AEROPHYSE. MH=90. D=2. EDI. GRANEN. MH=8. PHLOGOIDE. ANDROPOGON. D=3. EDI. PROPHYSE.
VITELLARIA.

1 ANNOTATION(S) ?
ECRIRE SUR LE FICHIER SORTIE

Si une clef n'est pas reconnue, les données qui suivent jusqu'à la prochaine clef (D ou E) seront prises sous la précédente clef identifiée, validées ou non selon le cas. Dans ce dernier cas comme dans le précédent, il suffit de corriger l'expression de cette clef pour que tout soit validé.

E=1222. RQE=1212. H=-5. HGR=11. LIMITE NON OBSERVEE. EN CH. MH=28. LHM=-92. LHM=-120. I
AD=3. ECHANTILLON=185.
D=1.0. RETICRON. MH=93. OXI. OURIQUE. ANGUCLODE. D=2. EDI. AEROPHYSE. MH=6. VACUOLAIRE. D=
PEDIRHIZOPHYSE? MH=1?

4 ANNOTATION(S) ?
ECRIRE SUR LE FICHIER SORTIE

Enfin, il faut souligner qu'on peut utiliser le système lui-même pour corriger le fichier. Nous avons évoqué le cas à propos de la duplication des termes en ce qui concerne la nomenclature. S'agissant du fichier de données, si l'on désire, par exemple, vérifier si une donnée déterminée n'a pas été omise, il suffira d'interroger ce fichier : tous les enregistrements où ladite donnée est manquante sont immédiatement signalés et l'utilisateur pourra procéder à ses mises à jour.

242. Les deux modes de chargement des enregistrements lors des mises à jour.

L'occasion nous a été offerte de travailler à l'aide d'un éditeur de texte, par clavier et écran cathodique sur lequel on fait apparaître de petits sous-fichiers composés de lignes images-cartes (à 80 caractères). Dans ces conditions, nous avons eu la possibilité de modifier facilement tout ou partie des enregistrements sur lesquels il y avait des corrections à faire. Après les corrections, les enregistrements concernés ont été rechargés, soit globalement soit localement.

2421. Le chargement global de l'enregistrement.

Lorsque le nombre de corrections à effectuer est très élevé, on gagne du temps à les faire directement au niveau des enregistrements concernés. On affiche ces enregistrements sur l'écran cathodique et, une fois toutes les corrections terminées, on recharge l'ensemble du "paquet" pour une nouvelle validation. Ce chargement global peut porter sur un enregistrement tout seul, cet enregistrement étant, en fait, totalement recréé. C'est ce mode de chargement qui est appliqué, par exemple, dans le cas des annotations dues à un chargement avec une nomenclature périmée.

GLOBAL.
 E=986.1/H:MEGAEPILITE FAIT D'UN GRES BLANCHATRE A PHASES FERRUGINEUSES OU CONGLOMERATIQUES.RQE=979.H=1.HAR=8.T.LIMITE IRRÉGULIERE.ET DIFFUSE.HH=3.LIM+=3.LIM-=4).
 EN CM.*D=16.
 D=1.FIG.MEGAEPILITE.ZH=50.GRESEUX.D=2.EDI.NECROPHYTION.ZH=11.D=3.A 8.AEROPHYSE.ZH=6.D=4.EDI.NECRUMITE.ZH=5.D=5.EDI.TEPHRALITE.ZH=3.D=6.EDI.STYLAGE.ZH=5.D=7.EDI.MACROEPILITE.ZH=2.D=8.EDI.OPHIAGE.ZH=2.D=9.EDI.CAULIGE.ZH=3.D=10.EDI.KORTODE.ZH=3.D=11.PHA.PLEIOPHYSE.ZH=2.D=12.PHA.ERIZOOLITE.ZH=2.D=13.EDI.STENOZOOLITE.ZH=3.D=14.EDI.NEOPHYTION.ZH=1.D=15.ST1.GRAMEN.PHLOGOIDE.ZH=1.D=16.ST1.GRAMEN.ZH=1.DHOM OIDE.
 STOP.

ECRITURE SUR LE FICHIER SORTIE

2422. La mise à jour locale des données d'un enregistrement.

Si l'on n'a que quelques rares données à corriger, on crée un fichier de validation encore plus petit qui ne comporte que les numéros d'enregistrement et les données à corriger. Au chargement de ce fichier corrigé, la nouvelle donnée prend la place qui lui est réservée dans l'enregistrement correspondant. Au besoin, elle se substitue à une autre donnée déjà archivée. Si la nouvelle donnée présentée à la validation est encore incorrecte, il n'y a pas de validation possible et elle est à son tour annotée.

9

ECRITURE SUR LE FICHIER SORTIE
 ECRITURE SUR LE FICHIER SORTIE

LOCAL.
 E=1153.RQE=1149.
 E=1359.RQE=1354.
 STOP.

2423. La différence entre les deux modes de chargement.

En traitement local, aucune des corrections proposées dans un même enregistrement n'est validée s'il en existe une seule d'erronée.

En traitement global, le nouvel enregistrement va au contraire littéralement écraser le précédent et se substitue à lui. Autrement dit, le traitement global sous-entend qu'il y a d'abord une première instruction d'effacement de l'enregistrement précédent, avant la validation du nouveau.

En conséquence, il est formellement déconseillé de recharger globalement tout fichier des données dans lequel on a procédé à des corrections en local sans reporter ces corrections à l'intérieur même du dit fichier.

Enfin, il est nécessaire de ranger toutes les sorties de mise à jour dans un ordre chronologique, comme dans toute utilisation de supports magnétiques, pour garder trace des opérations, tant que le fichier n'est pas totalement validé.

3. TECHNIQUES D'EXPLOITATION DU FICHIER DE DONNEES

Une fois terminées les mises à jour de tous les enregistrements, le fichier de données (DATAØ) peut être considéré comme au point. Le système peut alors exécuter convenablement toutes les instructions d'exploitation qui lui parviendront, à condition que ces ordres soient bien exprimés. Nous ne saurions ici définir, ni les caractéristiques techniques, ni la structure des petits fichiers de commande mis en oeuvre pour répondre à chaque situation (1). Ce qui nous intéresse, par contre, c'est comment se servir de ces derniers fichiers ou fichiers de commande pour accéder à la masse d'informations stockées dans le fichier de données.

Nous commencerons d'abord par l'étape la plus élémentaire, c'est-à-dire la restitution des observations sous la forme imprimée, avec mise en page, avant l'examen des procédures d'interrogation et des autres formes de traitement de l'information.

31. L'impression des enregistrements.

311. La procédure d'impression.

C'est l'enregistrement qui sert de base à tout traitement de l'information, à commencer par l'édition et l'impression des observations, conjointement avec la consultation de la nomenclature référencée.

Pour obtenir l'impression d'un enregistrement, on indique, au niveau du fichier de commande correspondant, le numéro de cet enregistrement. S'il s'agit d'une série continue, il suffit d'indiquer les deux numéros extrêmes séparés par la préposition "à" :

1 A 5.

(1) : Signalons néanmoins qu'à cette étape, tout fichier de commande doit porter les références de la nomenclature à consulter (numéro d'identification et numéro du disque), ainsi que celles du fichier de données à exploiter.

Une virgule sépare deux éléments d'une suite discontinue d'enregistrements ou de groupes d'enregistrements continus :

1 A 5,7,9, 20 A 126.

La fin de toute formule d'impression est marquée par un point.
C'est un exemple de "format libre".

A l'impression, c'est le descripteur prioritaire - placé en tête dans la nomenclature référencée - en ce qui concerne les synonymes, qui est transcrit dans tous les enregistrements (cf. 123).

Exemple : ELAEIS GUINEENSIS imprimé même si on a saisi seulement ELAEIS.

312. Exemples de formes d'impression.

Deux formes de présentation ont été essayées quant à la description des composantes du milieu.

3121. L'impression sous la forme de tableau.

U	CONJONCTIF	PRÉFIXE	ADJECTIF	SM	PRÉFIXE	ADJECTIF	VSC	PREFIX	ADJECTIF	SSC	CF	L	ESPECE
	PRIMAIRE	PRIMAIRE	PRIMAIRE		VARIANTE	VARIANTE		SECONO	SECONO	DAIRE	D		COULEUR, TEXTURE, ETC
1	A B		AEROPHYSE	28									
2	EDI		NECAOPHYTION	3		LIGNEUX						L	
3	A S		TEPHRALITIQUE	*									
4	EDI		GRAMEN	3						PLURICULMA			IMPERATA CYLINDRICA
5	EDI		GRAMEN	5						PHLOGOIDE			
6	EDI		GRAMEN	2		ANTHROPIO				UNICULMAIR			ZEAL MAYS
7	FIQ		NANOPHYSE	43		ANTHROPIO							GOSYPIUM SP
8	STI		PROPHYSE	1		ANTHROPIO							ANACARDIUM OCCIDENTALE
9	STI		PROPHYSE	2									
10	STI		STYLAGE	1									
11	EDI		KORTODE	5									
12	PHA	REGO	MEGAEPILITE	4	MESO	LEUCOCRAT							
13	EDI		NANOPHYSE	1									
14	EDI		CAULIGE	4		ANTHROPIO							

E=6.
/MI ACCUMULATION MINERALE FINE ET GROSSIERE MOYENNE, ET FAIBLE Taux DE ZOLITE A LA SURFACE DU SOL.

RAE=1.
M=1. MAR=6.
T.
LIMITE ONDULEE. ET NETTE.
PH=2. LIM+=2. LIM-=0.2N CM.
Q=18.

D	CONJ/PREF/PREFIXE PRIMAIRE PRIMAIRE	ADJECTIF PRIMAIRE	SM PREFIXE ADJECTIF VARIANTE VARIANTE	VSC PREFIX ADJECTIF SECONO SECONDAIRE	SXC OF L ESPECE D COULEUR, TEXTURE, ETC
I A B	AEROPHYSE		46		

Cette forme montre tous les niveaux de diagnose des composantes du milieu; la description se présente sous sa forme hiérarchisée rappelant la démarche suivie sur le terrain (voir la fiche HORENT). Toutes les données d'une même variable se retrouvent dans la même colonne, ce qui facilite le traitement ou l'examen des chiffres.

Son inconvénient réside dans la largeur du tableau; pour que celui-ci ne dépasse pas les 132 caractères de la ligne d'imprimante, certains descripteurs sont nécessairement tronqués.

3122. L'impression standard du système.

```

E=5.
/HIMAXIMUM DU RECOUVREMENT DE LA SURFACE DU SOL DES PLACES D'AFFLEUREMENTS ROCHEUX.

RAE=1.
H=2. MAR=5.
U.
LIMITE ONDULEE ET NETTE.
#H=58. LIM=60. LIM=2. EN CM.
#D=14.

D=1.
A B. AEROPHYSE. XH=28.

D=2.
EDI. MEICROPHYTION. XH=3. LIGNEUX. L.

D=3.
A S. TEPHALITIQUE.

D=4.
EDI. GRAMEN. XH=3. PLURICULMAIRE. IMPERATA CYLINORICA.

D=5.
EDI. GRAMEN. XH=8. PHLOGOIDE.

D=6.
EDI. GRAMEN. XH=2. ANTHROPIQUE. UNICULMAIRE. ZEA MAYS.

D=7.
FIG. NANOPHYSE. XH=43. ANTHROPIQUE. GOSSYPIMUM SP.

D=8.
STI. PROPHYSE. XH=1. ANTHROPIQUE. ANACARDIUM OCCIDENTALE.

D=9.
STI. PROPHYSE. XH=2.

D=10.
STI. STYLAGE. XH=1.

D=11.
EDI. KORTOGE. XH=6.

D=12.
PHA. REGO. MEGAEPILOITE. XH=4.
MESO. LEUCOCRATE.

D=13.
EDI. NANOPHYSE. XH=1.

D=14.
EDI. CAULIGE. XH=4. ANTHROPIQUE.

```

Cette forme est intermédiaire entre l'image de la saisie et la forme précédente. Elle est moins didactique que la première, mais sa lecture est beaucoup plus rapide et son format mieux adapté, si bien que tous les descripteurs sont entièrement écrits.

D'autres formes d'édition sont possibles, certaines pouvant

être beaucoup plus explicites pour un lecteur non averti que celles présentées ici.

32. La procédure d'interrogation.

Une procédure d'interrogation se ramène à une opération d'interrogation effectuée en fonction de critères définis par l'utilisateur sur tout ou partie de l'ensemble des enregistrements constituant le fichier de données. Les instructions doivent être formulées logiquement, c'est-à-dire en termes de logique. Selon le degré de complexité du problème à étudier, la procédure peut être relativement longue et comporter plusieurs étapes. En général, il s'agit de rechercher les enregistrements qui remplissent les conditions fixées : la réponse sera donc oui ou non.

321. Le contenu de la formule d'interrogation.

La formule d'interrogation s'écrit sous la forme d'une expression booléenne (1), dans laquelle on ne peut rencontrer que des éléments des ensembles suivants :

a/ opérateurs de comparaison :

< (plus petit que),
= (égale),
> (plus grand que);

b/ opérateurs logiques

$\neg$ (non),
& (et),
| (ou);

c/ parenthèses;

(1) : de l'algèbre de Boole dont les règles essentielles figurent en annexe.

- d/ noms de variables (1) de l'unité, soit vU;
- e/ noms de données de l'unité, soit dU;
- f/ noms de variables (1) de la sous-unité, soit vS;
- g/ noms de données de la sous-unité, soit dS;
- h/ nombres entiers compris entre -32768 et 32767;
- i/ le caractère "." (point) marquant la fin de l'expression.

Signalons qu'avec le nombre -32768 représentant le manquant, l'expression

$\neg M = -32768$. signifie :

M non manquant, soit M décrit, ce qui est équivalent à $M > \emptyset$ dans notre fichier.

322. Les formes d'expressions booléennes utilisables dans le système.

L'expression booléenne élémentaire ou opérande, prenant la valeur vrai ou faux, est de la forme : $X \text{ op } Y$ où, par exemple, X et Y sont des éléments de d/, e/, f/, g/ ou h/ et op un élément de a/ (opérateurs de comparaison).

Les formes valables sont donc les suivantes :

vU op dU
 vU op entier
 vS op dS
 vS op entier
 vS(indice) op dS (2)

(1) : nom de la variable en abrégé ou en toutes lettres (forme courte ou longue).

(2) : L'indice correspond à un numéro de la clef D.

vS(indice) op entier

vS(indice) op vS(indice)

et toutes les formes symétriques.

Remarque :

Quand X est un nom de variable de la sous-unité sans indice, l'expression prend la valeur vrai sur un enregistrement quand elle est vraie sur au moins une sous-unité de ce dernier. En conséquence, on n'associe pas dans une formule d'interrogation des opérandes comportant des noms de variable de la sous-unité sans indice avec des opérandes comportant des noms de variables de la sous-unité indicés. Par cohérence, l'indigage et le non-indigage doivent être utilisés dans des étapes différentes.

323. L'instruction d'interrogation, son exécution.

Lorsque l'expression d'interrogation est conçue, on l'écrit dans un fichier de commande qui porte les références de la nomenclature à consulter ainsi que celles du fichier de données à exploiter.

Quand l'instruction parvient au système, elle est soumise à une analyse préalable. Si l'expression d'interrogation n'est pas bonne (soit qu'il existe une erreur dans la formulation - erreur syntaxique - soit qu'elle contienne des variables ou des données inconnues), un message d'erreur est renvoyé à l'utilisateur et la commande inexploitable n'est évidemment pas exécutée.

Si par contre elle est bonne, le fichier des données s'ouvre, chaque enregistrement est lu, et tous ceux qui répondent à la question sont recensés. La liste des numéros de ceux-ci, leur effectif, ainsi que le nombre total des enregistrements lus constituent la réponse à l'ordre donné. Cette réponse pourra apparaître sur un écran ou sortir sur une imprimante suivant le matériel et le choix de l'utilisateur.

La figure 18 représente le schéma d'exécution de la procédure d'interrogation. Les résultats de l'expression proposée en exemple l'accompagnent aussi.

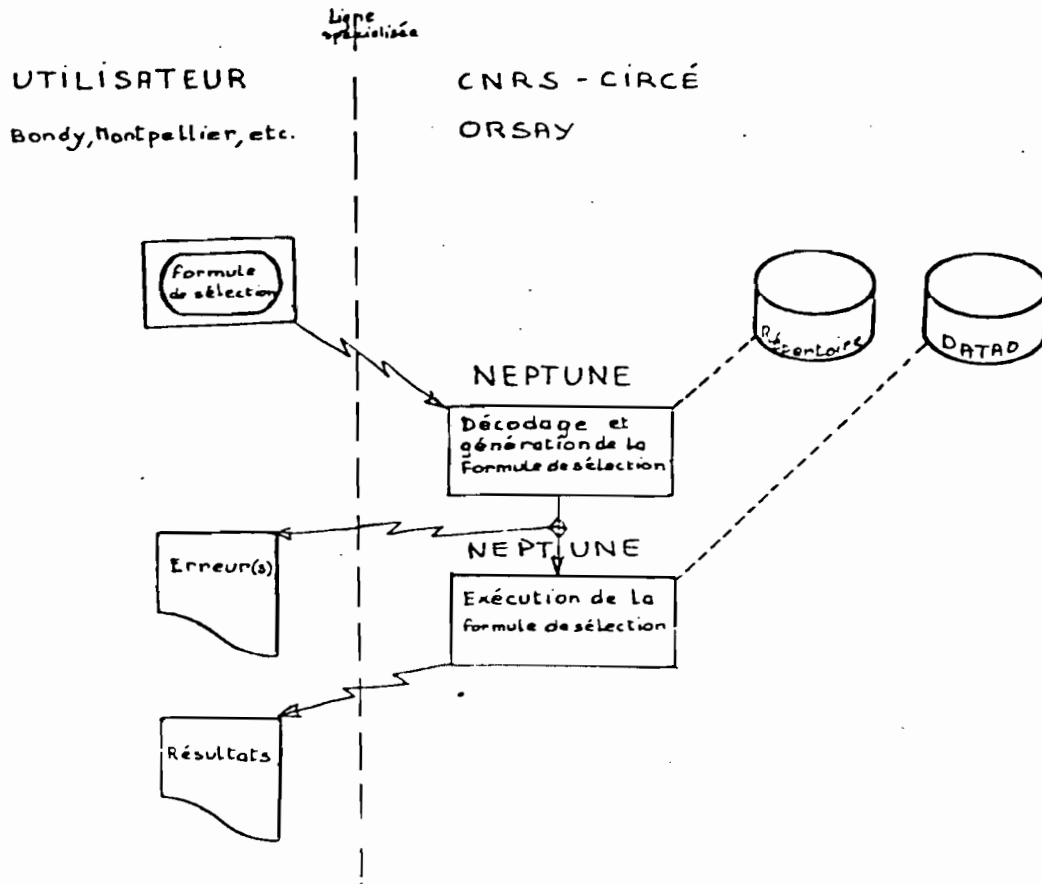


Fig. 18 : Schéma d'exécution de la procédure d'interrogation

Exemple:

9 0

H=9.

566 1324

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS

2 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

Cette expression H=9. demande la liste des hoplexols de numéro +9 (+ : au-dessus de la surface du sol). Ces hoplexols "hauts" ne correspondent qu'à 2 enregistrements sur un total de 1450 enregistre-

ments lus.

324. L'instruction d'extraction, son exécution.

L'expression est identique à celle de l'interrogation. Mais la procédure d'extraction va plus loin en ce sens qu'elle a pour but d'extraire du fichier un certain nombre d'enregistrements constituant un nouveau fichier (plus petit ou égal à celui d'origine) qu'on pourra interroger ou traiter (édition, statistiques). Dans ces conditions, le fichier de commande est chargé d'un message complémentaire : la désignation du fichier qui porte les enregistrements ayant répondu à la question posée. Aux numéros de référence de la nomenclature et du fichier de données, est ajouté un troisième numéro qui désigne le fichier dont la création est prévue.

L'instruction contient donc deux ordres qui sont exécutés schématiquement comme l'illustre la figure 19.

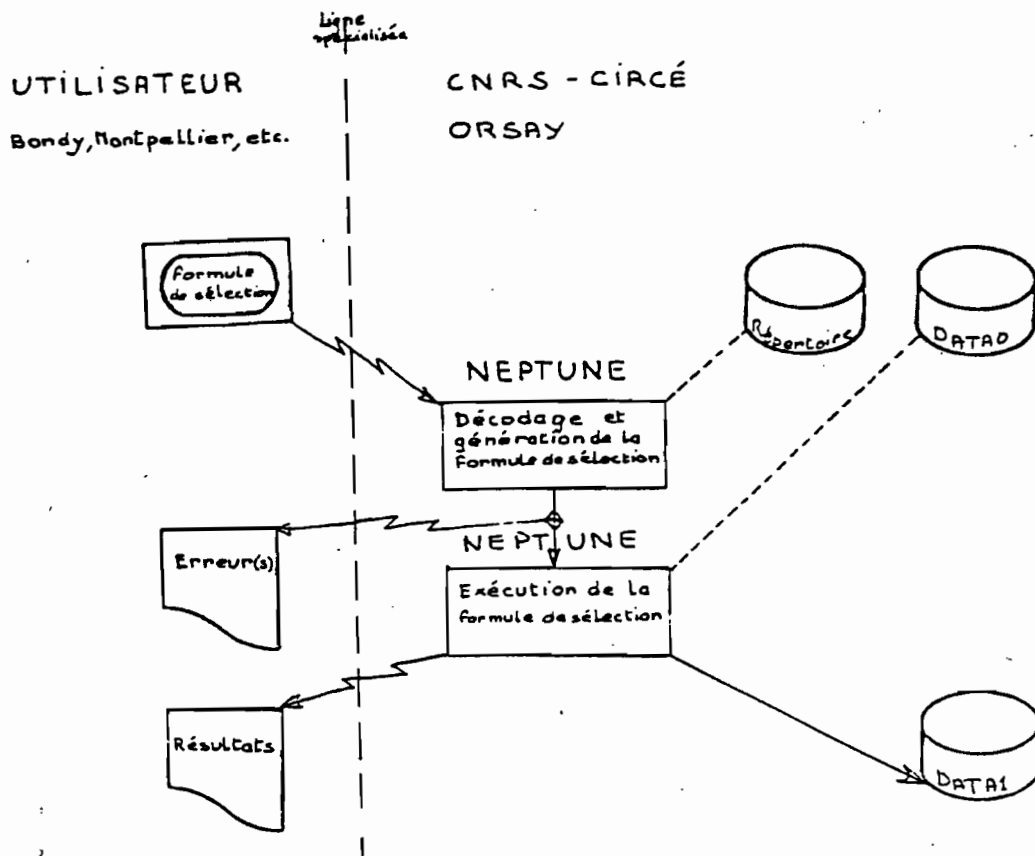


Fig. 19 : Schéma d'exécution de la procédure d'extraction.

Le résultat qui parvient imprimé à l'utilisateur est le même que dans le cas de l'interrogation.

Le nombre d'extractions n'est pas limité. On peut donc multiplier les extractions suivant la complexité de la question étudiée. Les réponses peuvent s'emboîter les unes dans les autres. En effet, à chaque exécution, le nombre d'enregistrements extraits est inférieur à celui du fichier interrogé. On parle alors d'interrogations emboîtées pour désigner ce processus.

La figure 20 indique le schéma de cette suite de fichiers pouvant se prêter chacun à l'interrogation et/ou à l'extraction (1)

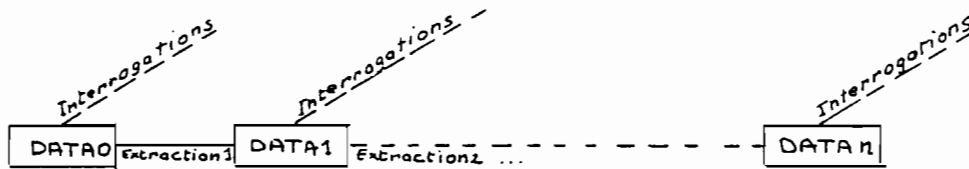


Fig. 20 - Suite des fichiers dans les interrogations emboîtées
(à partir du fichier d'origine DATA0).

La procédure d'interrogation telle que nous venons de l'exposer permet de retrouver très facilement tous les enregistrements qui possèdent les caractères définis par l'utilisateur; les questions élémentaires pouvant s'emboîter les unes dans les autres, elle permet ainsi de hiérarchiser les facteurs susceptibles d'expliquer le regroupement de ces enregistrements. Mais elle peut paraître insuffisante pour une exploitation systématique de toutes les ressources contenues dans le fichier de données.

(1) : A la fin des opérations il vaut mieux effacer les fichiers extraits quand on n'en a plus besoin pour ne pas occuper inutilement les disques. Une procédure d'effacement existe à cet effet.

33. Les procédures complémentaires.

331. La création de fichiers réservés à l'interrogation.

Le principal problème auquel nous avons été confronté, quant à l'exploitation approfondie des données, vient du fait que nous avons dû prendre l'hoplexol comme enregistrement, la structure du système étant faite pour deux niveaux d'observation comme nous l'avons dit plus haut. Les informations concernant les niveaux supérieurs sont donc dans l'hoplexol et non répétées quand elles restent les mêmes, avec seulement des références aux enregistrements où on les trouve.

Dans un relevé (R) contenant 10 hoplexols (H) par exemple, seul le premier hoplexol est accompagné des données du niveau R. Les 9 hoplexols suivants portent, pour référence, le numéro d'enregistrement du dit relevé (R₀E = entier) et les données du niveau R ne sont pas répétées; pour alléger les éditions, elles sont manquantes dans les enregistrements concernés. A l'interrogation, ceux-ci ne sauraient donc répondre à aucune question touchant au niveau R ni aux deux niveaux (H et R) en même temps.

Pour pouvoir interroger sur les deux niveaux ensemble, il a fallu recopier dans l'enregistrement de chaque hoplexol de ce genre, les données R du relevé auquel appartient cet hoplexol. Cette duplication automatique des données de R dans les enregistrements d'hoplexols a nécessité l'écriture d'un petit programme. La mise au point de celui-ci constitue un gain considérable du point de vue de la saisie et de la mise à jour.

Cela n'est qu'un exemple de fichier réservé à l'interrogation mais sa création montre une étroite collaboration entre informaticien et utilisateur. La même démarche doit être appliquée en ce qui concerne les données des niveaux de perception supérieurs au relevé.

Il reste encore des questions à résoudre par des programmes spécifiques. Nous n'en voulons pour preuve que la difficulté actuelle quand on interroge sur la présence dans l'enregistrement de descripteurs différents d'une variable déterminée du niveau sous-unité, répartis sous des clefs D différentes dont on ne peut donner les numéros (indice). A titre d'exemple, il n'est pas possible, par une seule formule d'interrogation, de retrouver un enregistrement dans lequel est décrite l'igname, la description de celle-ci faisant appel à trois valeurs différentes de l'ADJECTIF VARIANTE (AJVA), réparties dans trois sous-unités consécutives mais quelconques d'un enregistrement à l'autre.

Cette difficulté vient des principes d'extraction du système. Certes, l'on peut arriver à l'extraction de cette plante, mais en multipliant les extractions successives (cf. 324). Cette remarque est aussi valable pour les ensembles de composantes du milieu, RADICAL PRIMAIRE (RAPR), dans un même hoplexol. On ne peut avoir dans la même expression :

AJVA = ANTHROPIQUE & AJVA = LIANESCENT & AJVA = GEODESCENT
cas de l'igname,
ou, dans un autre cas,

RAPR = NECROPHYTION & RAPR = STYLAGE
puisque'une variable ne peut prendre qu'une valeur dans un enregistrement (variable appartenant au niveau unité), ou dans une sous-unité d'enregistrement (s'il s'agit d'une variable de sous-unité).

332. L'utilisation des programmes de traitement statistique.

Il existe des contraintes spécifiques aux traitements des données classiques et qui, pour l'instant, limitent les résultats qu'on peut attendre du Système d'Information Géographique :

- les variables les plus adaptées sont les variables quantitatives ou, à défaut, les variables ordinales;

- le nombre de variables ne doit pas dépasser le seuil critique du programme utilisé, or notre fichier dépasse ces seuils.

Cependant, les résultats que l'on peut obtenir avec une seule instruction sont multiples : tableaux et diagrammes de fréquence, tableaux de ressemblances, arbres de regroupements. On en trouvera des exemples dans la troisième partie de cette étude.

Ce qu'il faut noter ici, c'est qu'il a fallu, dans chaque cas, créer un sous-fichier de données bien adapté, par l'écriture d'un petit programme. Cependant, une fois ce programme écrit, l'utilisateur choisit, dans l'ordre voulu, les variables désirées pour chaque traitement. Cela ne demande pas d'apprentissage particulier et est tout aussi simple que l'écriture d'une formule d'interrogation.

Conclusion partielle.

En guise de conclusion à cette deuxième partie consacrée au problème de la constitution et de la gestion d'un Système d'Information Géographique, nous voudrions simplement attirer l'attention sur trois points :

- . S'agissant de la nomenclature de référence, il faut retenir qu'elle impose une seule obligation : l'unicité absolue des termes utilisés. Elle appelle, par contre, à la concision (considérée, ici, comme une qualité essentielle des descripteurs de terrain), reste très souple et d'accès très facile.

. S'agissant de l'enregistrement des données, la saisie nous oblige à prendre des habitudes nouvelles face à l'information, cela dès la description de terrain : la numérotation des descriptions du milieu et des éléments diagnostics, puis, ce qui est moins habituel, l'usage d'un séparateur de données.

Ces nécessités se justifient d'elles-mêmes d'autant plus que les données ainsi recueillies peuvent être directement saisies sans qu'il soit nécessaire de les recopier suivant un code déterminé. La saisie sur le terrain grâce à l'emploi d'un micro-ordinateur autonome et portable est à l'étude, et nous espérons que son expérimentation permettra d'éliminer les risques inhérents à toute transcription, et de réduire les délais entre la collecte des informations et leur traitement.

. S'agissant de l'utilisation pratique du système, le stockage et le traitement avec NEPTUNE des informations recueillies sur les paysages d'Abomey-Zagnanado nous ont permis de constituer un fichier de plus de 82000 informations, éditées au laser en 745 pages format A4, et validé dans la mesure du possible. Les interrogations et mises à jour successives nous ont permis d'y arriver. Ajoutons qu'une sortie synoptique précise le nombre de fois que chacune des 335 variables de la nomenclature a été employée dans chacun et dans l'ensemble des 1450 enregistrements constituant le fichier de données dont l'exploitation fera l'objet de la troisième partie de notre étude.

T r o i s i è m e P a r t i e

MISE A CONTRIBUTION DU FICHIER

A TITRE EXPERIMENTAL DANS L'APPROCHE

D'UN PROBLEME AGRONOMIQUE (INATTENDU)

ET POUR UNE ETUDE D'INFLUENCE ANTHROPIQUE

Cette troisième partie sera consacrée à quelques domaines d'exploitation du système et du fichier de données que nous avons constitué sur la région d'Abomey-Zagnanado. Par rapport au nombre de problèmes traités - deux au total - notre exposé paraîtra certainement un peu long; c'est que, à travers ces problèmes, nous examinerons une préoccupation fondamentale du SIG et qui est la méthodologie d'exploitation des ressources contenues dans un fichier de données.

Le premier problème que nous étudierons nous a été posé, à titre expérimental, par un agronome de l'O.R.S.T.O.M., J.-C. TALINEAU, totalement étranger à notre équipe. Il s'agit de l'évaluation des ressources en sol, considérées d'un point de vue agronomique. Sans pouvoir aborder tous les aspects de l'exposé qu'il nous a fait de ce problème, nous tenterons d'apporter quelques éléments de réponse essentiels.

Le deuxième problème concerne l'évaluation de l'impact des activités humaines dans le paysage. Dans ce deuxième exemple, il ne sera pas question de structure agraire, nous nous intéresserons seulement aux manifestations des activités culturelles dans le paysage et aux réactions de ce dernier suite à cette intervention.

L'exposé de chaque problème montrera les principales questions qui composent ce dernier. Nous essaierons de décomposer les réponses à ces questions, étape par étape, pour permettre de mieux comprendre le sens des expressions logiques d'interrogation que nous serons appelé à utiliser au cours de la résolution de ces problèmes.

I. EVALUATION DES RESSOURCES EN SOL.

Pour pouvoir juger des résultats que nous allons fournir sur ce problème des ressources en sol, il convient de se rappeler que, dans notre système d'appréhension du milieu naturel,

1/ le profil pédologique se décompose en trois sous-ensembles:

- le métaplexion strict (T) correspondant dans la région étudiée à la "croûte de battance" et qui n'existe qu'en milieu de savane ou en milieu cultivé,

- le métaplexion inférieur (F) communément appelé "sol", à structure meuble dominante,

- l'infraplexion (I) qui pourrait correspondre à la notion de formation superficielle et qui est de nature extrêmement diverse (altérite, carapace, etc.);

2/ chacun de ces sous-ensembles se décompose en "horizons" ou hoplexols (H), et chacun de ces hoplexols peut se composer à son tour des matériaux suivants pouvant servir à la définition des aptitudes culturales des sols de notre région d'étude :

- Dermilite	)	
	)	T
- Grumorrhize	)	
- Humite	)	
	)	
- Mélanumite	)	
	)	F
- Structichron	)	
	)	
- Appumite	)	
- Rétichron	)	
	)	
- Réducton	)	
	)	
- Allotérite	)	
	)	
- Isaltérite	)	
	)	I
- Régolite	)	
- Pétrostérite	)	
	)	
- Fragistérite	)	
	)	
- les éléments grossiers	)	;

3/ outre ces données du niveau hoplexol (H), deux autres niveaux de perception sont concernés par le problème :

- le niveau segment paysagique (M), cadre dans lequel s'inscrivent les activités de mise en valeur,

- le niveau relevé ou état du milieu (R) qui correspond à l'utilisation culturelle.

11. Exposé général du problème.

111. Définition du problème.

Le sujet général qui nous est proposé concerne l'aptitude culturelle des sols : il s'agit donc d'apprécier une potentialité, dans sa variation spatiale. Les indicateurs retenus pour y arriver sont les ressources en eau (climatiques surtout) et les ressources en sol. Pour préciser ces indicateurs, il faudra rechercher les limites à l'expression de la potentialité, c'est-à-dire les contraintes.

Enfin, lorsqu'une potentialité est exprimée (existe), il importe de connaître aussi les risques latents des modifications de l'environnement pour pouvoir orienter le choix des actions à entreprendre.

A l'échelle régionale, les nuances climatiques ne sont pas suffisamment tranchées et les conditions édaphiques sont beaucoup plus déterminantes. J.-M. AVENARD et A. LEVEQUE l'ont bien montré; le premier en ce qui concerne la distribution des formations végétales dans la région de contact forêts-savanes en Côte d'Ivoire, le second en ce qui concerne la répartition des sols le long des versants sur le socle granito-gneissique au Togo.

Nous n'aborderons donc pas ici la question des ressources hydriques. Mais retenons que l'ETP annuelle est partout plus élevée que le total annuel des précipitations enregistré dans chacune des stations météorologiques du secteur étudié.

112. Les principales questions à résoudre.

Trois grands ensembles de questions sont à résoudre. Les deux

premiers concernent le profil cultural proprement dit. Ce sont :

- la quantité de sol, c'est-à-dire l'épaisseur de sol utile;
- la qualité du sol, c'est-à-dire son aptitude à la fissuration (texture et structure).

Le troisième ordre de questions a porté sur les risques, les susceptibilités de la ressource considérée dans son environnement.

Chacun de ces ensembles se décompose en questions élémentaires que nous allons maintenant présenter.

S'agissant de la quantité de sol, trois classes d'épaisseur de sol utile sont définies :

≥ 40 cm	: excellente
20 à 40 cm	: moyenne
< 20 cm	: mauvaise.

S'agissant de la qualité du sol, les principales classes d'aptitude à la fissuration se définissent par les formules ci-dessous où MO désigne le taux de matière organique et A le taux d'argile.

/ 1 / Excellente

$$\begin{aligned} & \text{Argiles} > 40\% \\ 0\% & < \text{Limons} < 60\% \\ 100 \frac{\text{MO}}{\text{A}} & > 7 \end{aligned}$$

/ 2 / Bonne

$$\begin{aligned} 25\% & < \text{Argiles} < 40\% \\ 0\% & < \text{Limons} < 75\% \\ 100 \frac{\text{MO}}{\text{A}} & \leq 7 \end{aligned}$$

/ 3 / Moyenne

$$\begin{aligned} 15\% & < \text{Argiles} < 25\% \\ 30\% & < \text{Limons} < 85\% \\ 100 \frac{\text{MO}}{\text{A}} & \leq 7 \end{aligned}$$

/ 4 / Nulle, 3 éventualités :

/ a / Argiles < 15%

/ b /

15% < Argiles < 25%

0% < Limons < 30%

/ c /

15% < Argiles < 25%

30% < Limons < 85%

$100 \frac{MO}{A} > 7$

La troisième partie du problème revient à une synthèse des deux facteurs fondamentaux - climat et sol - associés aux autres facteurs de l'environnement constitués par la végétation, la pente, etc. Dans le cadre de cette étude expérimentale, nous ne nous intéressons pas à cet aspect du problème.

113. Les niveaux de perception en jeu.

En face du titre de chaque question figurant dans l'organigramme proposé en conclusion à ce problème (cf. fig. 21), nous avons indiqué, à l'intérieur des parenthèses, les symboles des niveaux de perceptions concernés. On constate que le niveau le plus élevé reste le segment de paysage et que ce dernier apparaît seulement à l'étape des susceptibilités, c'est-à-dire du diagnostic général sur la dynamique du milieu (risque de ruissellement, risque d'érosion, etc.).

En ce qui concerne les questions fondamentales de la quantité et de la qualité de la ressource, nous nous situerons donc pratiquement à l'échelle du relevé, ou à l'échelle d'ensembles d'hoplexols, ou à l'échelle des hoplexols isolés.

La deuxième question montre bien que nous devons nous inté-

resser aux composantes du milieu. En effet, le taux d'argiles et le taux de matières organiques, par exemple, sont des données de laboratoire qui seront déduites de l'interprétation des diagnostics de terrain.

Voici comment se présente l'organigramme qui résume l'ensemble des questions à étudier (cf. page suivante).

Suivant cet organigramme deux "questions/réponses" suffiront à préciser la classe X (épaisseur $\gg$ 40 cm, présence ou non d'éléments grossiers). Il en sera de même pour Y, Z ne demandant qu'une interrogation. Puis une fois les sous-ensembles X1 et Y1 définis, il s'agira de les partitionner chacun en 4 groupes d'aptitude à la fissuration. Ainsi auront été réglées les deux premières questions concernant la définition du profil cultural des sols étudiés.

Mais notre description du milieu n'est évidemment pas orientée vers la définition des aptitudes culturelles des sols. S'il en était ainsi, les variables de la nomenclature utilisée seraient les titres des questions posées et les données, les valeurs que peuvent prendre ces variables. Ainsi, la question "Qualité du sol" aurait pour descripteurs "excellente", "bonne", "moyenne" et "nulle". Les formules d'interrogation porteraient alors uniquement sur ces variables et données.

En fait, notre fichier de données est avant tout un simple inventaire du milieu, mais un inventaire assez détaillé qui peut être exploité à des fins totalement différentes. Ce qui nous importe, dans le cas présent, c'est d'extraire de toute la masse d'informations dont nous sommes en possession les combinaisons les plus utiles à la résolution d'un problème particulier, celui des potentialités des sols étudiés.

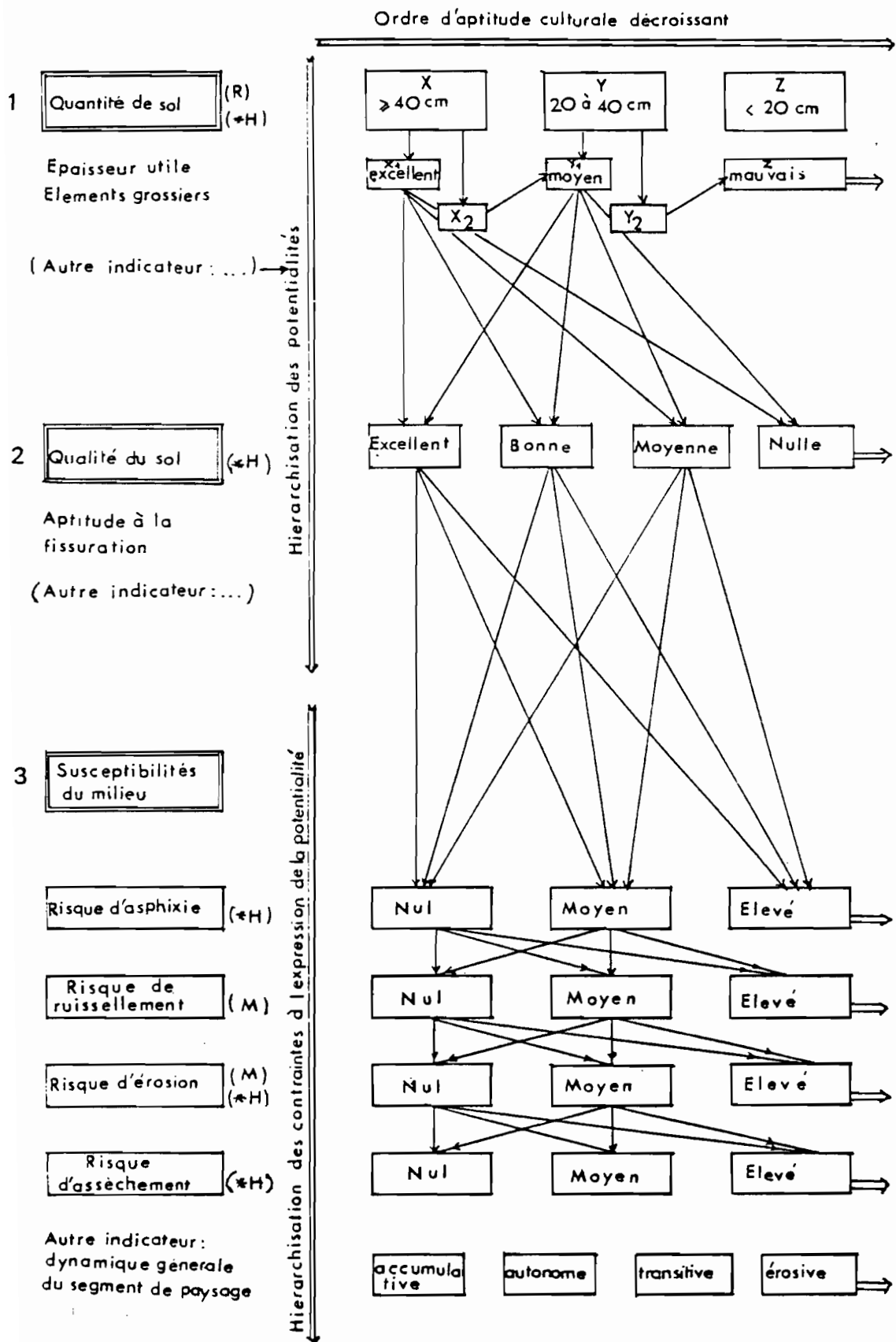


Fig. n° 24- EVALUATION DES RESSOURCES EN SOL :
 Schema d'analyse du sujet.

12. L'analyse du problème, les solutions proposées.

Première remarque générale.

Revenons d'abord un peu sur les niveaux de perception en jeu. L'épaisseur de sol décrite, en abrégé " $\#H=-$ " est une variable du niveau relevé (R). La donnée "épaisseur de sol décrite" se trouve donc dans l'enregistrement du premier hoplexol (H) de R qui est le plus souvent un hoplexol végétal. Dans notre système, en effet, les hoplexols du profil pédologique se trouvent décrits bien après ce premier hoplexol. Dans ces conditions, nous nous servons du fichier REL dans lequel les données du niveau R ont été dupliquées dans tous les autres enregistrements.

Deuxième remarque générale.

Tous les hoplexols concernés par le présent problème sont des hoplexols "négatifs", c'est-à-dire décrits au-dessous de la surface du sol. Ils sont traduits par la formule d'interrogation:

$$H < 0 \ \& \ \neg H = -32768.$$

Ce qui veut dire en clair : H plus petit que zéro et non H égale manquant, soit H décrit. Cette dernière condition $\neg H = -32768$ est indispensable, sinon tous les enregistrements où il n'y a pas d'hoplexol décrit seront pris en considération et les résultats attendus seront erronés. En effet, quelques segments ont été décrits sans avoir poussé l'analyse jusqu'aux niveaux R et H.

En conclusion, le premier hoplexol ainsi décrit dans chaque profil cultural correspond à $H = -1$. La liste de ces premiers hoplexols sera intéressante à considérer, elle permettra en effet de séparer plus facilement les enregistrements appartenant au même profil.

121. Première question : l'épaisseur de sol utile (1).

1211. Première approximation : recherches préliminaires
sur les grandes classes de profondeur de sol utile.

La formule précédente $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768$ donne comme résultat la liste de tous les enregistrements appartenant aux ensembles X, Y et Z qui constituent les 3 grandes classes d'épaisseur de sol utile (cf. résultats /1/, p.).

Tous les enregistrements d'un même profil pédologique forment une série continue; le nombre de séries est donc égal au nombre de profils décrits. Les têtes de séries, c'est-à-dire les premiers hoplexols décrits dans ces profils correspondent au résultat de l'expression /2/ : $H = -1$ (cf. résultats /2/, p.).

Soit n le nombre d'enregistrements répondant à cette question, il est donc égal au nombre de profils pédologiques décrits.

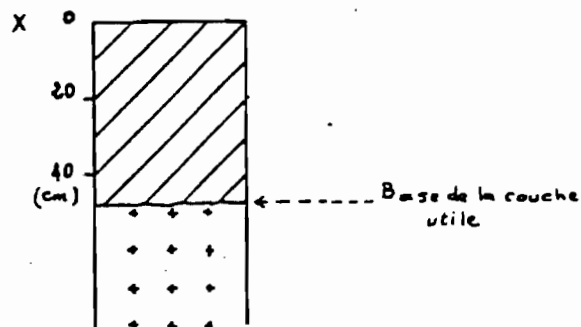
Et si nous désignons par x, y et z les effectifs respectifs des profils décrits dans les ensembles X, Y et Z de l'organigramme, nous aurons :

$$x + y + z = n$$

Nous pouvons obtenir la liste des enregistrements composant X en ajoutant à l'expression /1/ l'épaisseur de sol ayant été décrite dans le profil, par la formule $\#H > 39$.

(1) : La notion de "sol utile" correspond pour nous au métaplexion inférieur, mais telle n'est pas la définition de l'agronome pour qui la limite du sol utile s'arrête aux horizons que ses instruments de travail ne lui permettront pas d'exploiter à fond.

$$/3/ \quad H < 0 \quad \& \quad \neg H = -32768 \quad \& \quad \#H > 39 \quad \Rightarrow \quad X$$



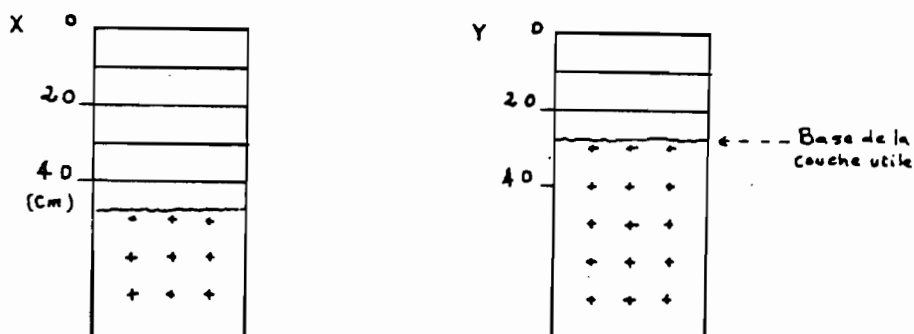
Si n_1 est le nombre de têtes de série, $n_1 = x$.

Aucune autre formule ne permet d'obtenir séparément les deux autres ensembles Y et Z.

Mais l'expression /4/ permet d'obtenir $X \cup Y$

$$/4/ \quad H < 0 \quad \& \quad \neg H = -32768 \quad \& \quad \#H > 19 \quad \Rightarrow \quad X \cup Y.$$

$X \cup Y$ peut être schématisé de la façon suivante :



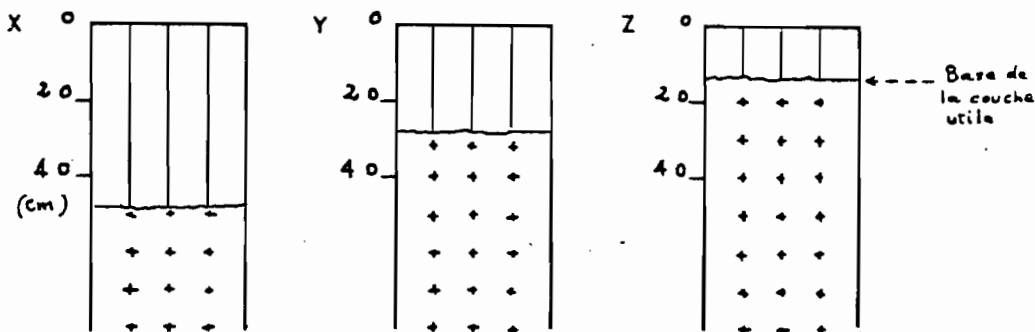
Par différence $X \cup Y - X$ donne Y. Si n_2 est l'effectif des profils de $X \cup Y$

$$n_2 = x + y \quad y = n_2 - x$$

L'expression $H < 0 \quad \& \quad \neg H = -32768 \quad \& \quad \#H > 0$ équivaut

à $H < 0 \quad \& \quad \neg H = -32768$ ce qui donne $X \cup Y \cup Z$

que nous pouvons schématiser comme suit :



Par différence $X \cup Y \cup Z - X \cup Y$ donne Z .

L'effectif des profils de $X \cup Y \cup Z$ n'est rien d'autre que n , ainsi $z = n - x - y$.

Au total, la somme $x + y + z = x + (n_2 - x) + (n - x - y)$:

En remplaçant y par sa valeur, on obtient :

$$\begin{aligned} x + y + z &= x + n_2 - x + n - x - (n_2 - x) \\ &= x - x + n_2 + n - x - n_2 + x \end{aligned}$$

$x + y + z = n$ ce qui confirme la logique de notre démarche.

En fait (malheureusement!), les formules précédentes nous donnent, non pas l'épaisseur de sol utile mais la profondeur de sol décrite sur le terrain. Ces deux notions ne sont pas tout à fait équivalentes : dans certains cas, en effet, nous avons pu poursuivre la description au-delà d'horizons stériles (carapace ferrugineuse ...) ou excessivement difficiles à travailler (nappe de gravats à galets de quartz ...). De nouvelles conditions sont donc nécessaires pour fixer le domaine utile qui peut parfois intéresser toute la profondeur du profil décrit.

1212. Deuxième approximation : le rôle discriminant des éléments grossiers.

Plusieurs composantes du milieu sont en jeu à ce niveau : les éléments grossiers, les affleurements de roche et de cuirasse, etc. Plusieurs interrogations seront donc nécessaires pour isoler ces sous-classes "défavorables" constituées par les sous-ensembles X_2 et Y_2 de l'organigramme.

12121. Première étape : la définition des hoplexols sans éléments grossiers dominants.

121211. Les formules d'interrogation.

La condition qui permet d'isoler facilement les hoplexols concernés porte sur la matrice qui doit être dominante. La matrice dominante a pour symbole B si bien que l'expression d'interrogation se met sous la forme CONJUNCTION=B ou, en abrégé, CONJ=B. Il s'agira donc d'ajouter cette nouvelle condition aux formules d'interrogation précédentes portant sur X, Y et Z.

/5/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ \#H > 39 \ \& \ CONJ = B. \ - \ - \ - \ - \rightarrow X'$

/6/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ \#H > 19 \ \& \ CONJ = B. \ - \ - \ - \ - \rightarrow X' \cup Y'$

/7/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ CONJ = B. \ - \ - \ - \ - \ - \ - \rightarrow X' \cup Y' \cup Z'$

En principe les résultats de ces formules devraient permettre de retrouver immédiatement les sous-classes X_1 et Y_1 de l'organigramme, mais les choses sont plus compliquées. En effet, seuls sont sortis les enregistrements à matrice dominante, sans préjuger de la profondeur à laquelle ils apparaissent dans le profil pédologique. L'essentiel est que, suivant qu'on se trouve en /6/ ou en /5/, l'épaisseur de sol décrite soit supérieure ou égale à 20 ou 40 cm; les éléments grossiers dominants étant laissés de côté bien entendu. C'est pour cette raison que nous avons appelé X' , Y' et Z' les résultats de ces formules d'interrogation et x' , y' et z' les effectifs des profils correspondants.

121212. Commentaire des résultats.

L'expression /2/ ($H = -1$) donne 110 enregistrements correspondant à $n=110$ profils pédologiques décrits. Grâce à ces enregistrements, il devient facile de reconstituer les séries complètes ou incomplètes composant les résultats de /5/, /6/ et /7/.

De X' à $X' \cup Y'$ il y a un excédent de 2 profils constitués par les séries 1146 à 1148 et 1280 à 1282.

De $X' \cup Y' \cup Z'$ à $X' \cup Y'$, 2 profils sont absents, constitués par la série 63 à 64 et l'enregistrement 987 (1).

Au total, le nombre de profils décrits dans chaque cas est

$$x' = 106 \text{ pour } X'$$

$$y' = 2 \text{ pour } Y'$$

$$\text{et } z' = 2 \text{ pour } Z'.$$

A l'intérieur des résultats de /5/ et /6/ apparaissent 14 séries discontinues totalisant 19 enregistrements absents. Les absents sont les mêmes au niveau de X' et $X' \cup Y'$.

En fait, dans ces séries un enregistrement absent représente un hoplexol à éléments grossiers dominants sans préjuger de la profondeur à laquelle il apparaît :

$E = 207$ caractérise une nappe de gravats entre - 19 et - 53 cm;

$E = 87$ est une carapace associée à des graviers peu nombreux mais bien individualisés entre - 76 et - 95 cm.

L'originalité d'un "absent", c'est d'être situé entre deux hoplexols à matrice dominante; il n'est pas le dernier décrit dans le profil, son plancher ayant été dépassé par la coupe : d'où la discontinuité observée dans la série.

(1) : En fait le résultat de la différence est de 3 profils, le 3ème étant constitué par la série 364 à 369 appartenant à Z' . Ce résultat paraît aberrant et nous a obligé à remonter au relevé concerné. A ce niveau, à la place de $\#H=130$ était marqué $\#H=13$. Une mise à jour de l'enregistrement 357 s'impose pour obtenir un résultat cohérent.

Si un tel hoplexol apparaît à une profondeur plus grande que les 40 cm, il nous devient indifférent; dans le cas contraire - tel E = 207 - il introduit une question nouvelle, non prévue à l'origine, dans la problématique de l'agronome.

12122. Deuxième étape : la définition des hoplexols à éléments grossiers dominants et des hoplexols stériles.

121221. Les formules d'interrogation.

Les résultats des formules /1/ (548 enregistrements) et /7/ (481 enregistrements) révèlent un écart de 67 enregistrements à éléments grossiers (EG) ou stériles que ne comble pas la liste des absents précédents. En effet, lorsque l'hoplexol à éléments grossiers est le dernier décrit dans le profil, il ne peut être recensé ni dans le résultat de /6/ ni dans celui de /7/ parce qu'il vient seulement après une série dont il ne peut être membre. De même, les hoplexols à éléments grossiers qui prolongent, vers le bas d'un profil, une série d'hoplexols à matrice dominante, n'apparaissent pas dans ces résultats.

Pour régler convenablement la question des éléments grossiers, il faudra tenir compte de la profondeur à laquelle se trouvent les hoplexols concernés. C'est ce que nous avons fait avec les formules d'interrogation /8/ et /9/ qui font appel à la situation du toit de l'hoplexol (LIM+) dans le profil et au symbole des éléments grossiers (FIG).

/8/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ LIM+ > -20 \ \& \ CONJ = FIG \ - \ - \ - \ - \ - \rightarrow Y''$

/9/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ LIM+ > -40 \ \& \ CONJ = FIG \ - \ - \ - \ - \ - \ - \ X'' \cup Y''$

Remarquons que la formule /9/ contient la formule /8/ et que nous ne nous intéressons point dans cet exemple aux hoplexols plus profonds.

D'autre part, il faut retenir que, même dans les hoplexols à

matrice dominante, un taux relativement élevé de blocs et cailloux (25%) pourrait être considéré comme une contrainte, au même titre que le seuil des 50 % pour la teneur en éléments grossiers. Dans de tels hoplexols, ces cailloux se trouvent à l'état dispersé (EDI) ou en plage (PHA) et leur description n'est donc pas accompagnée de la conjonction FIG .

L'expression /10/ est la formule de sélection utilisée pour retrouver ces hoplexols :

/10/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ \text{CONJ} = \text{FIG} \ \& \ \%H > 24$
 & (RAPR = Régolite | RAPR = Pétrostérite).

Dans cette expression, RAPR signifie Radical Primaire (composante du milieu), | (ou) est l'opérateur logique qui traduit l'alternative .

121222. Commentaire des résultats.

La formule /8/ donne comme résultat 21 enregistrements parmi lesquels 4 séries de deux enregistrements chacune, soit un total de 17 profils que nous désignons par y'' .

La formule /9/ donne 35 enregistrements dont les 21 précédents. Parmi les 14 autres particuliers au présent résultat, 5 forment des séries avec des enregistrements de l'ensemble Y'' et, par conséquent, n'intéressent plus le nouvel ensemble X'' . Aucune série interne à X'' n'étant à signaler, il reste alors 9 enregistrements correspondant à 9 profils; ce dernier effectif correspond à x'' .

Les résultats de l'expression /10/ n'étant pas nombreux, nous avons le choix entre, d'une part, les imprimer ou, d'autre part, consulter simplement les enregistrements concernés dans nos paquets déjà édités. Nous avons opté pour la deuxième solution qui ne nous coûte que quelques minutes de recherche manuelle. Un seul enregistrement,

(E = 734) est intéressant dans ce lot puisqu'il indique des blocs de cuirasse entre -25 et -80cm. Son profil devra changer de classe pour être affecté à la classe X'', portant l'effectif x'' des profils de cette classe à 10.

1213. Troisième approximation : la définition des principales classes d'épaisseur de sol utile.

L'objectif final de cette étape c'est de dégager les sous-ensembles X_1 et Y_1 et l'ensemble Z. Suivant notre organigramme (fig. 21) tout profil ayant un hoplexol à éléments grossiers dominants dans une classe d'épaisseur donnée sera affecté, au point de vue cultural, à la classe immédiatement inférieure. Dans ces conditions nous affectons X'' en Y_1 et Y'' en Z.

Le bilan définitif est établi en associant les résultats des formules /5/, /6/ et /7/ qui portent sur les hoplexols à matrice dominante.

Nous remarquons au niveau de Z' que la série 63-64 figure en Y'', de même que l'enregistrement 987 : finalement l'expression /8/ aura donné exactement l'ensemble Z dont l'effectif z est de 17 profils

$$z = 17.$$

Les deux profils y' de Y' doivent être ajoutés aux 10 de X'' pour constituer l'ensemble Y_1 dont l'effectif définitif est alors 12

$$y_1 = 12.$$

Par différence, nous obtenons

$$\begin{aligned} x_1 &= 110 - z - y_1 \\ &= 110 - 17 - 12 \\ &= 81 \end{aligned}$$

$$x_1 = 81.$$

Plusieurs contrôles effectués sur les profils concernés con-

7	8	9	10	11	12	24	25	26	27	28	35	36	37	42	43	44	45	46	63	64	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123
124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145
146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167
168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233
234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255
256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277
278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321
322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343
344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365
366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387
388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409
410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431
432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453
454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475
476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497
498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519
520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541
542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563
564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585
586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607
608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629
630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651
652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673
674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695
696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717
718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739
740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761
762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783
784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805
806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827
828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849
850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871
872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893
894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915
916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937
938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959
960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981
982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003
1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025
1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047
1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069
1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091
1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113
1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135
1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157
1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179
1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201
1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223
1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

141 x u y u z

4 0

H=-1.

7	24	35	42	63	72	83	102	108	119	130	141	148	159	164	175	194	204	216	226	244	262
274	297	309	328	340	352	364	374	391	400	412	423	431	440	451	461	471	488	497	508	520	536
544	555	560	575	588	606	618	631	644	702	716	731	740	749	759	771	780	794	802	811	820	830
839	849	859	869	878	891	909	925	937	948	959	969	987	994	1006	1018	1029	1038	1054	1062	1071	1080
1089	1097	1105	1114	1122	1133	1146	1163	1174	1185	1198	1209	1218	1230	1247	1257	1269	1280	1392	1408	1418	1422

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

121

HCB 8 TH=32768 L RH=339 CONJ=P																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	5	9	10	11	/	24	25	26	/	35	36	/	42	43	44	45	46	/	72	73	74	75	76	77	/	83																																																																																																																																																																																																																																							
84	85	86	X 88	89	/	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	/	119	120	121	X 123	124	125	/	130	131																																																																																																																																																																																																																																							
132	133	134	/	141	142	143	144	X 147	148	149	150	151	152	153	/	159	160	X 163	164	165	166	167	X 169																																																																																																																																																																																																																																										
175	176	177	178	X 181	/	194	195	196	/	204	205	206	X 208	/	216	217	218	219	X 220	/	226	227	228	229	X 230																																																																																																																																																																																																																																								
244	245	246	247	262	263	264	265	266	/	274	275	276	277	278	/	297	298	299	300	301	/	309	310	311																																																																																																																																																																																																																																									
312	X 315	/	328	329	330	331	332	333	/	340	341	342	343	/	352	353	354	355	X 358	/	376	377	378	/	391	392																																																																																																																																																																																																																																							
393	/	400	401	402	403	404	405	/	412	413	414	/	423	424	425	426	427	431	432	433	/	440	441	442	443																																																																																																																																																																																																																																								
451	452	453	454	455	/	461	462	463	464	/	471	472	473	474	475	/	486	489	490	/	497	498	499	500	501																																																																																																																																																																																																																																								
502	503	504	510	511	512	513	/	520	521	522	523	524	525	/	536	537	538	539	/	544	545	546	547	/	555	X 557																																																																																																																																																																																																																																							
558	559	/	563	561	562	563	564	X 565	/	575	576	577	578	579	580	581	X 588	X 591	/	606	607	X 609	610	X 618																																																																																																																																																																																																																																									
619	620	621	622	623	624	/	631	632	633	634	635	636	/	644	645	646	647	648	649	650	/	702	703	704																																																																																																																																																																																																																																									
X 706	/	716	717	/	731	732	733	/	740	741	742	X 744	/	749	750	751	X 753	/	759	760	761	762	/	771	772	773	774																																																																																																																																																																																																																																						
775	/	780	781	782	783	784	/	794	795	796	797	/	802	803	804	805	/	811	812	813	814	/	820	821	822	823																																																																																																																																																																																																																																							
824	825	831	832	833	/	839	840	841	842	X 843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	/	859	860	861	862	863	864																																																																																																																																																																																																																																						
865	866	872	873	874	/	878	880	881	882	883	/	891	892	893	894	895	/	909	910	911	912	/	925	926	927	928																																																																																																																																																																																																																																							
929	930	/	937	938	939	940	941	/	948	949	950	951	952	953	/	958	960	961	962	/	969	970	971	972	/	994																																																																																																																																																																																																																																							
995	996	997	998	/	1006	1007	X 1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	/	1029	1030	1031	1032																																																																																																																																																																																																																																						
1033	1034	1035	1036	1037	/	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	/	1062	1063	/	1071	1072	X 1074	/	1080	1081	1082	1083	/	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	/	1133	1134	1135	1136	/	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	/	1209	1210	1211	/	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	/	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	/	1269	X 1272	/	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400

1450 ENREGISTREMENTS DRY EYE LUS
475 ENREGISTREMENTS DRY EYE EXTRACTS

15/ X'

744

HCB 8 TH=32768 L RH=339 CONJ=0																																							
7	8	9	10	11	24	25	26	35	36	42	43	44	45	46	72	73	74	75	76	77	83																		
84	85	86	X 88	89	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	119	120	121	123	130	131																		
132	133	134	141	142	143	144	X 147	148	149	150	151	152	153	159	160	X 163	164	165	166	167	X 169																		
175	176	177	178	X 181	194	195	198	204	205	206	X 208	216	217	218	219	220	226	227	228	229	230																		
244	245	246	247	262	263	264	265	266	274	275	276	277	278	297	298	299	300	301	309	310	311																		
X 312	315	328	329	330	331	332	333	X 340	341	342	343	X 352	353	X 354	374	375	376	377	378	391	392																		
393	X 400	401	402	403	404	405	412	413	414	423	424	425	426	427	431	432	433	440	441	442	X 443																		
X 451	452	453	454	455	X 461	462	463	464	X 471	472	473	474	475	X 483	489	490	X 497	498	499	500	X 501																		
508	509	510	511	512	513	520	521	522	523	524	525	X 536	537	538	X 539	544	545	546	547	555	X 557																		
558	559	560	561	562	563	564	565	X 575	576	577	578	X 579	580	581	X 588	X 591	606	607	X 609	610	X 614																		
619	620	621	622	623	624	631	632	633	634	635	636	X 644	645	646	647	648	649	650	702	703	704	X																	
X 706	716	717	731	732	734	740	741	742	X 743	744	749	750	X 751	X 753	759	760	761	762	771	772	773	776																	
775	780	781	782	783	784	794	795	796	797	802	803	804	805	X 811	812	813	814	820	821	822	823																		
830	831	832	833	839	840	841	842	843	X 849	850	851	852	853	X 859	860	861	862	863	X 869	870	871																		
872	873	874	875	879	880	881	882	883	X 891	892	893	894	895	X 909	910	911	912	925	926	927	928																		
929	930	937	938	939	940	941	942	949	950	951	952	953	X 959	960	961	962	969	970	971	972	994																		
995	996	997	998	1006	1007	1008	1010	1011	X 1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1029	1030	1031	1032	1033	1038																		
1037	1040	1041	1042	1043	1054	1055	1056	1057	X 1062	1063	1071	1072	X 1074	1080	1081	1082	1083	X 1089	1097	1098	1099																		
1100	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1116	1117	X 1122	1123	1124	1125	X 1126	1133	1134	1135	1136	X 1146	1147	1148	1183																		
1184	1185	1186	1187	1175	1178	1179	1180	X 1185	1186	1187	1188	1189	X 1190	1196	1199	1200	1201	1209	1210	1211																			
1213	1219	1220	1221	1222	1230	1231	1232	1233	1234	1247	1248	1249	1250	1251	1257	1258	1259	1260	1261	1269	1272																		
1280	1281	1282	1302	1303	1304	1305	1306	1310	1311	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325																						

$$H < 0 \text{ в } \neg H = -32768 \text{ и } CONJ = H.$$

7	8	9	10	11	24	25	26	35	36	42	43	44	45	46	72	73	74	75	76	77	83
84	85	86	88	89	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	119	120	121	123	130	131
132	133	134	141	142	143	144	147	148	149	150	151	152	153	154	160	163	164	165	166	167	169
175	176	177	178	181	194	195	196	204	205	206	208	216	217	218	219	220	226	227	228	229	230
244	245	246	247	249	263	264	265	266	274	275	276	277	278	279	284	294	300	301	309	310	311
312	315	324	329	330	331	332	333	340	341	342	343	352	353	354	364	365	366	367	368	369	374
375	376	377	378	391	392	393	400	401	402	403	404	405	412	413	414	423	424	425	426	427	431
432	433	440	441	442	443	451	452	453	454	455	461	462	463	464	471	472	473	474	475	488	489
490	497	498	499	500	501	508	509	510	511	512	513	520	521	522	523	524	525	536	537	538	539
544	545	546	547	555	557	558	559	560	561	562	563	564	565	575	576	577	578	579	580	581	588
591	606	607	609	610	618	619	620	621	623	624	631	632	633	634	635	636	644	645	646	647	648
649	650	702	703	704	706	716	717	731	732	734	740	741	742	744	749	750	751	753	759	760	761
762	771	772	773	774	775	780	781	782	783	784	794	795	796	797	802	803	804	805	811	812	813
814	820	821	822	823	830	831	832	833	834	840	841	842	843	844	850	851	852	853	854	860	861
862	863	869	870	871	872	873	874	878	879	880	881	882	883	891	892	893	894	895	904	910	911
912	925	926	927	928	929	930	937	938	939	940	941	948	949	950	951	952	953	959	960	961	962
969	970	971	972	994	995	996	997	998	1006	1007	1009	1010	1011	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1029
1030	1031	1032	1033	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1054	1055	1056	1057	1062	1063	1071	1072	1074	1080	1081	1082
1083	1084	1097	1098	1099	1100	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1116	1117	1122	1123	1124	1125	1126	1133	1134	1135
1136	1146	1147	1148	1163	1164	1165	1166	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1198	1199
1200	1201	1209	1210	1211	1218	1219	1220	1221	1222	1230	1231	1232	1233	1234	1247	1248	1249	1250	1251	1257	1258
1259	1260	1261	1269	1272	1280	1281	1282	1342	1343	1394	1395	1408	1409	1410	1411	1418	1419	1420	1421	1422	1423
1424	1425																				

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS
486 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

145

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2}$$

27 37 53 64 161 247 356 532 590 638 705 718 719 733 743 797 1064 1073 1090 1270 1271

~~1450 INREGTSTREMENTS OUT AT LUS~~
~~21 INREGTSTREMENTS OUT AT LUS~~

000000=FIG 8 LT 45=20 000000

27	32	35	34	127	135	121	132	179	127	217	222	343	355	415	356	389	390	658	705	718	719
753	743	703	757	1315	1364	1665	1371	1020	1221	1092	1270	1271									

1-550 ENPES: TRENITS DIT LIE LUS

35-15866-57-1055-115-001-115-802-115

firmement les résultats de ce classement. Voici à quelle profondeur apparaissent le premier hoplexol à éléments grossiers dominants dans trois exemples pris dans chacune des trois classes d'épaisseur de sol utile

2cm pour E = 1090 dans Z (planche 10)

35cm pour E = 145 dans Y_1 (planche 11)

53cm pour E = 622 dans X_1 (planche 12)

Ces résultats définitifs ont été obtenus après un tri manuel qui consiste à se référer dans un premier temps au résultat de l'expression /2/ ($H=-1$); puis dans un deuxième temps à procéder aux recoupements. Avec cette méthode, il nous a été possible de reconstituer les séries qui composent les profils cultureux des différentes classes X_1 , Y_1 et Z. Les résultats ainsi obtenus peuvent alors être projetés sur la carte d'échantillonnage (cf fig. 22).

Ce que nous avons fait - en guise de transition - à cette étape finale de la première question, c'est l'esquisse, dans l'ordre, des profils cultureux, avec pour seul contenu les numéros d'enregistrement des hoplexols concernés. En d'autres termes, il s'est agi de délimiter le cadre dans lequel vont être inscrits les résultats des interrogations ultérieures qui porteront sur la qualité du sol.

122. Deuxième question : la qualité du sol.

1221. Première approximation : l'interprétation des diagnostics typologiques.

Au lieu et place des résultats d'analyse de laboratoire servant à la définition par l'agronome des classes d'aptitude à la fissuration du sol, nous nous servons, quant à nous, des composantes du milieu dont nous avons sommairement précisé le contenu au début de ce chapitre. Ces diagnostics typologiques ont nécessité des recherches poussées au point de vue de la morphologie et de la nature des maté-

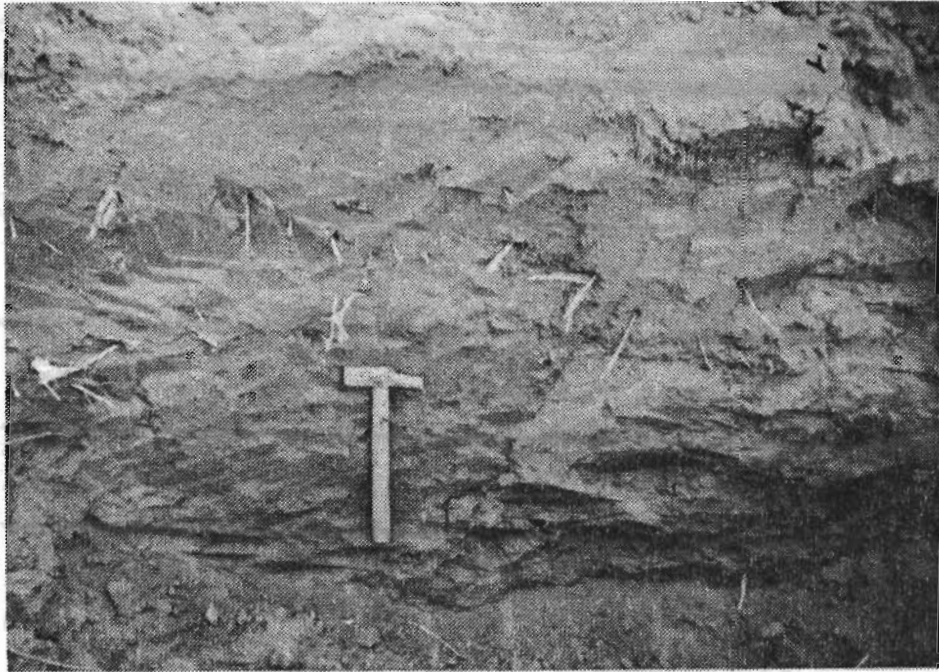
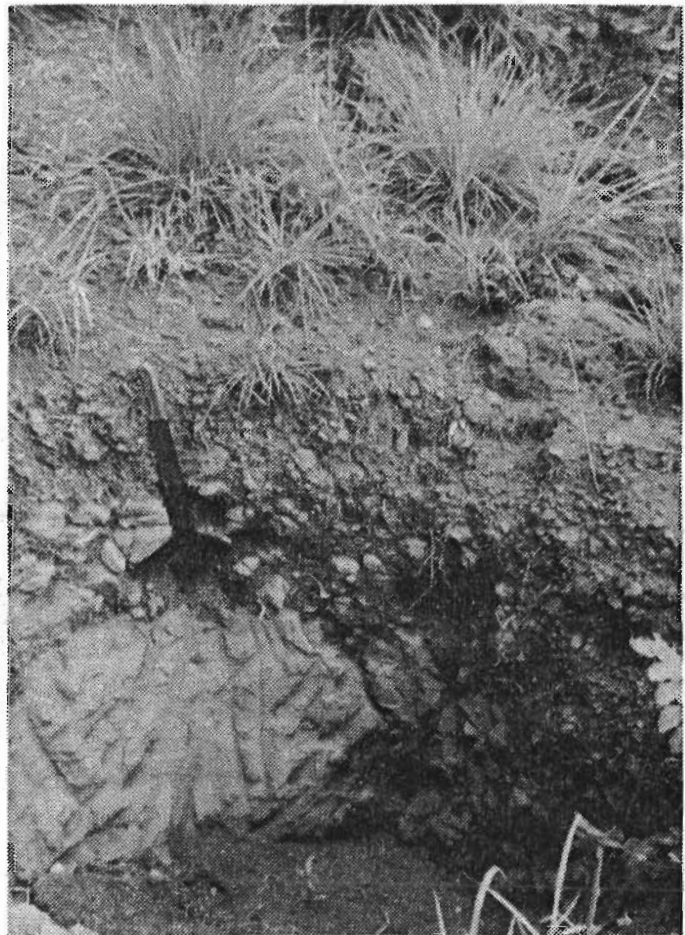


Planche 9. - Sol rouge profond (de plateau de terre de barre).

1. Déblais en surface (liseré blanchâtre).
2. Appumite (horizon appauvri).
3. Structichron dyscrophe, siège de nombreuses racines.
4. Structichron strict rouge plus argileux.

Planche 10. - Profil culturel de la classe Z. (au pied d'une corniche de plateau).
 Eléments grossiers (EG) dominant dès la surface.
 Régolite gréseuse dans l'angle inférieur gauche.
 Zagnanado 21 (Dovi-Zou-nou), Septembre 1982.





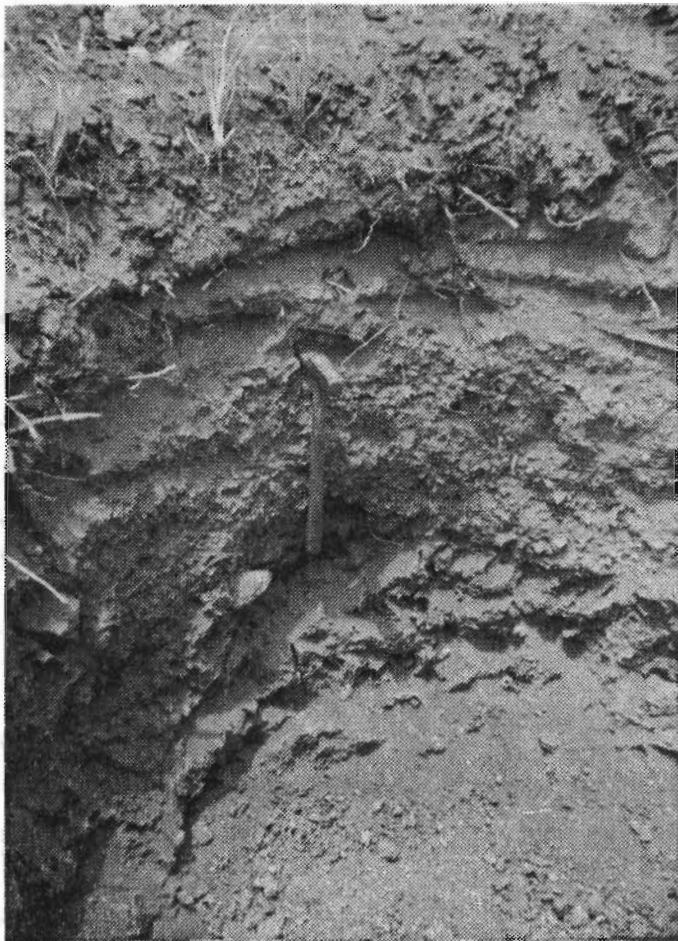
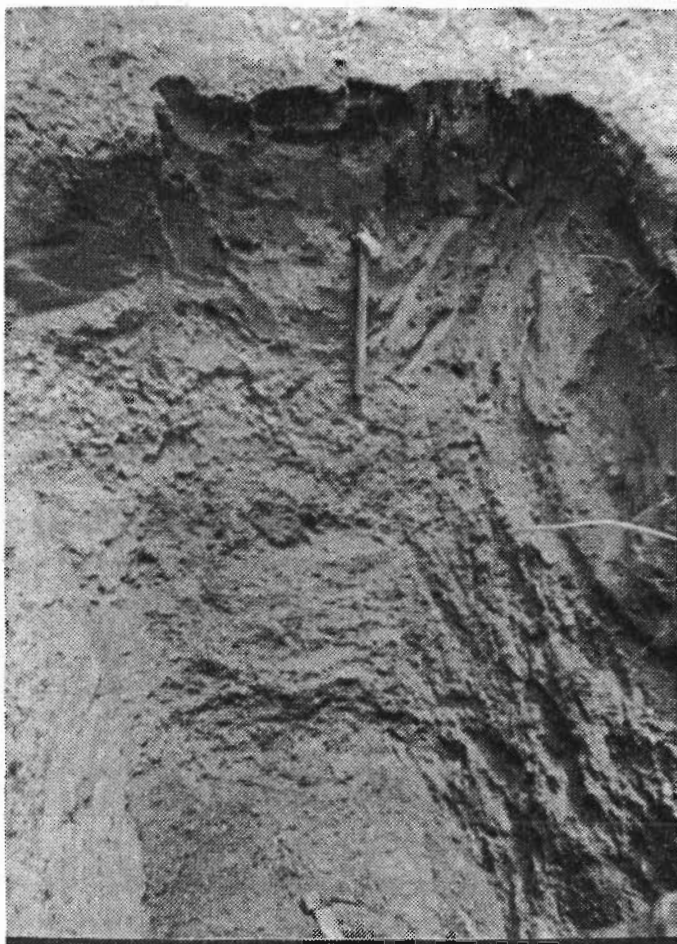


Planche 11.- Profil cultural de la classe Y (bas de versant). La tête du marteau marque la limite supérieure des horizons à EG dominants. Atchérigbé-Gare, mars 1983.

Planche 12.- Profil cultural de la classe X (mi-"glacis"). Le bout du manche du marteau correspond approximativement à la limite supérieure des horizons à EG dominants.



riaux qu'ils représentent (Cf. CHATELIN et al., 1972).

Face au problème posé ici, notre première approche consistera donc à interpréter ces diagnostics typologiques; ensuite, ils seront rangés en classes selon leur aptitude à la fissuration. L'ordre proposé ici n'est peut-être pas le meilleur, mais il pourra évidemment être toujours modifié ultérieurement.

Tableau 7 - Aptitude à la fissuration des composantes du milieu.

<u>Aptitude à la fissuration</u>	<u>Classes</u>	<u>Composantes du milieu</u>
Excellente	4	(Humite ((Mélanumite
Bonne	3	(Structichron dyscrophe ((Structichron strict ((Grumorphize
Moyenne	2	(Rétichron (1) ((Réducton ((Appumite
Nulle	1	(Psammiton ((Allotérinite ((Isaltérinite ((Fragistérinite

(1) : Dans la région étudiée, de nombreux rétichrons sont relativement argileux et parfois plus argileux que le structichron; dans cet exemple, nous avons tenu compte du sens des définitions générales proposées par CHATELIN.

1222. La reconstitution sommaire des profils cultureux.

12221. Recherche des formules de sélection.

La classe d'aptitude à la fissuration est donnée par la composante du milieu, c'est-à-dire le Radical primaire (en abrégé RAPR ou RaPr). Ainsi, la formule "RaPr = Humite" correspond à une aptitude à la fissuration excellente.

Deux conditions complémentaires nous ont semblé importantes, qui seront prises en compte dans les formules d'interrogation :

- tout matériau retenu doit être suffisamment abondant, en effet aucune composante mineure (stigme ou phase) ne saurait définir un hoplexol et c'est pourquoi nous n'interrogerons que sur la conjonction B;

- l'hoplexol doit être aussi suffisamment épais, et nous avons choisi le seuil des 5 cm qui doit au moins être atteint ($\#H > 4$).

Toutes les conditions étant ainsi définies, nous avons le choix entre deux grands procédés.

Le premier consiste, en exploitant la procédure d'extraction, à constituer un sous-fichier DATA1 composé des enregistrements répondant aux seules conditions générales, et sur lequel on interrogera par la suite.

La formule d'extraction est :

/11/ $H < 0 \ \& \ \neg H = -32768 \ \& \ \#H > 19 \ \& \ \#H > 4 \ (1).$

Les formules d'interrogation ultérieures porteront seulement sur les composantes du milieu en utilisant une forme groupée ou une forme séparée. Dans la forme groupée toutes les composantes ayant la même aptitude à la fissuration sont rassemblées dans la même expres-

(1) : Cette formule /11/ n'est que l'expression /4/ donnant XUY complétée par la condition $\#H > 4$.

sion de sélection à l'intérieur de parenthèses, en ayant soin de répéter à chaque fois la même condition et de les séparer par l'opérateur logique ! (ou),

exemple : CONJ=B & (RAPR = HUMITE ! RAPR = MELANUMITE).

Dans la forme séparée, on interroge séparément sur les composantes,

exemple : CONJ=B & RAPR = HUMITE.

Dans l'un ou dans l'autre cas, pour accéder au fichier DATA1, on se servira d'un petit fichier de commande et, quand les opérations sont terminées, on efface DATA1.

Le deuxième procédé consiste à garder l'expression de base exprimant les conditions générales d'épaisseur et d'abondance, en la complétant chaque fois par les conditions portant sur les composantes du milieu, sous la forme groupée ou séparée. Mais les expressions sont alors plus longues.

C'est pourtant cette solution, qui a l'avantage de montrer toute la suite des conditions réunies, qui a été retenue ici; nous avons aussi retenu la forme séparée au niveau des composantes du milieu, cela augmente les frais de calcul, d'ailleurs minimes, mais a le mérite d'être plus précis et d'offrir des possibilités de réajustement aisées dans le classement proposé au niveau de l'interprétation des diagnostics typologiques.

HCO 2 FH=32768 2 FH=510 2 FH=54 2 CONJ=5 2 FAPR=HUMITE.

62 73 84 103 108 120 131 142 149 180 185 195 205 217 245 310 424 431 419 703 995 1019
1040 1063 1072 1081 1102 1209 1216 1231 1243

1450 ENREGISTREMENTS OMT EYE LUS

21 ENREGISTREMENTS OMT EYE EXTRAITS

4

HCO 2 FH=32768 2 FH=510 2 FH=54 2 CONJ=3 8 (FAPR=STRUCTICHRON 2 AJVA=DYSCROPHE).

74 85 143 154 180 206 218 229 264 255 276 298 311 392 401 413 425 441 442 452 462 310
562 573 621 633 646 704 717 761 783 796 804 813 822 832 841 851 871 893 911 929 940 952
971 1041 1055 1092 1102 1135 1164 1176 1232 1259 1261 1393 1409 1419

1450 ENREGISTREMENTS OMT EYE LUS

50 ENREGISTREMENTS OMT EYE EXTRAITS

3

HCO 2 FH=32768 2 FH=510 2 FH=54 2 CONJ=4 8 FAPR=RETICHRON.

45 46 56 112 113 121 130 127 133 143 144 176 523 524 545 546 557 565 564 622 648 649
762 774 802 833 872 873 872 881 382 523 096 1039 1010 1023 1166 1177 1178 1179 1159 1201 1222 1260
1393 1411

1450 ENREGISTREMENTS OMT EYE LUS

46 ENREGISTREMENTS OMT EYE EXTRAITS

2

HCO 2 FH=32768 2 FH=510 2 FH=54 2 CONJ=0 8 FAPR=PSAMNITON.

105 111 375 1117 1124 1125 1125 1135 1136 1190 1200

1450 ENREGISTREMENTS OMT EYE LUS

11 ENREGISTREMENTS OMT EYE EXTRAITS

1

12222. L'image brute du profil cultural reconstitué.

Pour obtenir une telle image, il a suffi de remplir les "cellules" prévues pour les enregistrements, dans les profils logiques précédents, par la valeur de la classe d'aptitude à la fissuration de la composante correspondant à chaque numéro d'enregistrement. Ainsi, un profil dans lequel se succèdent, de la surface vers la profondeur, Appumite, Structichron dyscrophie, Structichron strict et Rétichron sera représenté par la suite "Moyenne, Bonne, Bonne, Moyenne" sans préjuger de l'épaisseur relative de chacun de ces hoplexols, ni de la nature réelle des composantes.

Ex:

E =

breffente	205	Humite
Bonne	206	Structichron dyscrophie
Moyenne	207	Rétichron
Nulle	208	Allotérite

123. Synthèse des résultats.

Les résultats obtenus au niveau de l'épaisseur de sol utile et de l'aptitude à la fissuration permettent d'aboutir à une définition plus synthétique des profils cultureux. Dans la région étudiée, plusieurs types de profils cultureux peuvent ainsi être mis en évidence, et leurs combinaisons permettent de caractériser les paysages décrits.

1231. Première approximation : la définition des profils cultureux.

C'est l'étape de synthèse qui doit décider de la valeur glo-

bale et unique à attribuer au "profil cultural brut" précédent, fait d'une combinaison quelconque des classes d'aptitude à la fissuration, qu'on se trouve dans la situation X, Y (1) ou Z en ce qui concerne l'épaisseur de sol utile.

Nous nous sommes proposé ici une démarche générale qui pourra être corrigée compte tenu des résultats attendus.

Conformément à l'échelle de valeurs de départ, nous garderons les 4 classes d'aptitude à la fissuration. Seulement, pour des raisons pratiques, elles seront codées suivant un ordre croissant de 1 à 4 :

- 1 pour nulle
- 2 pour moyenne
- 3 pour bonne
- 4 pour excellente.

Pour obtenir ensuite l'aptitude à la fissuration d'un profil cultural, il faudra calculer la moyenne des valeurs codées du "profil cultural brut"; le résultat ainsi trouvé est celui qui définit la classe d'aptitude à la fissuration de l'ensemble du profil. Il serait évidemment illusoire de vouloir rechercher une quelconque précision à ce stade, et c'est pourquoi nous pensons qu'il faudra, dans le cas des valeurs intermédiaires, choisir la classe la plus proche par défaut ou par excès.

Par contre, nous pouvons tenter d'ajouter le degré de différenciation pédologique jusqu'à la profondeur des 40 premiers centimètres. Nous retenons 3 classes de différenciation, compte tenu du nombre d'hoplexols recensés dans le profil cultural :

- a pour plus de 4 hoplexols
- b 3 ou 4 hoplexols
- c 1 ou 2 hoplexols.

(1) : Dans la suite de notre exposé, nous désignerons simplement par X et Y les deux classes d'épaisseur de sol utile dénommées à l'issue de la première question X_1 et Y_1 .

En associant l'ensemble des trois critères que nous venons d'examiner, l'expression d'un profil cultural comportera 3 symboles;

- une lettre majuscule (X, Y ou Z) pour l'épaisseur de sol utile,
- un chiffre (de 1 à 4) pour l'aptitude à la fissuration,
- une lettre minuscule (a, b ou c) pour le degré de différenciation.

exemple : X3b.

1232. Deuxième approximation : les principaux types de profils culturaux.

Pour un traitement statistique multivarié, BMDP2M (1), l'épaisseur de sol utile sera codée de 3 à 1 (3 pour X, 2 pour Y et 1 pour Z), de même que le degré de différenciation (3 pour a, 2 pour b et 1 pour c), les modalités de l'aptitude à la fissuration restant inchangées.

Avec les 12 modalités de ces 3 variables, 36 cas sont théoriquement possibles. Mais les 110 profils utilisés se regroupent en 16 types comme le montre le triangle de ressemblance (fig. 22). Les effectifs de ces types sont inégaux. Le type le plus fréquent est 332 c'est-à-dire X3b : il totalise 51 profils, soit près de la moitié des profils culturaux décrits. Le type le plus apparenté est X3a (333) qui ne compte que 7 profils. En deuxième lieu apparaît le type X2b (322) avec un effectif de 12 profils. Les types que nous venons de citer sont, au point de vue cultural, composés de bons sols (bonne épaisseur de sol utile plus une bonne aptitude à la fissuration). Les meilleurs sont ceux du type X4 mais ils sont rares (5 au total).

(1) : Analyse agrégative sur les observations.
Program revised october 1983. BMDP Statistical Software, University of California, Berkeley.

DISTANCES BETWEEN CASES REPRESENTED IN SHADING FORM.
HEAVY SHADING INDICATES SMALL DISTANCES.

CASE NO.	CASE LABEL
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

THE DISTANCES HAVE BEEN REPRESENTED ABOVE IN SHORT FORM ACCORDING TO THE FOLLOWING SCHEME	
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

Fig. 22 - Types de profils cultureux : résultats d'analyse agrégative
BMDP2M.

Les mauvais sols sont surtout ceux des types Y1, Y2, Z1, Z2 et Z3. Une très bonne aptitude à la fissuration pouvant compenser dans une certaine mesure les effets négatifs d'un faible développement du profil cultural, les types Y3, Y4 et Z4 peuvent ainsi être considérés comme moyens. Les mauvais sols, peu fréquents - 10 au total - caractérisent des milieux originaux comme les bas de versant à cuirasse peu profonde (E = 29 dans le paysage de Paouignan), les versants d'inselberg (E = 57 dans le paysage de Gbowèlè-Sô), etc.

1233. Troisième approximation : éléments de caractérisation des paysages étudiés.

Les types de profils culturels peuvent servir à la caractérisation des paysages pédologiques. Il s'agira alors de rechercher pour chaque paysage les types de profils culturels qui se rapportent à lui. Le calcul des fréquences des différents types de profils culturels rapportées à la surface relative des segments paysagiques qui les portent pourra permettre de définir le degré d'homogénéité de ces paysages. Un choix devra s'opérer à l'échelle du segment pour déterminer son profil cultural moyen étant donné que plusieurs relevés du milieu sont fréquemment effectués dans un même segment (11 par exemple dans le seul segment d'Abomey qui comporte 4 géons).

Ici, nous nous sommes limité à quelques remarques relatives à l'épaisseur de sol utile et à l'aptitude à la fissuration dans la région concernée par cette étude (Cf. tableau 8 et figure 23).

Les profils de la classe X sont les plus fréquents dans toute la région, avec une légère prédominance sur le sédimentaire : 80% contre 69% sur le socle cristallin. C'est la classe Y qui est la moins représentée sur le sédimentaire : 6% contre 16% sur le cristallin. Les proportions de Z sont semblables dans les deux grandes unités phy-

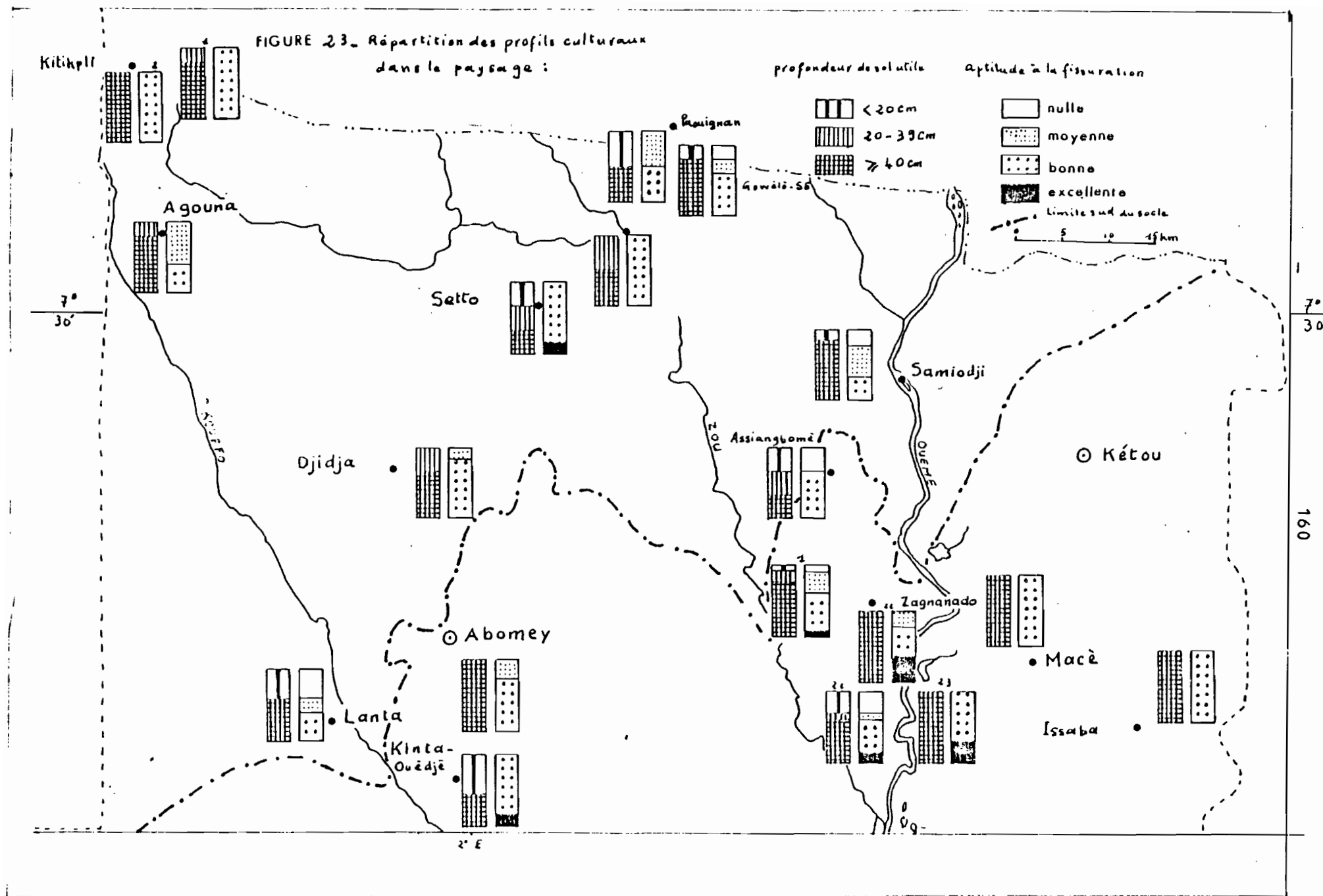
Paysages	Nombre de Profils	Critères de définition (en %)									
		A			B				C		
		X	Y	Z	4	3	2	1	a	b	c
PAOUIGNAN	4	50	-	50	-	50	50	-	-	100	-
GBOWELE-SO	5	80	-	20	-	60	20	20	-	80	20
ATCHERICBE-GARE	4	50	50	-	-	100	-	-	25	75	-
SETTO	6	33	33	33	17	83	-	-	17	83	-
DJIDJA	6	67	33	-	-	83	17	-	50	50	-
AGOUNA	5	80	20	-	-	40	60	-	-	100	-
KITIKPLI	5	80	20	-	-	100	-	-	-	100	-
KITIKPLI	4	100	-	-	-	100	-	-	-	100	-
SAMIODJI	9	89	-	11	-	33	44	22	33	67	-
LANTA	5	60	-	40	-	40	20	40	40	60	-
KINKPANDAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(SOCLE)	53	69	16	15	2	69	21	8	16	82	2
KINTA-OUEDJE	7	43	-	57	14	86	-	-	-	100	-
ABOMEY	11	100	-	-	-	73	27	-	-	100	-
ZAGNANADO 1	13	77	15	8	8	54	30	8	23	69	8
ZAGNANADO 21	11	64	9	27	18	45	9	28	-	100	-
ZAGNANADO 22	5	100	-	-	40	40	20	-	20	60	20
ZAGNANADO 23	3	100	-	-	33	67	-	-	33	67	-
ASSIANGBOME	3	33	33	33	-	67	-	33	-	100	-
IDIGNY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ODO-META	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADJAHOME	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MACE	3	100	-	-	-	100	-	-	-	100	-
ISSABA	1	100	-	-	-	100	-	-	-	100	-
(SEDIMENTAIRE)	57	80	6	14	13	70	9	8	9	88	3

A : Epaisseur de sol utile.

B : Aptitude à la fissuration.

C : Degré de différenciation.

TABLEAU 8 - Fréquences des critères de définition des
profils cultureux dans le paysage.



siographiques.

Ces chiffres prennent une signification toute particulière lorsqu'ils sont rapportés à l'échelle du paysage. Sur le sédimentaire, la valeur de X est nettement inférieure à la moyenne dans les paysages de Kinta-Ouèdjè (croupe gravillonnaire) et d'Assiangbomè (plateau résiduel). Dans le premier, l'aptitude à la fissuration est bonne à excellente; dans le second, elle est plutôt bonne. Ces paysages sont les plus hétérogènes du domaine sédimentaire. Les paysages de la dépression argileuse d'Issaba (et de Macè) s'individualisent par une bonne aptitude culturale pour les critères utilisés dans cette étude (profils de type X3b). Les paysages d'Abomey et de Zagnanado sont intermédiaires entre ces deux types.

Sur le socle cristallin, les profils décrits rapprochent le paysage de Kitikpli (plateau à témoins cuirassés) de ceux de Macè et d'Issaba. Les paysages d'inselberg (Lanta, Gbowèlè-Sô) et de dissection (Samiodji) sont semblables par la présence de profils Z et de la classe d'aptitude à la fissuration nulle. Les paysages de croupes basses ou moyennes sont difficiles à classer : les ressemblances apparaissent soit au niveau de l'épaisseur de sol utile, soit au niveau de l'aptitude à la fissuration, mais rarement au niveau des deux à la fois.

Enfin, pour l'ensemble du problème traité ici, il nous semble que les résultats obtenus présentent deux insuffisances mais celles-ci ne sont pas à proprement parler de notre ressort :

1. L'épaisseur relative des différents hoplexols du profil cultural n'est pas prise en compte, la question n'ayant pas été explicitement évoquée dans la problématique.

2. L'interprétation des diagnostics pédologiques reste critiquable - un pédologue n'aurait sans doute pas donné le même contenu in-

terprétatif aux composantes du milieu.

Mais ces résultats peuvent être schématiquement rapportés aux différents paysages étudiés, voire projetés sur la carte d'échantillonnage. Ils constituent une première approche intéressante du milieu et peuvent servir d'indicateur à une base d'échantillonnage raisonné pour des études plus fines.

124. Commentaires méthodologiques.

La démarche suivie, ainsi que les résultats obtenus appellent évidemment plusieurs commentaires que nous allons résumer ici.

A l'issue de la première question, nous avons reconstitué le cadre logique mais sommaire et essentiel des profils cultureux. Si le choix des formules d'interrogation a nécessité une attention soutenue, nous ne devrions pas sous-estimer l'étape de l'interprétation des résultats, puis du tri(manuel) de ceux-ci, et qui a abouti à la schématisation des profils logiques avec les seuls numéros d'enregistrement : en effet, la reconstitution de ces profils est un passage obligé pour la suite des opérations portant sur la qualité du sol.

Nous avons arrêté l'examen du problème à la définition des profils cultureux avec le seul critère de l'aptitude à la fissuration. Mais s'il devient nécessaire, pour une autre étude, de recourir à des critères différents tels la profondeur explorée par les racines, le drainage interne du sol, etc., il suffira tout simplement de replacer les résultats des formules d'interrogation correspondantes dans le cadre de ces trois ensembles X, Y et Z précédemment définis, puis de substituer à chaque enregistrement la valeur qu'il prend vis-à-vis du critère utilisé : les images de profils cultureux "bruts" ainsi obtenues dépendront du ou des critères choisis pour l'étude concernée.

De proche en proche, les ensembles X, Y et Z pourront être

subdivisés en sous-ensembles de plus en plus petits, mais avec une cohésion interne toujours plus élevée; à la limite, ce sont les profils élémentaires constituant les différents ensembles qui seront retrouvés.

Cette démarche progressive, n'est pas seulement applicable au profil pédologique, elle peut aussi être suivie dans l'étude de la végétation, voire de tout relevé.

2. EVALUATION DE L'IMPACT DES ACTIVITES ANTHROPIQUES DANS LE PAYSAGE.

Plusieurs variables et descripteurs dispersés dans différents niveaux de perception permettent de retrouver les traces des activités humaines dans le paysage : au niveau des adjectifs variantes, les diagnostics "anthropique" et "semi-anthropique" se rapportent aux activités humaines; au niveau "espèce" apparaissent aussi les noms scientifiques des plantes cultivées.

Mais c'est à l'échelle du segment paysagique que sont surtout rassemblées les variables traitant des formes d'activités anthropiques et de leurs conséquences. En effet, sur le terrain, notre méthode de description a consisté, dans un premier temps, à inventorier et établir les contours de tous les différents types de milieux, vus sous l'angle de leur utilisation anthropique; ensuite, pour chaque segment, nous avons calculé la portion d'espace occupée par chaque type de milieux. Les résultats ainsi obtenus sont ceux qui figurent dans le fichier de données; sur le terrain, ils se rapportent seulement à une bande d'une cinquantaine de mètres de part et d'autre du layon ayant servi au levé topographique et qui "définit" la séquence paysagique. Dans la nomenclature, les quantifieurs correspondant à ces différents types de milieux sont nombreux : MIS EN CULTURE (MC), FRICHES de différents âges, etc .

S'agissant des friches, nous avons essayé d'estimer leur âge jusqu'à 7 ans, grâce à des indices, variables selon les lieux : plantes cultivées, adventices, espèces de reconquête, hauteur des billons, etc. Ensuite, elles ont été regroupées suivant leur ancienneté (Durée après culture), en "récentes" (1-2 ans), "anciennes" (3-5 ans), "très anciennes" (6-7 ans); au-delà, c'est le milieu dit de référence ou naturel.

En ce qui concerne les cultures, nos données se rapportent à l'ensemble de la portion de segment observée, et s'étendent donc au-de-

là de la bande des 100m entourant le layon. Dans la nomenclature, la variable "CULTURES" donne la liste, non seulement des plantes cultivées, mais aussi des associations telles qu'elles ont été observées sur le terrain. Dans un descripteur comportant plusieurs cultures, celles-ci sont alignées suivant une hiérarchie décroissante : le nombre élevé des descripteurs de ce type est le témoignage de la pratique généralisée de la polyculture, surtout vivrière, dans toute la région étudiée. Les formules d'interrogation se rapportant à de telles données seront par conséquent assez longues, à moins d'utiliser des descripteurs abrégés ou, pourquoi pas, les codes.

21. Exposé général du problème.

211. Définition du problème.

Les formes et la nature des interventions de l'homme sur le milieu naturel sont très diverses, il n'y a qu'à se référer au nombre de variables décrivant la "facette anthropique" pour s'en convaincre. Dans notre étude, nous excluons les installations humaines dont les marques sont tout à fait particulières.

Même lorsque l'action de l'homme cesse de s'exercer, son empreinte reste longtemps sensible comme le montrent les friches, les ruines d'habitat-même temporaire-abandonné, etc.

Notre démarche étant purement expérimentale, nous n'allons pas prendre en considération un nombre trop élevé d'activités : nous nous bornerons aux activités agricoles, notamment la mise en culture du sol, puis nous essaierons de suivre la réaction du milieu lorsque le sol est ensuite laissé au repos.

212. Les principales questions à résoudre.

La première question à résoudre, c'est l'expression même de l'activité considérée. Dans le cas de l'agriculture, elle s'exprime

dans le milieu naturel sous deux formes :

- l'espace mis en exploitation, c'est-à-dire le taux d'occupation réel du sol;

- les plantes cultivées, c'est-à-dire la finalité de l'occupation du sol.

La deuxième question concerne la régénération du milieu naturel après que cesse l'exploitation du sol. A ce niveau, nous nous intéresserons à la végétation qui extériorise le mieux ce phénomène.

213. Les niveaux de perception en jeu.

S'agissant de la première question, toutes les variables que nous allons utiliser sont du niveau M (segment de paysage) : c'est d'abord la variable "CULTURES" qui contient la liste des plantes cultivées ainsi que celle de leurs associations observées; c'est ensuite le taux des espaces cultivés, intitulé "MIS EN CULTURE" dans la nomenclature.

La deuxième question est plus complexe. Nous proposons deux méthodes pour son étude.

- La première démarche consiste à suivre l'évolution, dans l'occupation de l'espace, du diagnostic typologique "PROPHYSE", modèle de croissance (Cf. F. HALLE et al., 1970) choisi comme un indicateur de régénération des formations ligneuses, et auquel nous attribuerons une valeur dynamique.

- La deuxième démarche consiste à suivre l'évolution de l'ensemble des volumes végétaux dans l'hoplexol.

Dans l'une ou dans l'autre méthode, il s'agira de s'appuyer sur le volume apparent de la composante caractéristique - PROPHYSE ou AEROPHYSE - dans l'hoplexol (%H), puis de suivre l'évolution de ce volume apparent à travers les âges relatifs des friches et dans les dif-

férents types de milieux (1). Dans la nomenclature, nous parlons d'ETAT PLURIANNUEL qui est une variable du niveau R (relevé). Par contre, le volume apparent (%H) est une variable du niveau H (hoplexol), voire de la portion sous-unité de la nomenclature.

22 - L'analyse du problème, les solutions proposées.

221. Première question : l'expression des activités culturelles
dans le paysage.

2211. Première approximation : méthode fondée sur l'exa-
men des plantes cultivées.

22111. Les formules d'interrogation.

Comme nous l'avons signalé plus haut, les associations de cultures sont les formes les plus fréquentes sur les segments paysagiques. Chaque segment est différent par le nombre des plantes cultivées qu'il porte et, surtout, par l'ordre d'importance de celles-ci; le regroupement des segments sur la base des différentes associations de cultures devient par conséquent difficile.

Concernant cette étude, nous avons procédé à un regroupement qui ne tient compte que de la première, par son importance, des plantes formant une association. Ce faisant, nous avons ainsi consenti une perte d'information. Dans les expressions de sélection - de forme groupée - nous avons indiqué en toutes lettres cette plante, puis les associations proprement dites, assez longues, ont été remplacées par leurs codes numériques comme le montre l'exemple suivant :

CIPHERS=ARACIPHERS : 137¹²=24 ! 137¹⁷=53 ! 137¹⁸=55 ! 137¹⁹=65 ! 137²⁰=66 !
137²¹=68 ! 137²²=69.
13 446 663 694 726 931 1012 1025

1450 REGISTRANTS OUT THE BUS
 8 REGISTRANTS OUT THE EXITS

(1) : L'Aérophyse, dans la description de la végétation correspond à l'espace non occupé par les organes végétaux; ainsi le volume apparent de l'ensemble des organes végétaux égale 100-%H de l'Aérophyse.

Dans cette expression, 137M est la forme courte de la variable CULTURES; le nombre à droite, après le signe d'égalité, est le code d'une association déterminée dans laquelle l'arachide est la plus importante. Voici la liste des descripteurs (associations) correspondant à ces codes numériques (1) :

- 24 ARACHIDES, PALMIERS, SORGHO, MANIOC, TECK (2)
- 53 ARACHIDES, SORGHO, PALMIERS
- 55 ARACHIDES, MAIS, MANIOC
- 65 ARACHIDES, PALMIERS, MAIS, MANGUIERS
- 66 ARACHIDES, PALMIERS, MAIS, BANANIER
- 68 ARACHIDES, MANIOC, MAIS
- 69 ARACHIDES, MAIS, MANIOC, PALMIERS

Nous remarquons que les associations 55 et 68 sont semblables par la liste des plantes cultivées, mais différentes au point de vue de l'ordre d'importance respective de ces plantes sur les segments paysanographiques décrits : c'est cette diversité qui complique aussi les expressions d'interrogation se rapportant aux cultures. Dans la suite de notre exposé, chaque groupe d'associations de cultures ainsi constitué sera désigné seulement par le nom de la principale culture : ARACHIDES dans l'exemple précédent.

22112. Les aides à l'interprétation.

Huit expressions d'interrogation de forme groupée ont été utilisées avec les huit principales cultures.

Dans un premier temps, les résultats ont été rassemblés dans le tableau suivant et cela par ordre d'importance décroissante.

(1) : Cf. pp. 9 et 10 de la nomenclature, en annexe.

(2) : Palmiers est mis pour palmiers à huile (Elaeis guineensis).

Cultures	Maïs	Pal- miers	Ara- chides	Sorgho	Hari- cots	Coton	Igna- mes	Teck
Effectifs	21	12	8	4	3	2	1	1

TABLEAU 9 . Les principales cultures.

Dans un deuxième temps, nous avons replacé ces résultats dans les paysages et séquences correspondants. A l'intérieur de chaque séquence ou de chaque paysage, la comparaison avec le nombre de segments décrits (M) permet de calculer la fréquence des segments portant des cultures. En effet, la variable "CULTURES" étant du niveau M, chaque numéro d'enregistrement qui apparaît dans les résultats de ces expressions d'interrogation correspond à un segment paysagique - segment sur lequel des cultures ont été observées dans le cas présent.

En troisième lieu, nous avons calculé la part qui revient à chaque "culture" dans ce "pourcentage d'utilisation du paysage" que nous venons de définir dans la deuxième étape. Ce sont ces derniers résultats que nous avons projetés sur la carte d'échantillonnage pour obtenir la carte de la "distribution des cultures" dans la région concernée par notre étude.

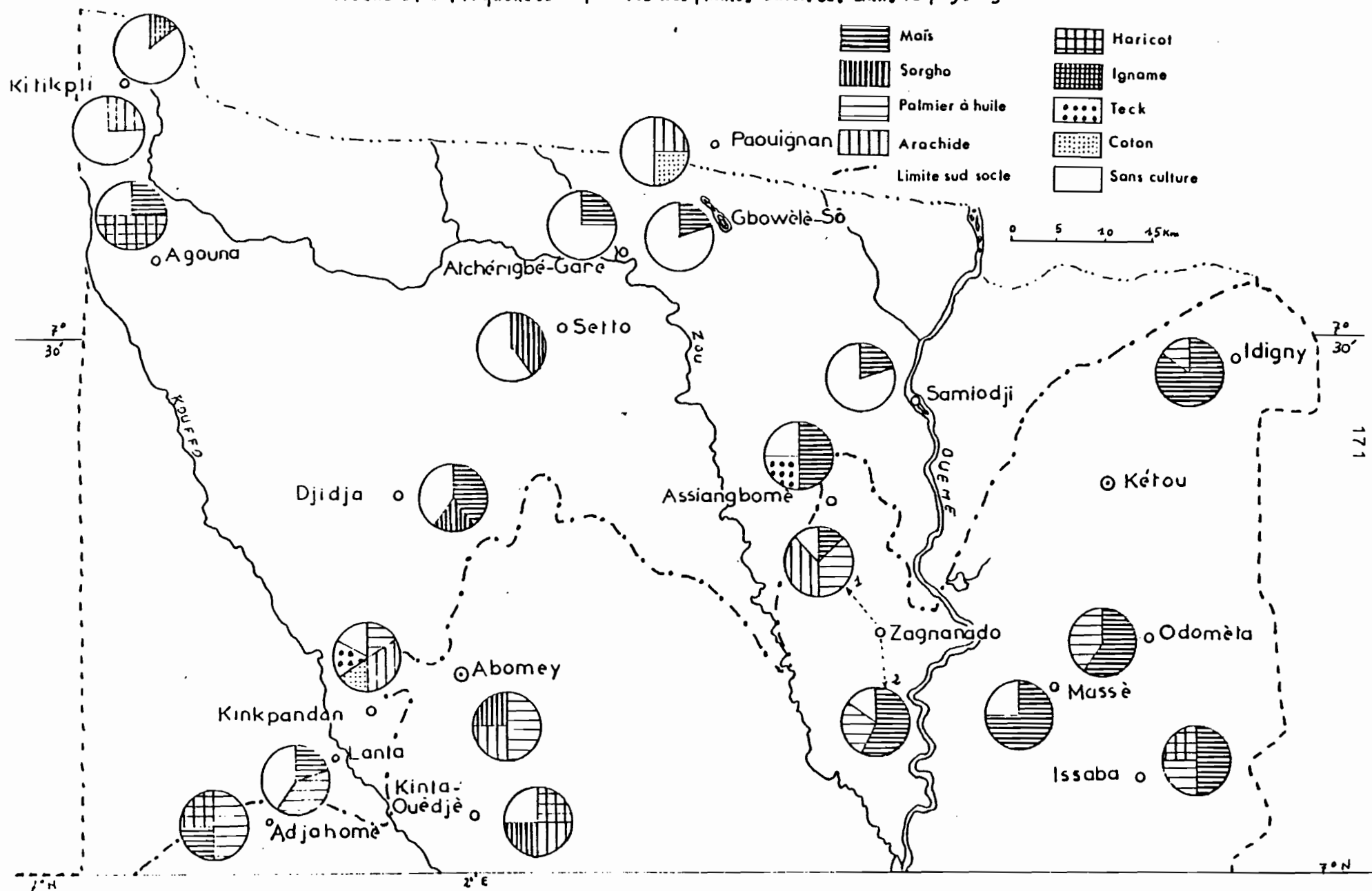
22113. L'interprétation des résultats.

Nous avons, à ce niveau, orienté nos investigations sur les deux grandes unités physiographiques que sont le socle cristallin et le bassin sédimentaire.

221131. Commentaires généraux.

Comme le montre le TABLEAU 9 les principales plantes

FIGURE 24 - Fréquences respectives des plantes cultivées dans le paysage.



cultivées sont, par ordre décroissant : le maïs (Zea mays), le palmier à huile (Elaeis guineensis), l'arachide (Arachis hypogea), le sorgho (Sorghum sp.), les haricots (Dolichos sp.), le coton (Gossypium sp.), les ignames (Dioscorea sp.), le teck (Tectona grandis).

La première place revient au maïs, qui constitue la base de l'alimentation dans tout le Bas-Bénin. Il est suivi des oléagineux (palmier à huile et arachide), puis du sorgho (une céréale tout comme le maïs).

Du point de vue de leur répartition spatiale, le coton, les haricots et les ignames caractérisent le domaine du socle cristallin; le sorgho est aussi plus fréquent sur le socle que sur le sédimentaire.

Aucune culture ne paraît spécifiquement liée au sédimentaire, toutes les plantes cultivées dans ce domaine le sont aussi sur le socle cristallin. Toutefois, nous pouvons souligner que l'ordre des oléagineux est inversé dans les deux domaines : arachide/palmier sur le socle, palmier/arachide sur le sédimentaire.

L'examen de la fréquence des segments exploités, c'est-à-dire portant des cultures, permet aussi de tirer deux conclusions générales.

1. Il n'existe dans le secteur étudié aucun paysage qui ne porte la marque de la présence humaine exprimée sous la forme de plantes cultivées; cette présence existe toujours même si elle est parfois faible.

2. L'opposition entre le sédimentaire, en général mieux exploité, et le cristallin qui l'est moins, apparaît nettement.

Sur les 9 paysages du domaine sédimentaire, totalisant 35 segments décrits, aucun ne révèle l'absence de culture sur plus de 25% de ses segments. Sur les 5 segments paysagiques ne portant pas de culture, 2 correspondent à des talwegs (Kinta et Macè), 1 à une corniche

gréseuse marquant la limite du plateau (Zagnanado 2), 1 à un glacis induré (Zagnanado 1) et 1 à un rebord de plateau cuirassé (Assiangbomè).

Si de temps à autre les talwegs peuvent être mis en culture, le reste est abandonné pour cause de stérilité évidente du sol discontinu et peu profond, ou presque totalement absent.

Sur le socle, la fréquence des segments exploités ne dépasse nulle part les 75%, la moyenne est de 41%; et 5 séquences sur les 11 décrites dans cette région de socle ont un taux franchement en-dessous de cette moyenne.

221132. Les nuances sous-régionales et locales.

Sur le cristallin, la fréquence des segments exploités induit une partition en deux sous-ensembles de l'ensemble des paysages décrits.

Le premier sous-ensemble se définit par des valeurs faibles (inférieures à 30%). Il concerne des paysages décrits dans des modèles originaux :

- inselberg granitique (Gbowèlè - Sô),
- basse croupe aux sols mal drainés (Atchérigbé-Gare),
- plateau à affleurements cuirassés (Kitikpli),
- modelé de dissection (Samiodji).

Le deuxième sous-ensemble est composé des paysages de Paouignan, Setto, Djidja, Lanta et Kinkpandan. Dans ce sous-ensemble, le groupe Kinkpandan/Lanta correspond à la moyenne vallée du Kouffo, les sols y sont dans l'ensemble bien drainés, du moins dans la partie supérieure. Ce groupe est aussi proche des paysages du domaine sédimentaire par la présence du palmier à huile qui constitue là une originalité.

C'est que cette localité subit plus l'influence du climat subéquatorial que tout le reste; sa limite nord ne dépasse pas la latitude d'Abomey. Signalons cependant que dans cette localité, le palmier à huile occupe

surtout une position topographique basse, comme dans tous les autres paysages du socle où cette plante a été observée.

A l'exception du paysage de Lanta, coiffé d'un inselberg quart-zitique, tous les autres paysages du socle accusant un taux moyen ou élevé de segments exploités relèvent d'un modelé de croupes moyennes aux sols plus ou moins bien drainés, à couverture meuble suffisante, notamment sur la moitié supérieure des versants : Agouna qui a le taux le plus élevé est remarquable de ce point de vue, malgré ses dos de baleine et les affleurements de cuirasse marquant la limite inférieure du métakalé.

Sur le sédimentaire, Kinta-Ouédjè ressemble davantage par la liste des plantes cultivées (arachides, haricots, sorgho) aux paysages du socle.

La séquence Zagnanado 1 constitue un milieu mixte : autant de palmiers que d'arachides et peu de maïs, situation qui est semblable à celle du plateau d'Abomey dont un seul segment a été décrit.

La séquence Zagnanado 2 par contre est mieux définie et s'intègre parfaitement à un sous-ensemble oriental où dominant maïs et palmiers à huile. La limite occidentale de ce sous-ensemble correspond à la vallée de l'Ouémé. La dépression d'Issaba fait partie de ce sous-ensemble.

A l'ouest, sur le plateau d'Aplahoué, le paysage d'Adjahomè est nettement dominé par le palmier à huile, avant le maïs et les autres cultures comme le pois d'Angole (Cajanus cajan) et la tomate (Solanum lycopersicum) (Cf. PLANCHE 4).

Pour finir, il faut rappeler que les conclusions que nous venons de tirer l'ont été à partir de la présence des plantes cultivées dans le paysage, sans préjuger de l'espace réellement occupé par ces plantes sur les segments paysagiques qui les portent. Les plantes pé-

rennes, comme le palmier et le teck, ont été signalées quand bien même les parcelles qui les portent n'étaient pas mises en culture au moment de notre description, et ce parce qu'elles témoignent de l'exploitation effective des segments correspondants. Ajoutons que la polyculture est la règle générale, quelle que soit la finalité - alimentaire ou industrielle - des plantes cultivées qu'on se trouve sur le sédimentaire ou sur le cristallin. Enfin, cette étude fondée sur les plantes cultivées confirme la différence qui existe entre les deux grandes unités physiographiques de la région étudiée, tout en introduisant des nuances supplémentaires à l'intérieur de chacune d'elles.

2212. Seconde approximation : méthode fondée sur l'examen des espaces mis en culture.

22121. Les formules d'interrogation.

Rappelons d'abord qu'en raison du caractère non formaté et non ordonné à l'entrée du système d'information utilisé, il n'est pas nécessaire de signaler d'une manière ou d'une autre une variable dont la donnée n'existe pas ou ne peut exister dans une description déterminée. C'est le cas des quantifieurs utilisés dans l'évaluation de l'occupation du sol (Utilisation de la facette anthropique). En effet, un ou quelques types de milieux seulement occupent le plus souvent la totalité (les 100%) du segment paysagique décrit - du moins la bande des 100m "mesurée".

A l'exploitation du fichier des données, il faudra en tenir compte dans la définition des classes de valeurs en ce qui concerne les variables quantitatives comme le taux des espaces cultivés (MIS EN CULTURE ou MC).

Dans le présent exemple, cinq classes de valeurs d'égale amplitude (20) ont été définies de 1 à 100. Les formules d'interrogation

sont alors simples :

$MC > 0$ & $MC < 21$ pour la première classe;

$MC > 80$ pour la dernière classe.

Mais il a fallu tenir compte des manquants, ce qui porte finalement le nombre des classes de valeurs à six. La condition pour cette classe particulière est : $MC = -32768$.

22122. Les aides à l'interprétation des résultats.

La démarche suivie est à peu près analogue à celle de l'exemple précédent.

Dans une première étape, nous avons rassemblé les résultats des formules d'interrogation pour constituer le TABLEAU 11 portant les effectifs de chaque classe; la valeur nulle ou zéro a été attribuée à la classe des manquants. Puis nous avons calculé la fréquence de chaque classe.

Dans une deuxième étape, les résultats ont été rapportés à leur séquence ou paysage, ce qui a permis de compléter le tableau précédent par les fréquences observées dans les deux grandes unités physiographiques, et de tracer ensuite les courbes de fréquence de la figure n° 25.

Dans une dernière étape, nous avons calculé la part qui revient à chaque classe de valeurs dans les paysages et séquences concernés, puis projeté les nouveaux résultats sur la carte d'échantillonnage.

Mis en culture (%)	0	20	40	60	80	100
Effectifs	37	14	17	7	6	8
Fréquences	41	16	19	8	7	9
Fréquences sur le socle	48	15	13	9	4	11
Fréquences sur le sédimentaire	31	17	29	6	11	6

TABLEAU 10 : Fréquences des espaces cultivés.

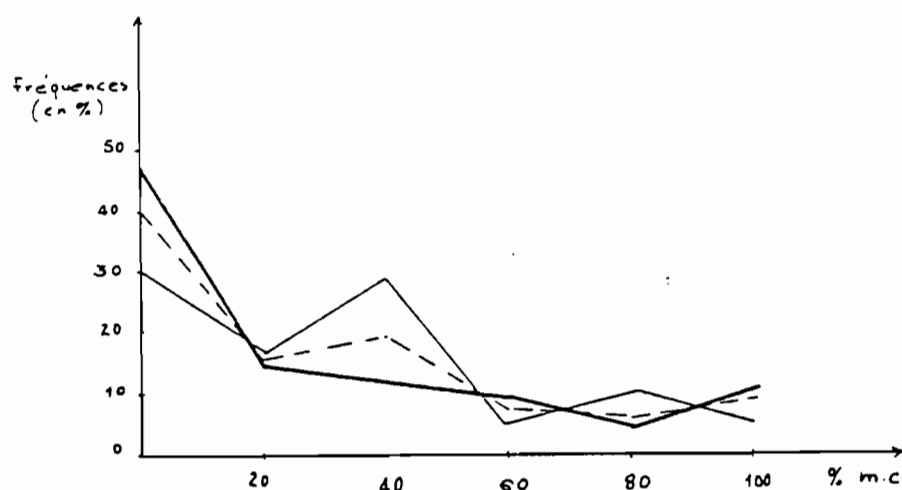
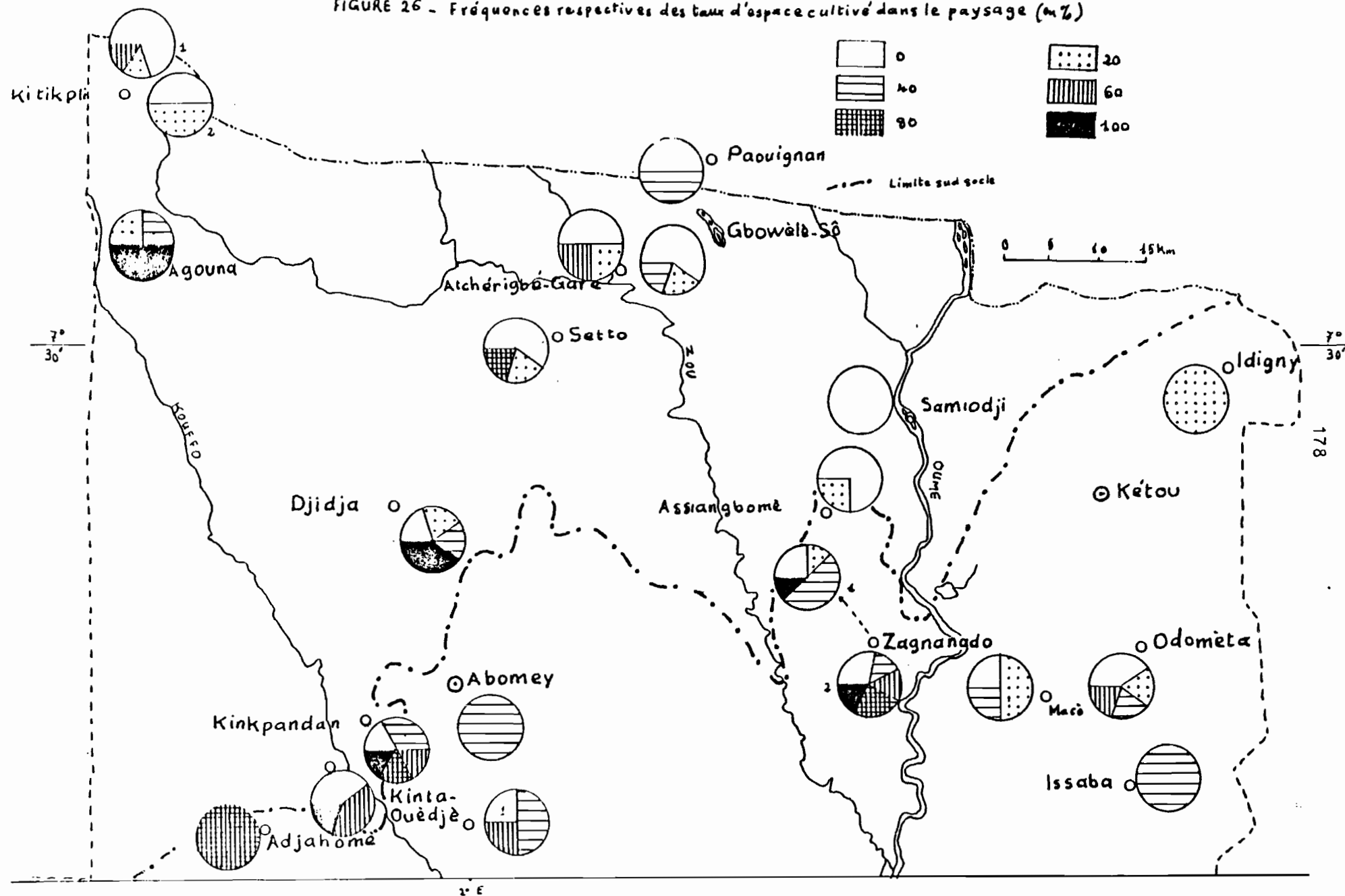


Figure N°: 25-Courbe des fréquences des espaces cultivés

— socle cristallin
 — bassin sédimentaire
 --- courbe moyenne

FIGURE 26 - Fréquences respectives des taux d'espace cultivé dans le paysage (%)



22123. L'interprétation des résultats.221231. Commentaires généraux.

Sur le socle, la courbe des fréquences est celle d'une "fonction décroissante" sauf dans le dernier décile : cela traduit l'homogénéité relative de ce domaine au point de vue de l'occupation de l'espace; la fréquence décroît à mesure que s'élève le taux des espaces cultivés. C'est tout à fait la situation inverse que reflète la courbe en dents de scie des fréquences sur le sédimentaire. La courbe générale concernant l'ensemble de la région étudiée est par conséquent sans grand intérêt.

La différence dans l'occupation du sol entre les deux domaines physiographiques est nettement mise en évidence par le taux des segments non cultivés : 48%, soit près de la moitié des segments décrits sur le socle, contre 31% sur le sédimentaire.

Ce qui est tout de même étonnant, c'est le taux plus élevé de la classe 81 à 100 sur le socle, 11% contre 6% sur le sédimentaire, malgré la faible densité de la population dans ce domaine. Deux arguments morphopédologiques pourraient justifier cette remarque.

1. Le drainage sur le socle individualise des paysages spatialement peu étendus (cf figure 9), les segments paysagiques ont alors un développement limité, contrairement à ceux du domaine sédimentaire parfois remarquables par leur extension très grande (cf. 1ère partie, 2223).

2. Sur le socle, les sols qui se succèdent sur les versants sont d'une grande diversité : éléments grossiers (concrétions, nappes de gravats), carapace ou cuirasse à faible profondeur, érosion diffuse ou concentrée, etc, sont autant de facteurs qui contribuent à l'hétérogénéité de ces sols, si bien que les portions d'espace les plus favo-

rables sont parfois très réduites.

Il va de soi que ces portions les plus favorables soient les plus cultivées. Ainsi, le socle s'individualise mieux par les situations extrêmes:

- taux élevé des segments non cultivés;
- taux élevé des segments très cultivés.

221232. Les nuances sous-régionales et locales.

Sur le socle, quatre paysages se détachent nettement par leur faible taux de segments non cultivés : ce sont les paysages de Lanta, Kinkpandan, Djidja et Agouana. Ils paraissent ainsi beaucoup plus proches des paysages mieux exploités du domaine sédimentaire (1). A l'exception d'Agouana, toutes ces localités sont situées dans le secteur méridional du socle; nous avons déjà signalé le cas Lanta/Kinkpandan à propos des plantes cultivées, notamment du palmier à huile.

A Djidja comme à Agouana, les sols du métaèdre comportent des concrétions et des carapaces ferrugineuses dominantes, mais la couverture meuble reste suffisante pour les pratiques culturales qui ont cours dans la région étudiée. Les résultats de l'évaluation des ressources en sol n'indiquent à ce propos aucun profil de la classe d'épaisseur utile Z (moins de 20 cm) dans ces paysages.

A l'intérieur du domaine sédimentaire, deux localités se séparent du reste par leur faible taux d'occupation de l'espace, ce sont

(1) : Nous avons obtenu un résultat à peu près semblable à l'aide des plantes cultivées; seulement Setto et Paouignan qui occupent une position intermédiaire dans l'exemple précédent ne figurent plus dans celui-ci.

Assiangbomè et Idigny. Cette coïncidence confirme ce que nous connaissons de ces paysages au plan physique et humain : étangs saisonniers, hydro-morphie, carapace peu profonde voire affleurante, densité de population moins élevée. Ces paysages sont alors à rapprocher de ceux du socle.

En revanche, Kinta-Ouèdjè s'intègre mieux à l'ensemble du domaine sédimentaire, contrairement à ce que laissaient penser les résultats obtenus à l'aide des plantes cultivées. La première raison qui explique le taux moyen de l'occupation du sol réside dans la densité élevée de la population, la deuxième dans l'aptitude à la fissuration des sols comme le montrent les résultats de l'évaluation des ressources en sol.

En fait, dans le cas précis de Kinta-Ouèdjè, les plantes cultivées qui le rapprochent des paysages du socle, ne reflètent qu'un aspect particulier du sol, à savoir la fréquence des classes d'épaisseur utile Z dans ce paysage : 4 sur les 7 profils décrits dans la séquence; quant au taux d'occupation du sol, il traduit le deuxième aspect, c'est-à-dire l'aptitude à la fissuration qui reste élevée (excellente à bonne) dans tous ces profils. Comme quoi, plantes cultivées et taux d'occupation du sol sont deux indices complémentaires pour mieux appréhender le milieu naturel.

Indépendamment de toute considération géologique, nombre de segments qui ne portent aucune trace d'activité culturelle sont des segments originaux comme le montrent les résultats de la formule d'interrogation suivante :

pas de séries évolutives. D'autre part, aucune considération d'ordre bioclimatique n'intervient dans le choix des stations étudiées. En milieu forestier ou de savane, nous appliquerons la même méthode qui consiste à évaluer et suivre le recouvrement du Prophyse ou de l'ensemble des organes végétaux selon les types d'état pluriannuel. Cela peut certes limiter la portée des conclusions pouvant être dégagées des résultats que nous obtiendrons dans cette étude expérimentale.

2221. Première approximation : méthode fondée sur la croissance des ligneux.

22211. Les formules d'interrogation.

Pour cette étude, trois classes de valeurs d'égale amplitude (10) ont été retenues compte tenu des fréquences observées sur le terrain; la quatrième c'est la classe constituée par les valeurs supérieures à trente. Dans un hoplexol, en effet, le taux (%H) du Prophyse atteint rarement les 50%, sauf dans les plantations aménagées.

Pour chacune de ces classes, nous avons recherché le nombre d'enregistrements (hoplexols) correspondants, et ce pour chaque type d'état pluriannuel.

L'expression d'interrogation comporte alors trois parties :

- la première indique la composante : RaPr = Prophyse
- la 2ème la classe de valeurs désirée : $\%H > 0 \ \& \ \%H < 11$,
par exemple, ce qui équivaut à $\%H < 11 \ \& \ \neg \%H = -32768$
- la 3ème type d'état pluriannuel : EtaP=milieu de référence,
par exemple.

ETAPHE LIEU DE REFERENCE & RAPPROPRIETE & INCLIN & INCLIN-32700.

APRIL		MAY		JUNE		JULY		AUGUST		SEPTEMBER		OCTOBER		NOVEMBER		DECEMBER		TOTAL		AVERAGE		PERCENTAGE		RANGE		TENDENCY		VARIATION		STANDARD DEVIATION		COEFFICIENT OF VARIATION		CORRELATION COEFFICIENT		REGRESSION LINE		SLOPE		INTERCEPT		CONSTANT		VARIABLE		PARAMETER		CONSTANT TERM		VARIABLE TERM		ERROR TERM		RESIDUAL		TOTAL ERROR		TOTAL VARIATION		TOTAL SQUARED		TOTAL DEVIATION		TOTAL VARIANCE		TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL SLOPE		TOTAL INTERCEPT		TOTAL CONSTANT		TOTAL VARIABLE		TOTAL PARAMETER		TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL ERROR TERM		TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SLOPE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL INTERCEPT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR TERM		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL RESIDUAL		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL ERROR		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL SQUARED		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL VARIANCE		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL SLOPE		TOTAL INTERCEPT		TOTAL CONSTANT		TOTAL VARIABLE		TOTAL PARAMETER		TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL ERROR TERM		TOTAL RESIDUAL		TOTAL ERROR		TOTAL VARIATION		TOTAL SQUARED		TOTAL DEVIATION		TOTAL VARIANCE		TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL SLOPE		TOTAL INTERCEPT		TOTAL CONSTANT		TOTAL VARIABLE		TOTAL PARAMETER		TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL ERROR TERM		TOTAL RESIDUAL		TOTAL ERROR		TOTAL VARIATION		TOTAL SQUARED		TOTAL DEVIATION		TOTAL VARIANCE		TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL SLOPE		TOTAL INTERCEPT		TOTAL CONSTANT		TOTAL VARIABLE		TOTAL PARAMETER		TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL ERROR TERM		TOTAL RESIDUAL		TOTAL ERROR		TOTAL VARIATION		TOTAL SQUARED		TOTAL DEVIATION		TOTAL VARIANCE		TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL SLOPE		TOTAL INTERCEPT		TOTAL CONSTANT		TOTAL VARIABLE		TOTAL PARAMETER		TOTAL CONSTANT TERM		TOTAL VARIABLE TERM		TOTAL ERROR TERM		TOTAL RESIDUAL		TOTAL ERROR		TOTAL VARIATION		TOTAL SQUARED		TOTAL DEVIATION		TOTAL VARIANCE		TOTAL STANDARD DEVIATION		TOTAL COEFFICIENT OF VARIATION		TOTAL CORRELATION COEFFICIENT		TOTAL REGRESSION LINE		TOTAL SLOPE		TOTAL INTERCEPT		TOTAL CONSTANT		TOTAL VARIABLE		TOTAL PARAMETER		TOTAL TOTAL	
-------	--	-----	--	------	--	------	--	--------	--	-----------	--	---------	--	----------	--	----------	--	-------	--	---------	--	------------	--	-------	--	----------	--	-----------	--	--------------------	--	--------------------------	--	-------------------------	--	-----------------	--	-------	--	-----------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	----------	--	-------------	--	-----------------	--	---------------	--	-----------------	--	----------------	--	--------------------------	--	--------------------------------	--	-------------------------------	--	-----------------------	--	-------------	--	-----------------	--	----------------	--	----------------	--	-----------------	--	---------------------	--	---------------------	--	------------------	--	----------------	--	-------------------	--	-----------------------	--	---------------------	--	-----------------------	--	----------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-----------------------------	--	-------------------	--	-----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	-----------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	------------------------	--	----------------------	--	-------------------------	--	-----------------------------	--	---------------------------	--	-----------------------------	--	----------------------------	--	--------------------------------------	--	--	--	---	--	-----------------------------------	--	-------------------------	--	-----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	-----------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	------------------------------	--	----------------------------	--	-------------------------------	--	-----------------------------------	--	---------------------------------	--	-----------------------------------	--	----------------------------------	--	--	--	--	--	---	--	---	--	-------------------------------	--	-----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	-----------------------------------	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	------------------------------------	--	----------------------------------	--	-------------------------------------	--	---	--	---------------------------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	-------------------------------------	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	--

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS
176 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

Mais en ce qui concerne les friches, il a fallu tenir compte de la durée après culture, c'est-à-dire de l'ancienneté de la friche.

Ex: Durée = récente.

DURÉE RECENTE & RAPPROPRIETE & INCLIN & INCLIN-32700.

PERCENTAGE OF POPULATION IN EACH OF THE 100 YEARS OF AGE GROUPS																													
66	67	70	250	239	244	256	257	205	307	308	309	006	007	000	050	077	079	000	001	004	000								
001	002	000	000	700	729	746	747	756	756	757	777	036	000	005	006	007	935	936	1025	1026	1119								
1120	1223	1224	1226	1227	1253	1250	1255	1333	1335	1336	1337	1338	1339																

Etats pluriannuels \ % H de Prophyse	10	20	30	30	
1: parcelle cultivée	88	10 (98)	1 (99)	1 (100)	(I)
2: friche récente	82	16 (98)	1 (99)	1 (100)	
3: friche ancienne	61	24 (85)	10 (95)	5 (100)	(II)
4: friche très ancienne	53	19 (72)	19 (91)	9 (100)	
5: milieu de référence	68	19 (87)	8 (95)	5 (100)	(III)
6: milieu vierge	40	20 (60)	20 (80)	20 (100)	(IV)

TABLEAU 11 : Fréquences du taux de Prophyse par classe de valeurs et suivant les différents états "chronologiques" du milieu.

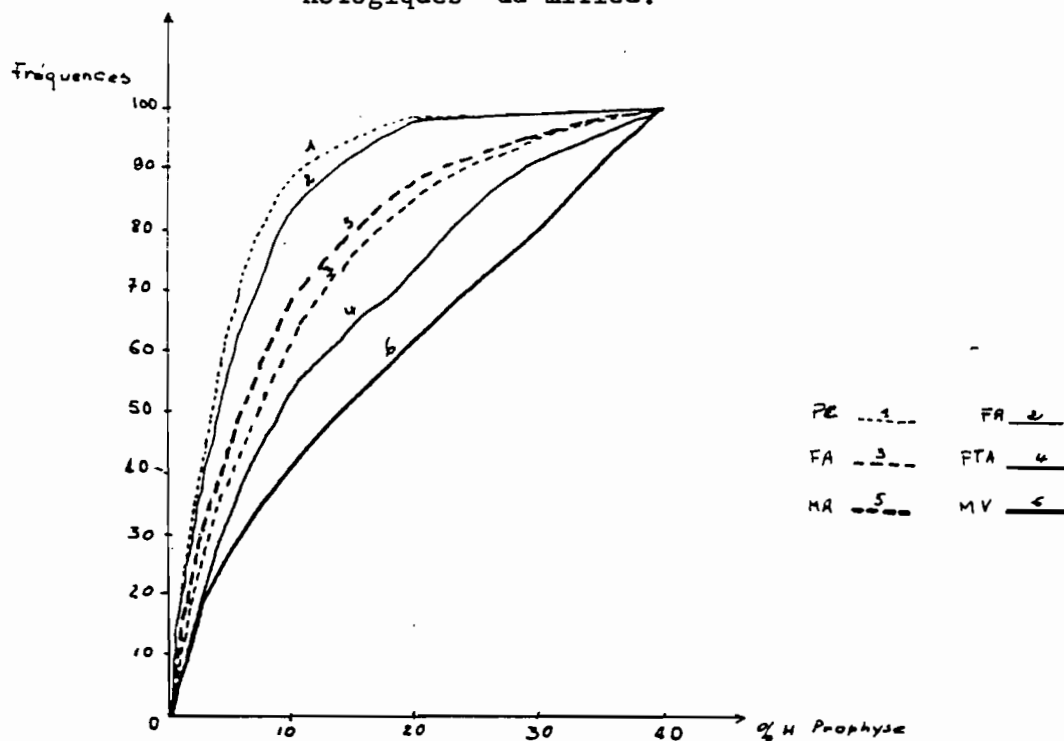


Fig. 27 - Courbes cumulées des %H de Prophyse des états pluriannuels.

22213. L'interprétation des résultats.222131. Commentaire du tableau.

L'examen du tableau fait ressortir quatre conclusions :

1. De gauche vers la droite sur les lignes, la fréquence diminue à mesure que le volume apparent augmente, autrement dit, les hoptoxols ayant des taux de prophyse élevés sont rares quel que soit le type de milieu considéré.

2. La première colonne indique une baisse progressive (dans la classe 1 à 10) tandis que les colonnes 3 et 4 signalent un gain progressif à mesure qu'augmente l'âge des friches, ce qui revient à dire que les valeurs élevées du taux de prophyse augmentent avec l'ancienneté des friches.

3. La ligne 5 (milieu de référence) marque une discontinuité dans la "série chronologique" allant de la parcelle cultivée au milieu vierge, en passant par les friches de différents âges. Certes, le milieu dit vierge n'est signalé dans cet exemple qu'à titre indicatif car ne comportant qu'un seul échantillon, mais les valeurs de cette ligne 5 lui confèrent une originalité qui mérite d'être soulignée.

4. Enfin, deux ensembles peuvent être reconnus dans ce tableau :

- l'ensemble parcelle cultivée/friche récente;
- l'ensemble friche ancienne/friche très ancienne.

"Milieux de référence" et "milieu vierge" ne se ressemblent à aucun point de vue, ils doivent par conséquent être séparés, d'où la partition du tableau chronologique en 4 groupes.

222132. Commentaire des courbes de fréquence cumulées.

La figure n° 27 permet de faire un autre classement.

L'ensemble parcelle cultivée/friche récente réapparaît avec

les courbes 1 et 2.

Par contre la courbe 5 (milieu de référence) se rapproche davantage de la courbe 3 (friche ancienne) avec laquelle elle peut constituer un deuxième groupe. Ce résultat pouvait être obtenu au niveau du tableau des fréquences en permutant les lignes 4 et 5, mais alors l'ordre chronologique ne serait plus respecté.

Les courbes 4 (friche très ancienne) et 6 (milieu vierge) sont pratiquement rectilignes entre le 2ème et le 3ème quartiles. Vu l'allure commune de leurs courbes et malgré l'écart qui les sépare, "friche très ancienne" et "milieu vierge" pourraient constituer un troisième groupe, mais il s'agit là d'un groupe moins homogène que les deux premiers.

222133. Enseignement général.

Vu l'absence de liens apparents entre "milieu de référence" d'une part, "friche très ancienne" ou "milieu vierge" de l'autre, et vu le rapprochement probable de la "friche très ancienne" du "milieu vierge", nous sommes en droit de nous poser deux questions :

1. Les milieux dits de référence ne constituent-ils pas ou ne dérivent-ils pas de "climax" non forestier incapable de donner lieu, dans les conditions bioclimatiques actuelles, à des formations forestières.

2. La friche très ancienne - et par voie de conséquence toutes les friches - n'ont-elles pas des chances d'aboutir, en cas de protection, à un climax de type forestier contrairement au "milieu de référence"?

En fait, ces deux questions peuvent se ramener à une seule et même question qui consisterait à s'interroger sur les différents types de milieux dont dérivent ces différents états observés: les friches et les milieux de référence. Nous examinerons cette question à l'issue de la quatrième approximation consacrée à l'examen de l'ensemble du couvert végétal.

2222. Deuxième approximation : méthode fondée sur l'examen du "taux de recouvrement".

22221. Le recours à un programme statistique de calcul des fréquences.

En raison du nombre très élevé des hoplexols végétaux concernés par le présent exemple, nous avons dû recourir au programme statistique BMDP4F (1) spécialement conçu pour le calcul des fréquences.

L'utilisation de ce programme a nécessité l'écriture d'un fichier de calcul qui doit indiquer avec exactitude l'emplacement des variables et données devant être prises en considération au cours de l'opération.

Les deux données de base dont il est question dans le présent exemple sont l'Aérophyse et son volume apparent de l'hoplexol (%H). Il s'agit d'un ensemble de données appartenant au niveau S-U de la nomenclature et qui ont le même numéro de clef D. L'emplacement de cet ensemble de données (Aérophyse et son %H) sur le support magnétique dépend du numéro de leur clef D. Or, à l'entrée, ces données sont validées quel que soit le numéro de la clef D qui les introduit; dans ces conditions, la position sur le support magnétique n'est pas toujours la même d'un enregistrement à l'autre, ce qui rend difficile, voire impossible, l'utilisation de ce programme de traitement.

Pour y arriver, il a fallu procéder à une longue mise à jour des enregistrements, pour uniformiser l'emplacement de cet ensemble de données. Sachant que cet ensemble de données va le plus souvent avec "D=1" dans nos descriptions, nous avons, par une formule d'interrogation, "sorti" tous les enregistrements dans lesquels il apparaît avec un numé-

(1) : Analyse de tables de contingence à deux entrées, à entrées multiples.

Program revised april 1982. BMDP Statistical Software; University of California, Berkeley.

ro de clef D différent. Cette expression est $H > 0$ & $RaPr = \text{Aérophyse}$ & $D > 1$. La mise à jour a consisté à permuter le numéro de D avec celui des données allant initialement avec $D=1$.

Pour l'étude proprement dite de l'exemple présent, nous avons défini les classes de valeurs du "%H Aérophyse" : 10 classes d'égale amplitude (10) de 1 à 100. Ensuite, nous avons choisi les mêmes types d'état pluriannuel que dans l'exemple précédent. Enfin, il faudra tenir compte des hoplexols positifs, de 1 à 9.

Pour chaque état pluriannuel le programme sort plusieurs tableaux dans lesquels les colonnes sont constituées par les classes de "%H Aérophyse" et les lignes par les hoplexols. Ces tableaux portent séparément sur les effectifs, les fréquences par ligne, par colonne ou par rapport à l'effectif total (cf. exemple tableaux 12).

Ajoutons qu'il a fallu deux fichiers, le premier pour les états pluriannuels, dont la friche, et le second pour la variable "durée après culture" qui apporte les détails voulus sur les différents âges de la friche (cf. exemple tableaux 13).

22222. Les aides à l'interprétation des résultats.

Pour cet exemple, nous avons sélectionné comme "états pluriannuels" les friches, le milieu de référence et la parcelle cultivée, nous avons négligé le milieu vierge non représentatif.

Pour chacun de ces états pluriannuels, nous avons calculé la fréquence cumulée du "%H Aérophyse" par classe de valeurs, ce qui nous a permis de tracer les courbes de la figure N° 28.

Dans un deuxième temps, nous nous sommes intéressé à la structure de ces milieux en calculant la valeur médiane du "%H Aérophyse" hoplexol par hoplexol; par déduction ($100 - \%H \text{ Aérophyse}$), nous avons obtenu les valeurs correspondantes du taux de recouvrement de l'ensemble

TABLEAUX 12. - Analyse de tables de contingence sur les
ZH Aérophyse: sortie BMDP4F sur les états
pluriannuels.

* TABLE PARAGRAPH 1 *

***** OBSERVED FREQUENCY TABLE 1

USING LEVEL MILEP OF VARIABLE 1 ETAP

M	ZMDANSOI										TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	LAST	
M1	13	14	9	5	5	7	1	0	1	0 1	55
M2	3	2	7	7	10	13	9	3	1	0 1	55
M3	0	6	5	8	8	9	9	7	2	1 1	55
M4	1	0	1	0	12	12	9	5	5	4 1	49
M5	0	1	2	4	7	6	7	4	7	4 1	42
M6	0	0	3	3	4	6	4	4	6	5 1	35
M7	0	0	2	3	1	1	3	1	2	3 1	14
M8	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1 1	4
M9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 1	1
TOTAL	17	23	29	30	47	54	42	25	27	18 1	312

143 CASES HAD INCOMPLETE DATA.

***** NUMBER OF EXCLUDED CASES -- TABLE 1

M	ZMDANSOI					TOTAL
	IN RANGE	MISSING	TOOSMALL	TOOLARGE	UNCOUNTD	
IN RANGE	0	0	0	0	0 1	0
MISSING	0	0	0	0	0 1	0
TOOSMALL	0	0	0	0	0 1	0
TOOLARGE	0	0	0	0	0 1	0
UNCOUNTD	142	1	0	0	0 1	143
TOTAL	142	1	0	0	0 1	143

***** ANALYSIS OF OBSERVED FREQUENCY TABLE 1

***** PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 1

USING LEVEL MILEP OF VARIABLE 1 ETAP

M	ZMDANSOI										TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	LAST	
M1	23.4	25.5	16.4	9.1	9.1	12.7	1.8	0.0	1.8	0.0 1	100.0
M2	5.5	3.6	12.7	12.7	18.2	23.4	16.4	5.5	1.8	0.0 1	100.0
M3	0.0	10.9	9.1	14.5	14.5	16.4	16.4	12.7	3.6	1.8 1	100.0
M4	2.0	0.0	2.0	0.0	24.5	24.5	18.4	10.2	10.2	8.2 1	100.0
M5	0.0	2.4	4.8	9.5	16.7	14.3	16.7	9.5	16.7	9.5 1	100.0
M6	0.0	0.0	8.6	8.6	11.4	17.1	11.4	11.4	17.1	14.3 1	100.0
M7	0.0	0.0	12.5	18.8	6.3	6.3	18.8	4.3	12.5	18.8 1	100.0
M8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	50.0	25.0 1	100.0
M9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0 1	100.0
TOTAL	5.4	7.4	9.3	9.6	15.1	17.3	13.5	8.0	8.7	5.8 1	100.0

***** PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 1

USING LEVEL MILEP OF VARIABLE 1 ETAP

M	ZMDANSOI										TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	LAST	
M1	76.5	60.9	31.0	16.7	10.6	13.0	2.4	0.0	3.7	0.0 1	17.6
M2	17.6	8.7	24.1	23.3	21.3	24.1	21.4	12.0	3.7	0.0 1	17.6
M3	0.0	24.1	17.2	26.7	17.0	16.7	21.4	28.0	7.4	5.6 1	17.6
M4	5.9	0.0	3.4	0.0	25.5	22.2	21.4	20.0	18.5	22.2 1	15.7
M5	0.0	4.3	6.9	13.3	14.9	11.1	16.7	16.0	25.9	22.2 1	13.5
M6	0.0	0.0	10.3	10.0	8.5	11.1	9.5	16.0	22.2	27.8 1	11.2
M7	0.0	0.0	6.9	10.0	2.1	1.9	7.1	4.0	7.4	16.7 1	5.1
M8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.4	5.6 1	1.3
M9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0 1	0.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0 1	100.0

***** PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 1

USING LEVEL MILEP OF VARIABLE 1 ETAP

M	ZMDANSOI										TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	LAST	
M1	4.2	4.5	2.9	1.6	1.6	2.2	0.3	0.0	0.3	0.0 1	17.6
M2	1.0	0.4	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0 1	17.6

TABLEAUX 13. - Analyse de tables de contingence sur les
 %H Aérophyse: sortie BMDP4F sur l'ancienneté des friches.

H -----	XMDANSOI -----										LAST	TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.			
H1	1	3	3	6	3	4	1	0	0	0	1	21
H2	0	1	4	8	2	4	1	1	0	0	1	21
H3	0	2	3	1	2	4	3	2	3	1	1	21
H4	1	0	0	1	2	1	3	3	5	5	1	21
H5	0	0	0	2	0	0	1	3	5	4	1	17
H6	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	1	7
H7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3
H8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
H9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2	6	10	18	9	13	10	9	16	19	1	112

92 CASES HAD INCOMPLETE DATA.

***** NUMBER OF EXCLUDED CASES -- TABLE 1

H	XMDANSOI					TOTAL
	IN RANGE	MISSING	TOOSMALL	TOOLARGE	UNCOUNTD	
IN RANGE	0	0	0	0	0	0
MISSING	0	0	0	0	0	0
TOOSMALL	0	0	0	0	0	0
TOOLARGE	0	0	0	0	0	0
UNCOUNTD	92	0	0	0	0	92
TOTAL	92	0	0	0	0	92

***** ANALYSIS OF OBSERVED FREQUENCY TABLE 1

***** PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 1

USING LEVEL PERCENTS OF VARIABLE 1 DUPEE

H -----	XMDANSOI -----										LAST	TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.			
H1	4.8	14.3	14.3	28.6	14.3	19.0	4.8	0.0	0.0	0.0	1	100.0
H2	0.0	4.8	19.0	38.1	9.5	19.0	4.8	4.8	0.0	0.0	1	100.0
H3	0.0	9.5	14.3	4.8	9.5	19.0	14.3	9.5	14.3	4.8	1	100.0
H4	4.8	0.0	0.0	4.8	9.5	4.8	14.3	14.3	23.8	23.8	1	100.0
H5	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	0.0	5.9	17.6	29.4	35.3	1	100.0
H6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	28.6	57.1	1	100.0
H7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	66.7	1	100.0
H8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	1	100.0
H9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	100.0
TOTAL	1.8	5.4	8.9	16.1	8.0	11.6	8.9	8.0	14.3	17.0	1	100.0

***** PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 1

USING LEVEL PERCENTS OF VARIABLE 1 DUPEE

H -----	XMDANSOI -----										LAST	TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.			
H1	50.0	50.0	30.0	33.3	33.3	30.8	10.0	0.0	0.0	0.0	1	18.8
H2	0.0	16.7	40.0	44.4	22.2	30.8	10.0	11.1	0.0	0.0	1	18.8
H3	0.0	33.3	30.0	5.6	22.2	30.8	30.0	22.2	18.8	5.3	1	18.8
H4	50.0	0.0	0.0	5.6	22.2	7.7	30.0	33.3	31.3	26.3	1	18.8
H5	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	10.0	33.3	31.3	31.6	1	15.2
H6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	12.5	21.1	1	6.3
H7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	10.5	1	2.7
H8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	1	0.9
H9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1	100.0

***** PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 1

USING LEVEL PERCENTS OF VARIABLE 1 DUPEE

H	XMDANSOI										LAST	TOTAL
	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.			
H1	0.9	2.7	2.7	5.4	2.7	3.6	0.9	0.0	0.0	0.0	1	18.8
H2	0.0	0.9	3.6	7.1	1.8	3.6	0.9	0.9	0.0	0.0	1	18.8
H3	0.0	1.8	2.7	0.9	1.8	3.6	2.7	1.8	2.7	0.9	1	18.8
H4	0.9	0.0	0.0	0.9	1.8	0.9	2.7	2.7	4.5	4.5	1	18.8
H5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.9	2.7	4.5	5.4	1	15.2
H6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.8	3.6	1	6.3
H7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.8	1	2.7
H8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1	0.9
H9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
TOTAL	1.8	5.4	8.9	16.1	8.0	11.6	8.9	8.0	14.3	17.0	1	100.0

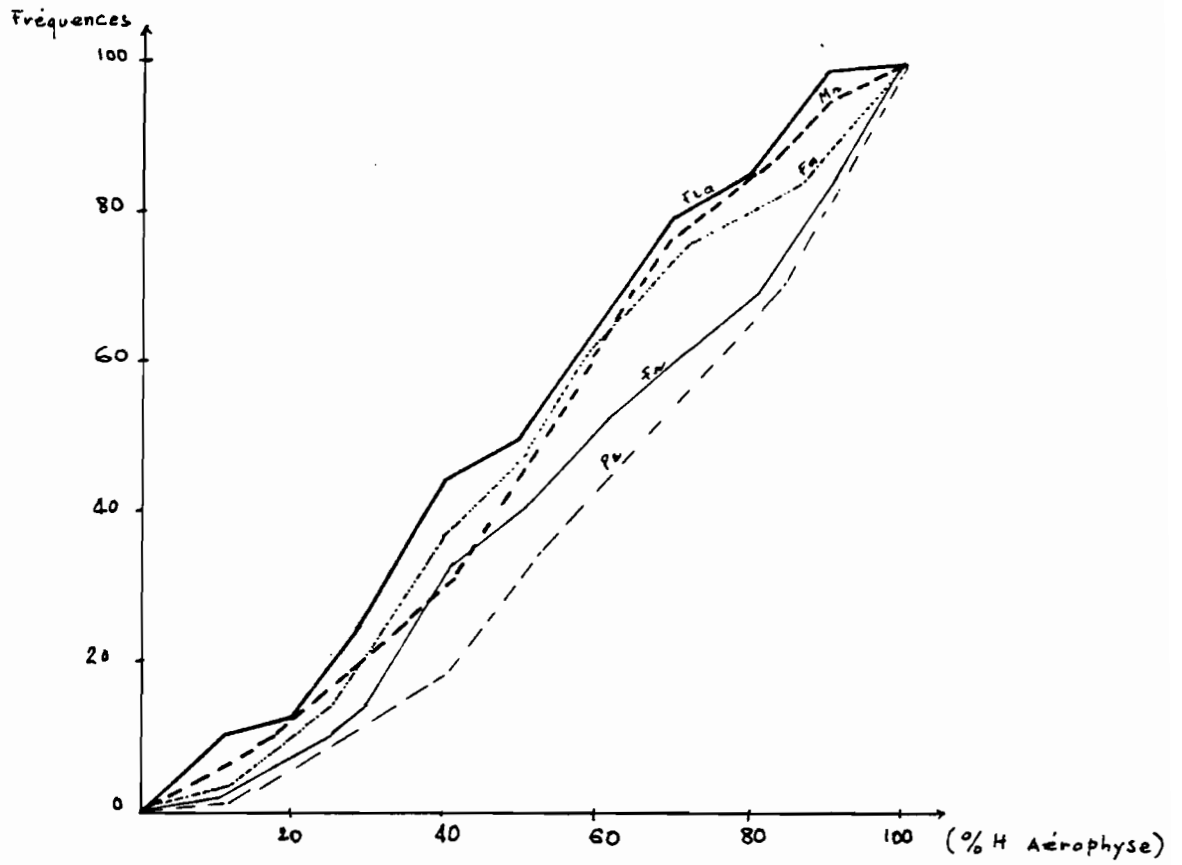


Figure N° 28- COURBES CUMULEES (%H AEROPHYSE)
DES ETATS PLURIANNUELS

- Parcelle cultivée (P_c)
- Friche récente (F_r)
- Friche ancienne (F_a)
- Friche très ancienne (F_{ta})
- Milieu de référence (M_n)

des organes végétaux : ce sont ces valeurs qui ont servi à la construction des graphes de la figure N° 29.

22223. L'interprétation des résultats.

222231. Commentaire des courbes "chronologiques".

L'ordre chronologique est bien remarquable au niveau des friches : de la parcelle cultivée à la friche très ancienne, les courbes sont de plus en plus élevées et se "superposent" sans la moindre imbrication, ce qui n'est pas sans rappeler les résultats obtenus dans la 3ème approximation.

Jusqu'au 2ème décile, la "friche très ancienne" reste éloignée des autres. Puis toutes les courbes de friche ont presque la même allure jusqu'au 4ème décile où la friche récente se sépare légèrement pour se rapprocher de plus en plus de la parcelle cultivée, et ce jusqu'à la fin.

A part ces remarques, deux groupes peuvent être mis en évidence : parcelle cultivée/friche récente versus friche ancienne/friche très ancienne.

Le milieu de référence réapparaît comme un cas particulier. Sa courbe recoupe celles de toutes les friches sans atteindre cependant celle de la parcelle cultivée qui reste éloignée d'elle. Elle présente, comme les autres courbes, 3 sections mais bien individualisées : jusqu'au 4ème décile sa pente est moyenne, entre le 4ème et le 7ème décile, elle se redresse pour recouper "friche récente", "friche ancienne" et rejoindre pratiquement la "friche très ancienne". Jusqu'au 7ème décile elle est plus proche de la friche ancienne, mais à partir du 8ème et jusqu'à la fin elle ressemble plus à la friche très ancienne, tout en restant en-dessous de celle-ci. Finalement, la courbe la plus haute est celle de la friche très ancienne, exactement comme ce que nous a révélé la 3ème approximation

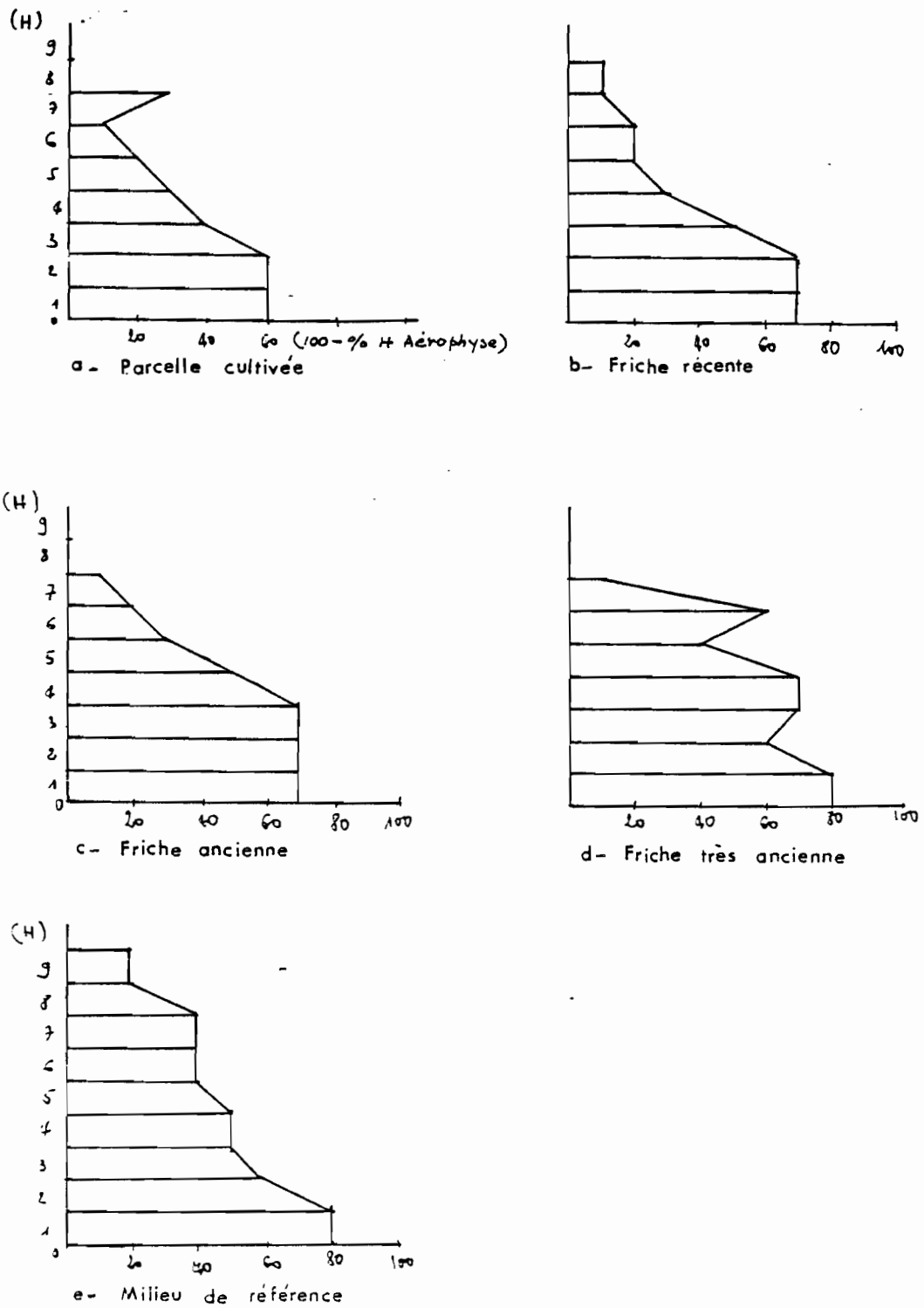


Figure N° 29 - STRUCTURE DES ETATS PLURIANNUELS

avec le prophyse.

222232. Commentaire de la structure des
états pluriannuels.

- n° 29a - La strate arborescente haute dans les parcelles cultivées est le témoignage du mode de défrichement sélectif en usage dans la région étudiée (1).
- n° 29b - En b, l'action destructrice liée au défrichement se prolonge même après la cessation de l'exploitation du sol. C'est ce que révèle le dépérissement des résidus de la strate haute. Par contre, on observe à la base une reconquête nette de l'espace.
- n° 29c - La strate arborescente résiduelle a disparu à ce stade caractérisé surtout par une croissance en hauteur pour l'ensemble du couvert végétal.
- n° 29d - Ce stade peut être considéré comme l'âge de "maturité" marqué par une stratification nouvelle nette : croissance en hauteur et expansion de la strate arborescente, dépérissement de certaines strates (les rentrants) probablement des herbacées et espèces les plus héliophiles.
- n° 29e - Le milieu de référence a une structure un peu complexe; mais on remarque que dans l'ensemble il y a une diminution progressive du volume végétal vers le haut avec une stratification peu marquée. La strate la plus élevée est plus développée que dans les autres états pluriannuels.

(1) : Des parcelles plantées (en palmiers à huile ou en arbres fruitiers) peuvent présenter une structure analogue.

Au total, nous pouvons retenir que la première phase de la reconquête paraît très dynamique : croissance latérale et croissance en hauteur malgré la poursuite du déclin de la strate arborescente haute. La croissance latérale basale est maximale à ce stade. Le deuxième stade est celui de la croissance en hauteur, tandis que le troisième est celui de la stratification, de la "différenciation inter-spécifique". Dans tous les cas, la croissance en hauteur reste permanente et témoigne de la dynamique potentielle des friches et parcelles cultivées.

2223. Conclusion à l'étude de la dynamique de la végétation liée aux activités culturelles : la question du "milieu de référence".

A travers les deux méthodes d'approche utilisées pour l'étude de la reconstitution de la végétation suite aux cultures, le problème du "milieu de référence" reste le même, c'est-à-dire qu'aucun critère ne permet de le rapprocher de la friche très ancienne.

Une première hypothèse consisterait à envisager qu'après le stade de la friche très ancienne (7 à 10 ans), la végétation tendrait vers un stade de régression générale au cours duquel, nombre des éléments de la "série évolutive" de régénération vont dépérir, en même temps que la vitesse de leur remplacement par d'autres espèces ligneuses serait beaucoup plus lente, en raison peut-être des prélèvements qui y ont cours sous la forme de cueillette, de coupe, etc. Cette hypothèse ne se justifie que si l'on admet que l'amorce d'une phase ultérieure d'évolution vers un "climax forestier" est, dans les conditions bioclimatiques actuelles compromise ou imperceptible.

La deuxième hypothèse consisterait à considérer que la diversité même des milieux désignés sous cette appellation détermine une hétérogénéité élevée de l'échantillon qui intègre des caractères trop

différents pour être bien classés. Cette assertion n'est pas dénuée de tout fondement : en effet, ont été recensés comme appartenant au milieu de référence divers types de savanes (arbustives, marécageuses, boisées, arborées, etc.) et de forêts (secondaires sur sol bien drainé, riveraines, galeries, etc.).

Enfin, l'explication la plus plausible, confirmée par les résultats de plusieurs formules d'interrogation est d'ordre morphopédologique. La plupart des milieux ainsi définis sont, en réalité, ceux qui reflètent le mieux les contraintes édaphiques : éléments grossiers à faible profondeur, affleurements rocheux, hydromorphie, pentes fortes, etc.

Sur les 58 relevés de cet ensemble (milieu de référence), 33 appartiennent au domaine du socle cristallin, soit les 43 % des descriptions du milieu (relevés) effectuées dans cette région physiographique; 22 sur les 25 ne portant pas de marque d'exploitation anthropique poussée appartiennent à cet ensemble. Notons que les 3 autres segments qui

ETAPES MILIEU DE REFERENCE.

29	30	37	54	57	90	100	135	140	190	209	290	316	370	379	395	417	428	434	437	465	477
482	491	526	533	540	540	560	566	582	592	598	763	767	979	980	1000	1012	1066	1075	1085	1137	1181
1154	1180	1191	1202	1240	1262	1296	1302	1310	1317	1341	1380	1412	1445								

1050 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS
50 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

9 0

700-32746 & 700-32746 & 700-32746 & 700-32746 & 700-32746 & 700-32746.

30	57	125	146	190	209	379	385	417	428	437	465	477	503	540	582	592	637	700	1075	1137
1262	1350	1412																		

1450 ENREGISTREMENTS ONT ETE LUS
25 ENREGISTREMENTS ONT ETE EXTRAITS

ne figurent pas dans cette liste n'ont pas fait l'objet de relevé du milieu. Nous avons vu aussi, en examinant les espaces cultivés que 17 de ces segments sont des segments originaux caractérisés par une dynamique dans l'ensemble érosive.

Au total, nous pouvons considérer que les parcelles cultivées et les friches dérivent d'un milieu qui, à l'origine, était déjà différent des secteurs définis aujourd'hui comme appartenant au milieu de référence. Et si nous retrouvons ces secteurs dans cet état, c'est parce qu'ils offrent des contraintes aux activités culturales plutôt orientées vers les milieux les plus favorables et plus faciles à travailler. Ils sont donc dans un "stade d'équilibre" différent de celui vers lequel tendrait une friche très ancienne qui dériverait, quant à elle, d'un milieu morpho-pédologique sans grands traits de ressemblance avec le "milieu de référence" actuel.

C'est ce que révèlent les courbes du prophyse (Fig.n° 25).

Ce dernier indicateur - le prophyse - apparaît ainsi comme un bon critère de la dynamique non seulement des formations ligneuses, mais aussi de l'ensemble du milieu dans la région étudiée. Son examen, hoplexol par hoplexol, dans le sens vertical pourrait sans doute apporter des résultats encore plus intéressants comme l'a montré l'étude de la structure de l'ensemble du couvert végétal.

Conclusion partielle.

Les questions constituant les deux problèmes que nous avons étudiés paraissent, à première vue, simples; mais au point de vue logique elles le sont moins, bien au contraire elles sont beaucoup plus complexes. C'est là une particularité du langage courant qui, en réalité, est très condensé. Les exemples que nous avons examinés montrent que rares sont les formules d'interrogation à une seule variable qui donnent des résul-

tats très significatifs : le cas échéant, elles apparaissent en amont ou en aval d'autres formules d'interrogation, soit pour introduire celles-ci, soit pour en préciser les résultats.

C'est ici le lieu de souligner toute l'importance qui doit être accordée aux intitulés des variables de la nomenclature - notamment les formes courtes - sans lesquels on ne peut accéder aux données. Nous avons vu aussi, en ce qui concerne les composantes du milieu, le rôle des "conjonctions" dans l'évaluation des ressources en sol.

L'illustration des résultats nous a demandé un traitement souvent manuel à cette étape de la mise en oeuvre du SIG utilisé. Si la définition des questions à étudier, ainsi que l'interprétation des résultats, sont du ressort de l'utilisateur, il reste encore des choses à faire au niveau de la programmation pour réduire davantage la part qui revient au traitement manuel.

Dans l'immédiat, en attendant de mettre au point des programmes qui permettront d'effectuer les opérations arithmétiques courantes, sur les quantifieurs par exemple, nous avons cru devoir dupliquer dans chaque enregistrement d'hoplexol toutes les données concernant les niveaux d'analyse supérieurs auxquels il est lié. Comme le fichier REL que nous avons utilisé dans certains exemples, le nouveau fichier ainsi créé - et qui remplace le fichier REL - va être exclusivement réservé aux interrogations. Il permet d'accéder directement aux données concernant l'environnement des hoplexols et des relevés du milieu.

Malgré le nombre réduit d'indicateurs utilisés, l'ensemble des deux problèmes étudiés montre que l'occupation du sol est le reflet des conditions édaphiques dont les populations agricoles locales ont sans doute une très bonne connaissance. Ces résultats prouvent aussi que SIG

utilisé, dans son état actuel, peut être exploité pour éclairer des sujets parfois complexes.

CONCLUSION GENERALE

Trois cent trente-cinq variables réparties sur dix niveaux de perception constituent, avec leurs modalités, le contenu de la nomenclature ayant servi à la constitution du premier fichier de données sur les paysages d'Abomey-Zagnanado dont nous avons abordé l'étude à l'aide de la méthode transdisciplinaire de l'Equipe d'Abidjan. Dans notre système, l'on peut entrer à n'importe lequel de ces niveaux de perception. La carte d'échantillonnage que nous avons établie sur le secteur étudié en est l'illustration. Suivant l'organisation propre du milieu, nous avons, après les données concernant l'environnement général, commencé directement l'analyse, soit au niveau segment paysagique, soit au niveau du géon, etc. Aucun problème lié à cette façon de faire n'est apparu au cours du traitement des informations ainsi recueillies : c'est dire que le système, tel qu'il est conçu, laisse une grande liberté à l'utilisateur.

Dans cette étude nous nous sommes servi d'une nomenclature dont nous avons fixé le nombre de variables, cela n'a absolument rien de figé et, selon les besoins spécifiques d'autres utilisateurs, le nombre pourra être modifié. Mais, une fois choisie la nomenclature qui accepte des ajouts et des modifications en ce qui concerne les données, la saisie des informations se fait avec la plus grande simplicité et sans contrainte d'ordre. Deux opérations que nous rappelons ici sont les seules nécessaires à cet effet :

- la numérotation des clefs d'entrée dans le système,
- l'écriture de la donnée,

étant entendu que chaque information se termine par un séparateur - le point dans le cas de la présente étude. Peuvent être ainsi saisies, des

données de compilation ou d'analyse, qu'elles concernent l'étude du sol, de la surface du sol, de la végétation ou de l'environnement. Dans chacun de nos enregistrements, en effet, il y a de la place pour 1000 données conformes à la nomenclature élaborée, et pour 2000 caractères de commentaires libres. C'est cette extrême facilité que nous offre le système qui nous autorise à envisager une saisie directe des données sur le terrain pour éliminer les risques d'erreur inhérents à toute transcription, et pour réduire aussi les délais entre la collecte et le traitement des informations.

Par rapport à d'autres systèmes d'information, cela représente un progrès considérable car il eût fallu, pour le nombre de variables utilisées ici, créer autant de fichiers que de niveaux de perception, ou tout au moins, autant que le nombre de disciplines concernées par l'étude du milieu naturel : géomorphologie, pédologie, botanique, "environnement" etc., ce qui complique non seulement le traitement, mais aussi et surtout, rend toute synthèse des résultats pénible.

C'est le lieu de souligner l'efficacité de la méthode transdisciplinaire de l'Equipe d'Abidjan. Le travail effectué par les uns et les autres pour trouver un langage commun - le langage typologique - pouvant être appliqué indifféremment par les chercheurs d'origines diverses à l'étude du même objet - le milieu naturel - nous a été d'une grande utilité au niveau de l'Equipe Typologie et SIG. En effet, le problème du langage est un sérieux problème auquel sont confrontés la plupart des naturalistes qui essaient d'appliquer ou de mettre au point un système d'information.

La rencontre NEPTUNE/langage typologique peut ainsi être considérée comme un test de fiabilité. Les résultats sont, dans l'en-

semble satisfaisants. Cependant, il est aujourd'hui une question que cette rencontre soulève, celle des formes homonymiques au niveau des termes utilisés; il ne s'agit pas - heureusement - d'un problème de nature à remettre en cause le fondement de la méthode, mais elle appelle à la systématisation des règles servant à la définition et au choix des diagnostics utilisés : des réajustements sont nécessaires si l'on veut exploiter à fond les possibilités que NEPTUNE nous offre à présent.

La transformation en fichier séquentiel du fichier de données de base qui est d'accès direct, permet de procéder à de nombreux calculs statistiques. Même sans cette transformation, l'exploitation de ce fichier avec les procédures d'interrogation et d'extraction donne des résultats concrets qu'un bon système d'échantillonnage permet de bien localiser dans le paysage. Cela facilite le contrôle sur le terrain, lequel contrôle est indispensable lorsqu'il sera question d'exploiter de tels résultats à des fins d'aménagement. La machine n'exécutant que les ordres qu'elle reçoit, une définition claire et cohérente des problèmes à résoudre ainsi qu'un choix judicieux des formules d'interrogation sont nécessaires pour parvenir à des conclusions valables. En cas d'erreur dans la définition de la problématique, ou dans le choix des variables, si la formule d'interrogation est correcte, le système exécutera quand même l'ordre reçu, mais les résultats ne seront pas ceux attendus. L'utilisateur se doit donc d'être informé, et surtout critique dans l'interprétation de ses résultats, comme dans toute science.

Enfin, les résultats auxquels nous sommes parvenu quant à l'évaluation des ressources en sol, puis des activités anthropiques dans le paysage, sont le témoignage de l'applicabilité du système. De nombreux autres résultats inattendus nous ont été offerts sur la distribu-

tion des éléments grossiers dans le sol, les rapports entre les manifestations de l'hydromorphie et l'exploitation du sol, la profondeur de sol explorée par le chevelu racinaire, etc. Nous pouvons alors recommander une généralisation de ce SIG aux travaux déjà effectués ou qui le seront avec la méthode d'Abidjan; les problèmes que soulèvera son application par les uns et les autres permettront ainsi d'améliorer sa performance.

LISTE DES FIGURES ---

Figure 1 : Carte de situation	3
Figure 2 : Schéma d'analyse du paysage	13
Figure 3 : Structure simplifiée de l'analyse du milieu	14
Figure 4 : Structure de l'analyse du milieu naturel	15
Figure 5 : Répartition des mois secs et humides dans l'année .	18
Figure 6 : Variations interannuelles des précipitations	19
Figure 7 : Substratum géologique	23
Figure 8 : Les grandes unités physiques	24
Figure 9 : Coupes topographiques "régionales"	25
Figure 10 : Carte de population	27
Figure 11 : Carte d'échantillonnage	32
Figure 12 : Coupe morphopédologique et utilisation de la facette anthropique à Abomey (Adingnigon)	41
Figure 13 : Fiche HORENT adaptée	58
Figure 14 : Association - répartition des composantes du milieu dans l'hoplexol	64
Figure 15 : Structure de la nomenclature 9	88
Figure 16 : Structure logique de l'enregistrement	90
Figure 17 : Schéma de l'enregistrement	91
Figure 18 : Schéma d'exécution de la procédure d'interrogation.	117
Figure 19 : Schéma d'exécution de la procédure d'extraction ...	118
Figure 20: Suite des fichiers dans les interrogations emboîtées	119
Figure 21 : Evaluation des ressources en sol : schéma d'ana- lyse du sujet	133

Figure 22 : Types de profils cultureux : résultat d'analyse agrégative RMDP2M	157
Figure 23 : Répartitions des profils cultureux dans les paysages: profondeur de sol utile et aptitude à la fissuration.	160
Figure 24 : Fréquences respectives des plantes cultivées dans le paysage	171
Figure 25 : Courbes de fréquences des taux d'espace cultivé	177
Figure 26 : Fréquences respectives des taux d'espace cultivés dans le paysage	178
Figure 27 : Courbes cumulées des %H de Prophyse des états pluriannuels	185
Figure 28 : Courbes cumulées des %H aérophyse des états pluriannuels	192
Figure 29 : Structure des états pluriannuels	194

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Moyennes mensuelles des hauteurs de pluie	17
Tableau 2 : Températures mensuelles	20
Tableau 3 : Complément à la carte d'échantillonnage	33
Tableau 4 : Format de la nomenclature 9	83
Tableau 5 : Expression de variables et données dans la nomenclature 9	86
Tableau 6 : Nouveaux intitulés des niveaux de diagnose	96
Tableau 7 : Aptitude à la fissuration des composantes du milieu	150
Tableau 8 : Fréquences des critères de définition des profils cultureux	159
Tableau 9 : Les principales cultures	170
Tableau 10 : Fréquences des taux d'espace cultivé	177
Tableau 11 : Fréquence des taux de Prophyse	185
Tableaux 12 : Analyse de tables de contingence sur les %H Aérophyse. Sortie EMDP4F sur les états pluriannuels ...	190
Tableaux 13 : Analyse de tables de contingence sur les %H Aérophyse : sortie EMDP4F sur l'ancienneté des friches.	191

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Dépression fermée (Idigny)	43
Planche 2 : Savane parc à Lophira et Daniellia (Idigny)	43
Planche 3 : îlot de forêt dégradée (Idigny)	45
Planche 4 : Palmeraie vignoble et culture de tomate (Adjahomè)	45
Planche 5 : Mosaïque friche et champs (Issaba)	49
Planche 6 : Sol argileux lourd (Issaba)	49
Planche 7 : Ilôt forestier "relicte" à Ceiba et Antiaris (Issaba)	51
Planche 8 : Bambuseraie (Issaba)	51
Planche 9 : Sol rouge profond (Abomey)	147
Planche 10 : Profil cultural de la classe Z (Zagnanado 21)	147
Planche 11 : Profil cultural de la classe Y (Atchérigbé-Gare) .	149
Planche 12 : Profil cultural de la classe X (Lanta)	149

INDEX DES NOMS D'ESPECE

Albizzia sp.	48, 51
Alchornea cordifolia	52
Andropogon sp.	106
Anogeissus leiocarpus	21
Anthocleista mobilis	52
Antiaris africana	21, 45, 48, 51
Arachis hypogea	172
Bambusa abyssinica	48, 51
Cajanus cajan	174
Ceiba pentandra	21, 45, 48, 51
Daniellia olivera	22, 43
Dioscorea sp.	172
Dolichos sp.	172
Elaeis guineensis	52, 69, 106, 169, 172
Encephalantis barteri	68
Fagara xanthoxyloides	52
Gossypium sp.	172
Imperata cylindrica	106
Lophira lanceolata	43
Parkia biglobosa	22, 62
Solanum lycopersicum	174
Sorghum sp.	172
Tectona grandis	172
Terminalia glaucescens	21, 69
Terminalia macroptera	69
Vitellaria paradoxa	106
Zea mays	172

LEXIQUE : Termes
du vocabulaire de typologie utilisés

I/ Niveau segment de paysage.

A/ Diagnostics primaires.

- acroèdre* : relief de commandement, sommet en pente très forte, divergente, convexe ou convexo-concave. Souvent peu étendu, apparaissant sous forme de pastille ou de ligne de faite bien délimitées (= inselberg, mornes, collines, chaînons...). Dynamique très érosive, caractérisée par une marqueterie de géons et géotopes très contrastés mais aussi très simples essentiellement liés à la structure de la roche.
- cataèdre* : entaille linéaire des talwegs plus ou moins fermés, à pente longitudinale marquée souvent entrecoupée de ressauts et à parois souvent abruptes. Dynamique érosive caractérisée par des géotopes d'incision puis par des géons plus ou moins originaux.
- ectaèdre* : versant en pente forte, peu développé, de profil d'ensemble concave ou convexo-concave mais souvent constitué en fait par plusieurs sections rectilignes. Dessin laniéré entourant les sommets d'interfluve, entre-coupant les versants ou bordant les bas-fonds, il peut être considéré comme une limite très marquée de ces différents segments (= corniche, pente de raccord, versant d'entaille, ressaut...). Dynamique superficielle érosive mais les géons peuvent être complexes et bien développés, disposition en rubans parallèles liés aux différentes sections de la pente avec de nombreux changements latéraux liés aux identations, aux rentrants et saillants...

- infraèdre* : bas-fonds et plaines fluviales en pente longitudinale très faible. D'abord discontinu et de préférence limité aux confluences, il forme ensuite un réseau arborescent de plus en plus élargi avec l'augmentation de l'ordre des cours d'eau. Dynamique surtout accumulative, en partie allogène au paysage local, souvent caractérisée par des géons variés, disposés en marqueterie (bas-fonds) ou liés aux mésoformes fluviales (borrelets, levées, flats... des plaines alluviales).
- métaèdre* : versant en pente faible ou moyenne, souvent très développée, de profil généralement rectiligne à tendance convexe ou concave, régulier ou entrecoupé de ressauts (= versant, versant-glacis, glacis...). Une subdivision en plusieurs segments peut correspondre à des niveaux géomorphologiques anciens et récents. Dynamique trans-accumulative se traduisant souvent par des géons répartis en "plaques" plus ou moins diversifiées à la partie amont du segment puis par des géons progressivement de plus en plus complexes vers la partie aval du segment.
- supraèdre* : sommet d'interfluve en pente très faible ou nulle, plan, plan-convexe ou plan-concave. Plus ou moins étendu, plus ou moins bien délimité, de forme variable dentelée, amiboïde ou globuleuse (= sommets des buttes et des plateaux, des croupes et des collines subaplanies...). Dynamique autonome, quelquefois accumulative vers le centre et érosive vers la périphérie, caractérisée par des géons diversifiés plus ou moins complexes, certains conservant la marque d'héritages paléoclimatiques anciens (cuirasses), de répartition apparemment aléatoire mais souvent liée en fait aux mésoformes topographiques (bombements, dépressions ouvertes ou fermées des plateaux...) et à la situation centrale ou périphérique (auréoles des croupes...).

B/ Diagnostics secondaires.

- isoclinal* : à pente nulle (horizontale)
- monoclinal* : à pente unique, rectiligne, plus ou moins marquée.
- antéclinal* : à pente divergente, convexe vers le ciel.
- synéclinal* : à pente convergente, concave vers le ciel.
- supérieur* : occupant une situation haute dans le paysage (par rapport à d'autres segments du même type).
- moyen* : occupant une position intermédiaire dans le paysage (par rapport à d'autres segments du même type).
- inférieur* : occupant une situation basse dans le paysage (par rapport à d'autres segments du même type).

II. Niveau Composantes du milieu.

(Les termes portant une astérisque sont les équivalents proposés).

A/ Radicaux primaires.

1°/ Matériaux autonomes ou composantes majeures.

... Caractéristiques de l'infraplexion.

Composante minérale : *ALTERITE* = matériau de texture variée, meuble, cohérent. Couleurs hétérogènes généralement vives. Taches contrastées et irrégulières. Pas de structures pédologiques.

Variantes majeures.

isaltérite : conserve le volume et la macrostructure de la roche-mère (diacrase, schistérite, filons,...)

allotérite : ne conserve pas la macrostructure de la roche-mère. Formes de tassement. Quelques minéraux altérables encore visibles (micas,...) Texture pulvérulente.

: *PSAMMITON* = matériau meuble, particulière. Texture essentiellement sableuse. Pas de structures pédologiques. Parfois structures de sédimentation.

: *REGOLITE* = ensemble de roches dures et altérables non ou peu altérée, massive ou fragmentée généralement située sous le front d'altération.

variante majeure.

- : *REDUCTON* = matériau de texture argileuse, limoneuse ou argilo-limoneuse. Peu coloré (gris clair, blanchâtre) présentant parfois des marbrures (bleuâtre, verdâtre). Structure fondue, parfois fragmentaire grossière. Hydromorphie permanente.
 - : *RETICHRON* = matériau de texture équilibrée sablo-argileux, cohérent, peu poreux. Très coloré : réseau dérimétrique de taches rouges, jaunes, ocres, gris-claires. Forme réticulée des taches.
 - : *STERITE* = matériau dur, généralement hétérogène résultant de la concentration et de l'induration des sesquioxides de fer, d'alumine, de manganèse.. (cuirasse et carapace) variantes majeures.
- fragistérite = matériau se brisant facilement au marteau. Couleurs claires. Généralement sans éléments grossiers figurés, souvent vacuolaire.
- pétrostérite = matériau se brisant difficilement au marteau. Couleurs foncées. Incorporants des éléments grossiers. Très compact.

... Caractéristiques du métaplexion inférieur.

- Composante minérale : *STRUCTICHRON* = matériau meuble, poreux très homogène. Texture équilibrée argilo-sableuse ou sablo-argileux. Couleurs vives (jaune, rouge, violacé) ou claires (ocre, beige,...). Structures pédologiques remarquables.
- ou organo-minérale
- Composante organo-minérale : *APPUMITE* = matériau à texture sableuse, meuble. Couleur terne à taches plus foncées, faible teneur en matière organique. Souvent particulaire. Parfois structures pédologiques remarquables.
- : *HUMITE* = matériau à texture équilibrée meuble, homogène. Couleur foncée, forte teneur en matière organique. Structures pédologiques remarquables.

: *MELANUMITE* = matériau à texture limono-argileuse ou argileuse, plastique à l'état humide, cohérent à l'état sec. Couleur très foncée, forte teneur en matière organique mal humifiée. Présence de taches rouilles ou verdâtres liées à un engorgement par l'eau. Souvent continu, parfois structures fragmentaires grossières.

Composante végétale : *RHIZAGE* = axes racinaires plus ou moins lignifiés d'exploration (macrorhizes).

: *RHIZOPHYSE* = chevelu assimilateur finement ramifié d'exploitation (brachyrhizes).

... Caractéristiques du métaplexion strict.

Composante minérale : *DERMILITE* = modification des premiers millimètres du sol sous l'effet battant de la pluie (croûte, pellicule). Aspect tassé, parfois stratifié. Limite inférieure caractérisée par une ligne de vacuoles.

: *EPILITE* = accumulation particulière d'éléments minéraux ou organo-minéraux à la surface du sol.

Variantes majeures.

microépilite : particules fines (argiles, cendres, matière organique) présentant un aspect craquelé à l'état sec.

mésépilite : recouvrement de sables clairs souvent disposé en langues.

macroépilite : pavage de gravillons et graviers.

mégaépilite : éléments grossiers des éboulis (cailloux, blocs).

: *ZOOLITE* = remontées déjections, constructions dues à l'activité animales.

Variantes majeures

Sténozooolite(+) mésozooolite : déjections de l'ordre du millimètre arrondies ou ovoïdes.

Turrizooolite(+) macrozooolite : turricules de vers, amas d'excroissances globulaires ou fourmillières.

mégazoolite : termitières ou fourmillères s'élevant au-dessus de la surface du sol, parfois appuyées ou accrochées sur les troncs et les branches.

Composante minéro-organique. : *TEPHRALITE* = cendres et charbons végétaux liés aux feux de brousse et aux brulis.

Composante organique: *NECROPHYTION* = feuilles et bois morts, entiers ou fractionnés mais non décomposés. Assemblage lâche et particulière. Couleur clair, état souvent desséché.

: *NECRUMITE* = feuilles et bois en voie de décomposition. Assemblage tassé, feuilleté souvent humide, couleur foncée. Exploité par des brachyzhizes et par la microfaune.

Composante organo-minéro-végétale. : *GRUMORHIZE* = association d'un chevelu racinaire et de terre organo-minérale à structure grenue bien développée.

... Caractéristiques du métaplexion supérieur

Composante végétale : *GRAMEN* = appareil végétatif aérien des plantes herbacées graminiformes. Tiges chlorophylliennes, feuilles non pétiolées lancéolées généralement redressées.

: *KORTODE* = appareil végétatif aérien des végétaux herbacés non graminiformes. Tiges chlorophylliennes, feuilles entières ou peu découpées généralement larges et horizontales.

... Caractéristiques du supraplexion.

Composante physique : *AEROPHYSE* = atmosphère intersticielle, extérieure aux autres composantes du milieu.

Composante végétale
ligneuse.

• axes de
conductions

: *CAULIGE* = tiges peu lignifiées souvent défeuillées, conservant les cicatrices foliaires. Croissance secondaire limitée. Ecorce parfois chlorophyllienne.

: *DENDRIGE* = grosses branches ramifiées, très lignifiées situées à la base du feuillage des arbres adultes et liées à leur réitération. Absence de feuilles et de cicatrices foliaires.

: *STYLAGE* = tronc vertical non ramifié, - très lignifié. Croissance secondaire.

• feuillage

: *MONOPHYSE* = feuillage des arbres oligoblastes (un ou quelques bourgeons terminaux) généralement monocaule. Palmiforme, souvent mégaphylle.

: *PALIPHYSE* = feuillages étalés plus large que haut des arbres adultes. Pas d'architecture d'ensemble reconnaissable mais formes remarquables (boule, coeur, cone renversé).

: *PROPHYSE* = feuillages généralement allongés, plus hauts que larges des arbres jeunes. Architectures de croissance caractéristiques.

2. Matériaux subordonnés ou phases majeures.

Composante minérale: *GRAVELON* = matériau grossier d'accumulation. Eléments résiduels de roches très dures (quartz, quartzites). Texture graveleuse ou caillouteuse. Associé à un matériau matriciel.

: *GRAVOLITE* = matériau grossier d'accumulation. Eléments ferrugineux arrondis ou ovoïdes à patine lisse et luisante. Texture gravillonnaire. Associé à un matériau matriciel.

BLASTOLITE *

: *SESQUIBLASTE* = concrétions plus ou moins indurées, de formes irrégulières, incorporant des sables. Présent dans divers matériaux.

... Composante végétale : PLEIOPHYSE = feuillage des grandes lianes.
 : OPHIAGE = troncs et tiges des lianes ligneuses.

B/ Les adjectifs

ANGUCLODE

structure fragmentaire polyédrique grossière des matériaux minéraux ou organo-minéraux meubles, isole de nombreux agrégats centimétriques à faces planes multiples et à arêtes anguleuses.

ANGULOCLASTIQUE = ANGULASTIQUE

forme de fragmentation des roches (et des cuirasses) en blocs anguleux souvent cubiques ou parallélépipédiques.

CLINOÏDE = ANGUMORPHE

forme des particules minérales grossières dures, anguleuses, aux arêtes vives. Etat de surface luisant (quartz).

DROMOÏDE

architecture des feuillages (herbacés) caractérisée par une abondante ramification à partir de rhizomes ou de stolons (structure "gazonnante").

DURIQUE

(cf. RETICHRON...): à marbrures réticulées rouges plus ou moins continues et durcies.

DYSCROPHE

(cf. STRUCTICHRON...): dont la couleur est ternie par une légère pénétration de la matière organique. La répartition de la matière organique peut être homogène ou hétérogène (en langues, sur les faces structurales...).

OXIQUE

(cf. REDUCTION, PSAMMITON ...): à pointillé de petites taches rouilles arrondies plus ou moins durcies.

PELITIQUE

(cf. STRUCTICHRON ...): argilique = illuvial : dont les faces structurales, les tubules ... montrent des dépôts d'argile (argilanes, ferri-argilanes ...) orientés, lisses et luisants, dus à la circulation de l'eau et résultant d'une simple réorganisation sur place d'un transit, ou d'une accumulation absolue (illuviation).

PHLOGOÏDE

architecture des feuillages (herbacés) caractérisée par une abondante ramification basale (structure en "touffes").

PLURICULMAIRE (*) = PAUCICLOÏDE

architecture des feuillages (herbacés) caractérisée par l'émission d'une ou quelques tiges à partir d'un même point de la surface du sol.

UNICULMAIRE

architecture des feuillages (herbacés) caractérisée par l'émission d'une seule tige à partir d'un même point de la surface du sol.

B I B L I O G R A P H I E

- ✓ ADAM (K.S.), BOKO (M.), 1983.- Le Bénin. Istra, Strasbourg, 98 p.
- AGENCE DE COOPERATION CULTURELLE ET TECHNIQUE, 1978.- Vocabulaire de l'environnement pédologique tropical. Boudin, Paris, 81 p.
- ✓ AVENARD (J.-M.), MICHEL (P.), 1982.- Aspects de la dynamique actuelle dans la zone tropicale à saison sèche de l'Afrique de l'Ouest. U.E.R. de Géographie, U.L.P., Strasbourg I, 42 p.
- BEAUDOU (A.G.), de BLIC (P.), CHATELIN (Y.), COLLINET (J.), FILLERON (J.-C.), GUILLAUMET (J.-L.), KAHN (F.), ZUELI (K. B.), RICHARD (J.-F.), 1978.- Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (tropiques humides). O.R.S.T.O.M., Trav. Doc., n° 91, 143 p.
- BEAUDOU (A.G.), de BLIC (P.), 1978.- Etude typologique du complexe sol-plante en cultures intensives semi-mécanisées dans le Centre ivoirien. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Pédol., vol. XVI, n° 4 : 375-396.
- BEAUDOU (A.G.), CHATELIN (Y.), 1979.- La pédoplasation dans certains sols ferrallitiques rouges de savane en Afrique centrale. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Pédol., vol. XVII, n° 1 : 3-8.
- BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1980.- Etude pédologique de la région de Boundiali-Khoroso (Côte d'Ivoire). Cartographie et typologie sommaire des sols. O.R.S.T.O.M. Notice explicative n° 84, Paris, 47 p., 2 cartes hors-texte au 1/200.000.
- BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1980.- Etude pédologique de la région de Boundiali-Khorogo (Côte d'Ivoire). Méthodologie et typologie détaillée (morphologie et caractères analytiques). Trav. Doc. O.R.S.T.O.M. n° 412, Paris, 281 p.

- BEAUDOU (A.G.), FROMAGET (M.), PODWOKESKI (P.), BOURDON (E.), LE MARTRET (H.), BLAVET (D.), 1983.- Cartographie typologique des sols. Méthodologie. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 31 p.
- BEAUJEU-GARNIER (J.), 1972.- La géographie et la notion de "système". in La pensée géographique française contemporaine. Presses Univ. Bretagne, St-Brieuc : 107-114.
- BEROUTCHACHVILI (N.), MATHIEU (J.-L.), 1977.- L'éthologie des géosystèmes. Espace géographique, n° 2, t. 6 : 73-84.
- BEROUTCHACHVILI (N.), RADVANYI (J.), 1978.- Les structures verticales des géosystèmes. Rev. géogr. des Pyr. et du Sud-Ouest, t. 49, F. 2 : 167-180.
- BERTHET (G.), 1983.- Aide-mémoire d'informatique : (fichiers, bases de données, Fortran, Cobol., Pl/1, Basic, Télé-informatique). Dunod. Paris, 283 p.
- BERTIN (J.), 1967.- Sémiologie graphique. Les diagrammes. Les réseaux. Les cartes. Gauthier-Villars, Paris, 431 p.
- BERTIN (J.), 1972.- La cartographie et l'extrapolation de l'information. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Sch. Hum., vol. 9, n° 2 : 247-250.
- BERTRAND (G.), 1966.- Pour une étude géographique de la végétation. Rev. géogr. Pyr. et du Sud-Ouest. t. 37, F. 2 : 143-199.
- BERTRAND (G.), 1968.- Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Rev. géogr. Pyr. et du Sud-Ouest. t. 39 : 249-272.
- BERTRAND (G.), 1972.- La "Science du paysage", une "science diagonale". Rev. géogr. Pyr. et du Sud-Ouest. t. 43, F. 2 : 127-133.
- BERTRAND (G.), DOLLFUS (O.), 1973.- Le paysage et son concept. Espace géographique, n° 3, t. 1 : 161-164.

- BOCQUIER (G.), 1973.- Genèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique. Mem. O.R.S.T.O.M., n° 62, Paris, 350 p.
- BOULAIN (J.), 1975.- Géographie des sols. Coll. Sup., P.U.F., Vendôme, 201 p.
- BOULET (R.), 1978.- Toposéquences de sols tropicaux en Haute-Volta. Equilibre et déséquilibre pédoclimatique. Mém. O.R.S.T.O.M., n° 85, Paris, 272 p.
- BRABANT (P.), 1978.- Carte pédologique du Cameroun, feuille de Bere à 1/100.000. Carte des contraintes édaphiques à 1/100.000. Notice explicative, n° 75, O.R.S.T.O.M., Paris, 107 p.
- BRUNET (R.), 1974.- Analyse des paysages et sémiologie. Eléments pour un débat. Espace géographique, n° 2, t. 3 : 120-126.
- CHATELIN (Y.), BOULVERT (Y.), 1972.- Typologie sommaire des principaux sols ferrallitiques et ferrugineux étudiés en République Centrafricaine. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol., n° 10 : 59-75
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972.- Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol., 10, 1 : 25-43.
- CHATELIN (Y.), 1979.- Une épistémologie des sciences du sol. Mem. O.R.S.T.O.M., n° 88, Paris, 151 p.
- COLLINET (J.), 1969.- Contribution à l'étude des "stone-lines" dans la région du Moyen-Ogoumé (Gabon). Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol., 7, n° 1 : 3-42.
- COLLINET (J.), FROMAGET (A.), 1977.- Carte pédologique de N'dende à 1/200.000. Notice explicative n° 70, O.R.S.T.O.M., Paris, 117 p., 1 carte hors-texte.

- DELPOUX (M.), 1972.- Ecosystème et paysage. Rev. géogr. Pyr. et du Sud-Ouest, Toulouse, t. 43, f. 2 : 167-174.
- DEMANGEOT (J.), 1967.- Les milieux naturels tropicaux. C.D.U., Paris, 145 p. (ronéo).
- DJIBO SEYDOU, OUSSEINI ISSA, SALIFOU KARIMOUNE, 1980.- Inventaire et description des milieux naturels de la région de Khorogo (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire). T.E.R., Mém. de Maîtrise, Fac. Lettres Sc. Hum., Univ. Côte d'Ivoire.
- DOLLFUS (O.), 1971.- L'analyse géographique. P.U.F. Paris, Coll. Que sais-je ? n° 1456, 125 p.
- DOLLFUS (O.), 1983.- L'espace géographique. P.U.F., Paris, Coll. Que sais-je ? n° 1390, 126 p.
- DOMINGO (E.), 1974.- Etude d'une expérience agricole : la riziculture irriguée dans la basse vallée du Zou, près du village de Domé (Dahomey). Mém. Maîtrise, C.G.A., U.L.P., Strasbourg, 123 p.
- DOMINGO (E.), 1978.- Le Zou méridional : peuplement et vie régionale (Bénin). Thèse Doct. 3e cy., U.E.R. de Géographie, Strasbourg, 273 p.
- DUCHAUFOR (P.), 1977.- Pédologie. t. 1. Pédogenèse et classification. Masson & Cie, Paris.
- ENGELMAN (L.), FRANE (J.W.), JENNRICH (R.I.), 1979.- BMDP-79. Biomedical Computer Programs P-Series. Systems, Program and Statistical Development. U.C.L.A., California, 880 p.
- ESCHENBRENNER (V.), BADARELLO (L.), 1978.- Etude pédologique de la région d'Odienne (Côte d'Ivoire). Carte des paysages morpho-pédologiques. Feuille Odienne à 1/100.000. Notice explicative, n° 74, O.R.S.T.O.M., Paris, 123 p.

- ✓ FILLERON (J.-C.), RICHARD (J.-F.), 1974.- Recherches sur les paysages subsoudanais. Ann. Univ. Abidjan, Sér. G.-Géographie, n° 5 : 103-168.
- FILLERON (J.-C.), 1978.- Eléments pour une typologie des formes du relief. in BEAUDOU et al., 1978.
- FROMAGET (M.), BEAUDOU (A.G.), LE MARTRET (H.), 1983.- carte morpho-pédologique de Canala-Nakety à 1/50.000. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 29 p., 1 carte hors-texte.
- GARCÍA GÓMEZ (A.), VAN DEN DRIESSCHE (R.), 1983.- Une méthode d'analyse des expériences factorielles. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol., Vol. XX, n° 2 : 155-162.
- GEORGE (P.), 1970.- Les méthodes de la géographie. P.U.F., Coll. Que sais-je ?, n° 398, Paris, 125 p.
- GLOSSAIRE DE PEDOLOGIE, 1969.- Description des horizons en vue du traitement informatique. Init. Doc. Techn., H.S., O.R.S.T.O.M., Paris, 82 p.
- GLOSSAIRE DE PEDOLOGIE, 1971.- Description de l'environnement en vue du traitement informatique. Informatique et Biosphère, Paris, 173 p.
- GROUPE CHADULE, 1974.- Initiation aux méthodes statistiques en géographie. Masson & Cie, Paris, 1974, 192 p.
- GUILLAUMET (J.-L.), KAHN (F.), 1979.- Description des végétations forestières tropicales. Approche morphologique et structurale. Candollea, 34 : 109-131.
- ✓ HODONOU (J.), 1976.- La politique d'aménagement du territoire au Dahomey et sa projection spatiale régionale dans le Mono. Thèse Doct. 3e cy., U.E.R. de Géographie, U.L.P., Strasbourg, 425 p.

HORENT (P.), 1980.- Cartographie intégrée du milieu naturel. Description méthodique du milieu en vue du traitement informatique.

Rapp. de DEA, I.G.T., Abidjan.

HORENT (P.), HOUNDAGBA (J.), KRA (Y.), TAPE BIDI (J.), VAUCLARE (G.), 1980.- Analyse d'un paysage de la région de Touba (Ouest de la Côte d'Ivoire). Rapport de stage. O.R.S.T.O.M., Abidjan, 53 p., multigr.

HOUESSOU (A.), 1974.- Etude des formations détritiques de l'ouest du bassin sédimentaire côtier du Dahomey. Thèse Doct. 3e cy., Univ. Sc. Tech., Lille, 199 p.

— HOUNDAGBA (C.J.), 1978.- Les paysages végétaux du plateau résiduel induré de Baname dans le Nord du District rural de Zagnanado. Mém. de Maîtrise, FLASH, UNB, Cotonou, 79 p., multigr.

— IGUE (J.), 1970.- La civilisation agraire des populations Yoruba du Dahomey et du Moyen-Togo. Thèse Doct. 3e Cy., Fac. Lettres Sc. Hum. Nanterre, Paris, 292 p.

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL (I.G.N.).- Photographies aériennes à 1/50.000.

1949 : Mission Togo n° 006 NB-31-XX-XXI.

1954-55 : Mission A.O.F. NB-31-XX-XXI.

I.G.N., 1969.- Carte de l'Afrique de l'Ouest à 1/500.000. Feuille Porto-Novo. NB-31-NO. Paris.

I.G.N., 1960.- Carte de l'Afrique de l'Ouest à 1/200.000. Feuille Abomey, NB-31-XX. Dakar.

I.G.N., 1967.- Carte de l'Afrique de l'Ouest à 1/200.000. Feuille Zagnanado, NB-31-XXI. Paris.

I.G.N. Cartes de l'Afrique de l'Ouest à 1/50.000.

1951 : NB-31-XXI 4a.

1962 : NB-31-XXI 2c.

1962 : NB-31-XXI 1a.

1962 : NB-31-XXI 1b.

1963 : NB-31-XXI 1c.

1963 : NB-31-XXI 1d.

1963 : NB-31-XXI 2a.

1963 : NB-31-XXI 3a.

1953 : NB-31-XX 4c.

1953 : NB-31-XX 4a.

1962 : NB-31-XX 2b.

1962 : NB-31-XX 2d.

1962 : NB-31-XX 2c.

1963 : NB-31-XX 4b.

1963 : NB-31-XX 2a.

JOLY (F.), 1971.- Problèmes de standardisation en cartographie thématique. Annuaire international de cartographie, Güterslow, XI : 115-120.

JOLY (F.), 1972.- Place de la cartographie dans le travail géographique. in La pensée géographique française contemporaine. Presses Univ. Bretagne, St-Brieuc : 143-154.

JOLY (F.), 1976.- La cartographie. P.U.F., Coll. Magellan, Paris, 276 p.

KOLI BI (Z.), FILLERON (J.-C.), 1978.- Deux exemples de cartographie intégrée du milieu naturel. in BEAUDOU et al., 1978.

KOLI BI (Z.), 1981.- Etude d'un milieu de forêt dense. Analyse et cartographie des paysages dans la région de Soubré (Sud-Ouest In.). Thèse Doct. 3e cy. I.G.T., Univ. de C.I., Abidjan, 471 p., multigr.

KOUTINHOVIN (E.), 1978.- La vie rurale en pays Mahi du Moyen-Bénin.

Structures sociales et structures agraires traditionnelles. Changements et problèmes au sein d'un paysanat ouest-africain. Thèse Doct. 3e cy., Univ. Paris VII, 477 p., multigr.

LEVEQUE (A.), 1975.- Pédogenèse sur le socle granito-gneissique du

Togo. Thèse Doct. es Sc. Nat., O.R.S.T.O.M., Paris, 301 p., 1 carte hors-texte au 1/200.000, multigr.

LEVEQUE (A.), 1978.- Ressources en sols du Togo. Carte à 1/200.000 des

unités agronomiques déduites de la carte pédologique. Socle granito-gneissique limité à l'ouest et au nord par les Monts Togo. Notice explicative, n° 73, O.R.S.T.O.M., Paris, 21 p.

MARTIN (D.), 1966.- L'hydromorphie dans les sols ferrallitiques.

Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol., vol. 4 : 39-43.

MATHIEU (D.), WIEBER (J.-C.), 1973.- L'analyse des structures des pay-

sages naturels. Espace géographique, Paris, n° 3, t. 2 : 171-184.

MICHEL (P.), 1973.- Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude

géomorphologique. Mém. O.R.S.T.O.M., n° 63, t. 1, 365 p.

MICHEL (P.), 1974.- Géomorphologie des glacis. Colloques scientifiques

de l'Université de Tours : 70-80.

MICHEL (P.), DURAND (J.H.), 1978.- la vallée alluviale du Sénégal (Afri-

que de l'Ouest). Relations géomorphologie-sols-aptitudes culturelles et leur cartographie au 1/50.000. Caténa, Braunschweis, vol. V, n° 2 : 213-225.

MONDJANNAGNI (A.), 1969.- Contribution à l'étude des paysages végétaux

du Bas-Dahomey. Ann. Univ. Abidjan, sér. G. I, n° 1, 136 p.

MONDJANNAGNI (A.), 1975.- Vie rurale et rapports villes-campagnes dans

le Bas-Dahomey. Thèse Doct. d'Etat, Paris, 720 p.

- NEBOIT (R.), 1979.- Les facteurs naturels et les facteurs humains de la morphogénèse. Essai de mise au point. Ann. Géogr. Paris, n° 490 : 649-669.
- OKIOH (C.L.), 1972.- Contribution à l'étude morphologique des reliefs résiduels de la région de Dassa-Zoumè, Fita et Savalou (Dahomey). Thèse Doct. 3e cy., Univ. Paris VII, 170 p., multigr.
- OLDEMAN (R.A.A.), 1974.- L'architecture de la forêt guyanaise. Mém. O.R.S.T.O.M., n° 73, 204 p.
- PARADIS (G.), .- Physionomie, composition floristique et dynamisme des formations végétales d'une partie de la basse-vallée de l'Ouémé. Dahomey. Ann. Univ. Abidjan, Sér. G, t. XI : 65-101.
- POSS (R.), 1983.- La modélisation de la porosité des horizons gravillonnaires à partir des lois d'assemblage. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol., vol. XX, n° 2 : 147-154.
- POUGNET (R.), SLANSKY (M.), 1957.- Carte géologique de reconnaissance à l'échelle du 1/500.000. Notice explicative sur la feuille de Porto-Novo Est. Haut commissariat de la République en A.O.F., Dir. Féd. Min. Géol., Dakar, 36 p., 1 carte hors texte.
- QUENUM (F.J.), 1980.- Milieu naturel et mise en valeur agricole entre Sakété et Pobè dans le Sud-Est du Bénin. Thèse Doct. 3e cy., U.E.R. de Géographie, U.L.P., Strasbourg, 279 p., multigr.
- RACINE (J.-B.), REYMOND (H.), 1973.- L'analyse quantitative en géographie. Coll. Sup. P.U.F., Paris, 316 p.
- RICHARD (J.-F.), 1973.- Typologie de quelques formations végétales du contact forêt-savane (Sud-Baoulé; Côte d'Ivoire). O.R.S.T.O.M., Adiopodoumé, 97 p. multigr.
- RICHARD (J.-F.), KAHN (F.), CHATELIN (Y.), 1977.- Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides). Cah. O.R.S.T.O.M.,

- Sér. Pédol., Vol. XV, n° 1 : 43-62
- RICHARD (J.-F.), 1978.- Le schéma intégrateur transdisciplinaire. in
BEAUDOU et al., 1978.
- RICHARD (J.-F.), FILLERON (J.-C.), 1979.- Cartographie intégrée du milieu naturel. Réalisation et utilisation de la carte des paysages à 1/50.000. I & B, Journées d'Abidjan, 22-23 nov. 1979.
- RIMBERT (S.), 1973.- Approche des paysages. Espace géographique, Paris, n° 3, t. II : 233-241.
- ROUGERIE (G.), 1973.- Le paysage vu sous l'angle de sa dynamique. Espace géographique, Paris, n° 3, t. II : 163-164.
- SCHNELL (R.), 1970.- Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Les problèmes généraux. t. 1 : les flores, les structures. Gauthier-Villars, Paris, 499 p.
- SPICHIGER (R.), 1975.- Contribution à l'étude du contact entre flores sèche et humide sur lisières des formations forestières humides semi-décidues du V Baoulé et de son extension nord-ouest (Côte d'Ivoire centrale). Thèse Doct. es. Sc., Fac. Sc., Univ. Genève, 261 p.
- TAILLEFER (F.), 1972.- Premier colloque interdisciplinaire sur la "science du paysage" et ses applications. Rapport de synthèse. Rev. géogr. Pyr. et du Sud-Ouest, Toulouse, t. 43, F. 2 : 135-141.
- TRICART (J.), CALLEUX (A.), 1965.- Introduction à la géomorphologie climatique. S.E.D.E.S., Paris, 306 p.
- TRICART (J.), 1965.- Principes et méthodes de la géomorphologie. Masson et Cie, Paris, 495 p.
- TRICART (J.), MICHEL (P.), 1965.- Morphogenèse et Pédogenèse: Application à l'Ouest africain. Sci. du Sol, n° 1 : 69-85; n° 2 : 149-171.

- TRICART (J.), 1973.- La géomorphologie dans les études intégrées du milieu naturel. Ann. Geogr., A. Colin, Paris, n° 452 : 421-453.
- TRICART (J.), CAILLEUX (A.), 1975.- Le modelé des régions chaudes. Forêts et savanes. S.E.D.E.S., Paris, t. 5, 345 p.
- TRICART (J.), 1976.- Ecodynamique et aménagement. Rev. Géomorph. dyn., 25, n° 1 : 19-32.
- TRICART (J.), 1979.- L'analyse de système et l'étude intégrée du milieu naturel. Ann. Géogr., A. Colin, Paris, n° 485 : 705-714.
- TRICART (J.), 1979.- Inventaire du milieu naturel et banque de données. Ann. Géogr., notes, A. Colin, Paris, n° 485 : 605-613.
- TRICART (J.), KILIAN (), 1979.- L'écogéographie. F.M. Herodote, F. Maspero, Paris, 325 p.
- TROMPETTE (R.), 1979.- Les Dahomeyides au Bénin, Togo et Ghana : une chaîne de collision d'âge pan-africain. Rev. de Géol. dyn. et de Géogr. Phys., 21, Fasc. 5 : 339-349.
- VOGT (H.), 1973.- Résultats récents et tendances actuelles de la recherche en géographie physique "globale" à l'Institut de Géographie de Moscou de l'Académie des Sciences d'U.R.S.S. Ann. Géogr., notes et comptes-rendus, n° 453 : 606-613.
- VOGT (J.), 1959.- Aspects de l'évolution récente de l'Ouest africain. Ann. Géogr., A. Colin, Paris, n° 367 : 193-206.

ANNEXES

Annexe 1

REGLES DE L'ALGEBRE DE BOOLE

Sur des opérandes booléens A, B, C... peuvent porter les opérateurs suivants :

1/ unaires : " $\neg$ " ou nul (non),

2/ binaires : "&", "!" (et, ou).

Tables de vérité de ces opérateurs

Non

A	$\neg A$
V	F
F	V

Et

A	B	$A \& B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Ou

A	B	$A ! B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Associativité.

$$(A ! B) ! C = A ! (B ! C) = A ! B ! C$$

$$(A \& B) \& C = A \& (B \& C) = A \& B \& C$$

Double distributivité.

$$A ! (B \& C) = (A ! B) \& (A ! C)$$

$$A \& (B ! C) = (A \& B) ! (A \& C)$$

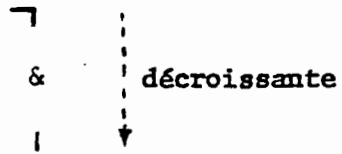
Lois de Morgan.

$$\neg(A ! B) = (\neg A) \& (\neg B)$$

$$\neg(A \& B) = (\neg A) ! (\neg B)$$

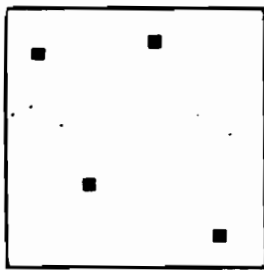
$$\neg(\neg A) = A$$

Priorité des opérateurs en l'absence de parenthèses :

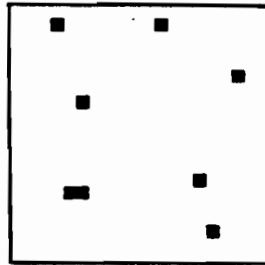


Quand il y a des parenthèses, c'est ce qui est au niveau le plus interne qui est d'abord exécuté avec les règles courantes.

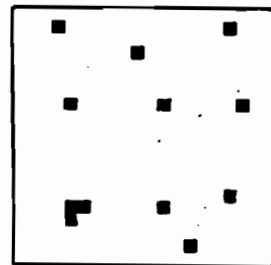
Annexe 2



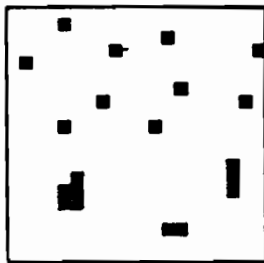
1 %



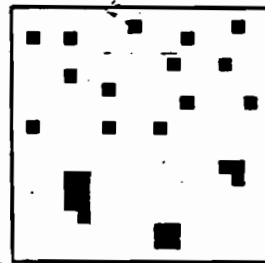
2 %



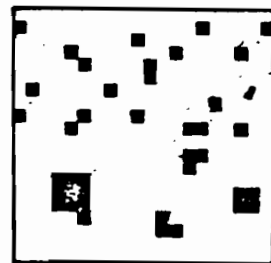
3 %



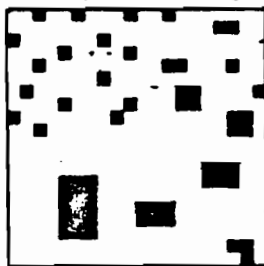
5 %



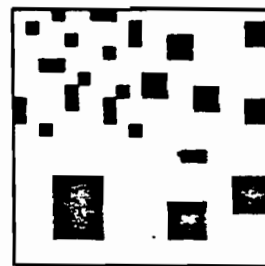
7 %



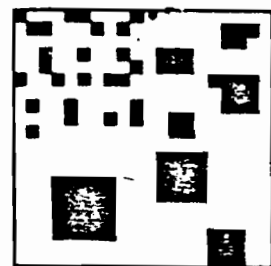
10 %



15 %



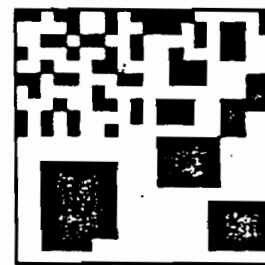
20 %



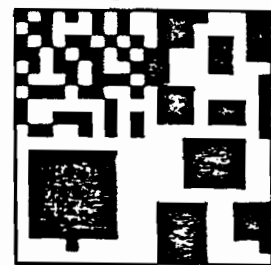
25 %



30 %



40 %



50 %

Charte pour l'estimation visuelle des rapports de surface.
(d'après FOLX, 1951)

UN: 9-32768 : NOMENCLATURE, LE 280584, RESTERA OUVERTE

E	1	MIN
C C&E	1500	MAX
	1	C&E
	1	MIN
	1500	MAX
C	1	CARTO
	1	MIN
	1000	MAX
C 40	1	ETAT
	1	BENIN
50	1	DEPARTEMENT
	1	GUAYANE
C 60	1	ORGANISMES
	1	ORGANISME UNB
70	1	OPERATION
	1	OPERATION ABOMEY
80	1	NOM DE LA CARTE
90	1	CARTE ABOMEY
	1	ETUDE DE RECONNAISSANCE
100	1	ECHELLE
	200	ECHELLE 1:200000
	50	ECHELLE 1:50000
C 110	1	CARTE
	1	CARTE 50000 NB-31-XX-20
	1	NE-31-XX-20
	2	CARTE 50000 NB-31-XXI-1A
	1	NE-31-XXI-1A
	1	CARTE 200000 NB-31-XX-XXI
	1	CARTE 200000 NB-31-XX-XXI
	1	NE-31-XX-XX
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-1D.B
	1	NE-31-XXI-1D.B
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-1L.E
	1	NE-31-XXI-1L.E
	1	CARTE 50000 NB-31-XX-4A
	1	NE-31-XX-4A
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-2C
	1	NE-31-XXI-2C
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-1D
	1	NE-31-XXI-1D
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-2A
	1	NE-31-XXI-2A
	1	CARTE 50000 NB-31-XY-2E
	1	NE-31-XY-2E
	1	CARTE 50000 NB-31-XX-4A.C
	1	NE-31-XX-4A.C
	1	CARTE 50000 NB-31-XX-4A.C
	1	NE-31-XX-4A.C
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-3A
	1	NE-31-XXI-3A
	1	CARTE 50000 NB-31-XXI-1C
	1	NE-31-XXI-1C
120	1	NATURE
	1	REGULIERE
	1	IRREGULIERE
C 130	1	CARTE THEMATIQUE
	1	THEMATIQUE
140	1	PHOTO
	1	PHOTO 54-AG-001/50/20.21
	1	PHOTO 54-AG-001/50/20.21
	2	PHOTO 54-TOGO-006/50/20.21
C 150	1	ECHELLE
	1	ECHELLE RICHARD: HOUNGAGBA
160	1	MIN
	0182	MAX
	1263	MAX
170	1	MIN
	0182	MAX
	1263	MAX
*Z	1	MIN
	2	MAX
Z Z&E	1	Z&E
	1	MIN
	1500	MAX
Z	1	ZONE
	1	MIN
	2	MAX
Z&C	1	Z&C
	1	MIN
	4	MAX
Z 222	1	CLIMAT
	1	EQUATORIAL
	2	SUD-SUDANAIEN
232	1	CLIMAT
	1	GUINEEN
	2	GUINEE-SUDANAIEN
242	1	PHYSIOGRAPHIE
	1	DOMAINE LITTORAL
252	1	SOLS
	1	SEGALEN 1979, 1982
	1	SEGALEN 1979, 1982
	2	SEGALEN 1979, 1982
262	1	SEGALEN 1979, 1982
	1	SEGALEN 1979, 1982
	1	SEGALEN 1979, 1982
Z PLUV	1	PLUVIOSE
	200	MIN
	3000	MAX
EVAP	1	EVAP
	1000	MIN
	2000	MAX
DEFI	1	DEFICIT HYDRIQUE
	100	MIN
	1000	MAX
Z SECS	1	SECS
	0	MIN
	365	MAX
PSAI	1	PERIODE SAISON
	20	MIN
	120	MAX
GSAL	1	GRANDE SAISON
	20	MIN
	240	MAX
SATS	1	SATS
	1	MIN
	10	MAX
*N	1	*N
	1	MIN
	4	MAX
N N&E	1	N&E
	1	MIN
	1500	MAX
N	1	REGION
	1	MIN
	100	MAX
N&Z	1	N&Z
	1	MIN
	4	MAX

N 38N 1 RELIEF
 2 INSELBERGS ISOLEES
 3 INSELBERGS EN MASSIF
 4 CROUPEES MOLLES
 5 CROUPEES ALLONGEES
 6 GRANDS PLATEAUX INCLINES.ONDULEES
 7 PLAINES
 8 PENEPLAINES
 N 39N 0 RESERVE 39N
 N 40N ECONOMIE
 1 CULTURES ITINERANTES SUR BRULIS
 2 CULTURES TRADITIONNELLES EXTENSIVES
 3 CULTURES MECANISEES
 4 CULTURES TRADITIONNELLES EXTENSIVES.CULTURES MECANISEES
 41N AMENAGEMENT
 0 41NO
 N 42N ETHNIES
 1 FON.NAGO.ADJA
 2 MAHI.IDATCHA
 3 ADJA
 4 FON.MAHI.NAGO.ADJA.HOLLI
 5 MAHI
 6 NAGO
 7 HOLLI.MAHI
 8 HOLLI.NAGO
 9 FON.ADJA
 10 FON.IDATCHA
 11 FON
 43N MIGRATIONS
 1 EMIGRATION
 2 IMMIGRATION
 N \$N MIN
 1000 MAX
 \$NC MIN
 100 MAX
 \$C MIN
 10 MAX
 F P&E MIN
 1500 MAX
 47P NOM DU PAYSAGE
 1 PAYSAGE DE SETTO
 1 SETTO
 2 PAYSAGE DE DJIDJA
 2 DJIDJA
 3 PAYSAGE DE GBOWELE-SO
 3 GBOWELE-SO
 4 PAYSAGE D'AGOUNA
 4 AGOUNA
 5 PAYSAGE DE PADUIGNAN
 5 PADUIGNAN
 6 PAYSAGE DE SAMIOOJI
 6 SAMIOOJI
 7 PAYSAGE D'ABOMEY
 7 ABOMEY
 8 PAYSAGE DE LANTA
 8 LANTA
 9 PAYSAGE DE KINTA-OUEDJE
 9 KINTA-OUEDJE
 10 PAYSAGE DE KITIKPLI
 10 KITIKPLI
 11 PAYSAGE DE ZAGNANADO
 11 ZAGNANADO
 12 PAYSAGE D'IDIGNY
 12 IDIGNY
 13 PAYSAGE D'ASSIANGBOME
 13 ASSIANGBOME
 13 PAYSAGE DE BANAME
 13 BANAME
 14 PAYSAGE DE MACE
 14 MACE
 15 PAYSAGE D'ADJAHOME
 15 ADJAHOME
 16 PAYSAGE D'ISSABA
 16 ISSABA
 16 PAYSAGE DE LA DEPRESSION DE LA LAMA
 16 DEPRESSION DE LA LAMA
 17 PAYSAGE D'ODOMETE
 17 ODOMETA
 18 PAYSAGE DE KINKPANDAN
 18 KINKPANDAN
 19 PAYSAGE D'ATCHERIGBE-GARE
 19 ATCHERIGBE-GARE
 P 48P DESIGNATION IMMEDIATE
 0 48PO
 P P PAYSAGE
 1 MIN
 100 MAX
 P&N MIN
 10 MAX
 P 52P ROCHES
 1 EMBRECHITES A TRAME DE GNEISS A BIOTITE
 2 GRANITES
 3 GRANITES CALCO-ALCALINS A BIOTITE
 4 QUARTZITES
 5 GRES
 6 GRANITES CALCO-ALCALINS A DEUX MICAS
 7 ARGILES
 8 GRES DU CRETACE
 9 EMBRECHITES
 10 GRANITES CALCO-ALCALINS
 P DEVE DEVELOPPEMENT P
 1 MIN
 15650 MAX
 DENI DENIVELEE P
 1 MIN
 500 MAX
 P \$P \$P
 1 MIN
 1000 MAX
 \$PC \$PC
 1 MIN
 100 MAX
 \$YPC \$YPC
 1 MIN
 60 MAX
 P 58P SITUATION MODELE
 1 AXE DU BAS-FOND
 2 AXE DU RELIEF
 3 BORDURE DU BAS-FOND
 4 PARTIE AVANT DU VERSANT
 5 PARTIE AVAL DU VERSANT
 6 PARTIE MEDIANE DU VERSANT
 7 PARTIE BASSE DU RELIEF
 8 PARTIE HAUTE DU RELIEF
 9 PARTIE MOYENNE DU RELIEF
 10 SOMMET DU RELIEF

	11	PARTIES AMONT ET MEDIANE DU VERSANT
	12	PARTIES MEDIANE ET AVAL DU VERSANT
59P		MODELE
	1	BUTTE
	2	BUTTE A REBORDS ATTENUES
	3	CROUPE CONVEXE
	4	CROUPE CONEXO-CONCAVE
	5	CROUPE SUBAPLANIE
	6	DEPRESSION PERIPHERIQUE
	7	GLACIS
	8	INTERFLUVE DIFFERENCIE
	9	PEDIMENT
	10	PLATEAU
	11	PLATEAU A REBORDS ATTENUES
	12	PLATEAU INCLINE
	13	ROCHERS COUVERTS
	14	ROCHERS DECOUVERTS
	15	PLATEAU RESIDUEL
	16	PLAINE ONDULEE
60P	17	PLAINE INCLINEE
		LES SOMMETS D'INTERFLUVE
	1	SOMMETS ROCHEUX
	2	SOMMETS ALTERITIOUES
	3	SOMMETS ALTERITIOUES RECOUVERTS
	4	SOMMETS GRAVILLONNAIRES
	5	SOMMETS COUVERTS
	6	SOMMETS CUIRASSES
	7	SOMMETS INDIFFERENCIES
	8	SOMMETS A AFFLEUREMENTS CUIRASSES
	9	SOMMETS A AFFLEUREMENTS INDURES
HYDR		HYDROGRAPHIE
	0	MIN
	3000	MAX
DISS		DISSECTION
	0	MIN
	275	MAX
63P		SITUATION TERROIR
	1	EXTERIEUR AU TERROIR
	2	CENTRE ET PERIPHERIE DU TERROIR
	3	PERIPHERIE DU TERROIR
	4	AUREOLE D'UTILISATION EXTENSIVE
	5	AUREOLE D'UTILISATION INTENSIVE
	6	AUREOLES D'UTILISATION INTENSIVE ET EXTENSIVE
64P		TERROIR
	1	TERROIR AUREOLAIRE
	2	TERROIR AUREOLAIRE CONTINU
	3	TERROIR AUREOLAIRE DEBOUBLE
	4	TERROIR AUREOLAIRE DISCONTINU
	5	TERROIR AUREOLAIRE ISOLE
	6	TERROIR INDIFFERENCIE
	7	TERROIR LINEAIRE LONGITUDINAL
	8	TERROIR LINEAIRE TRANSVERSAL
	9	TERROIR RAYONNANT
65P		DEVELOPPEMENT RURAL
	1	BLOCS AGRO-INDUSTRIELS
	2	ENCADREMENT VILLAGEOIS
	3	GROUPEMENTS VILLAGEOIS
	4	PLANTATIONS MODERNES
	5	RANCHING D'ETAT
DENS		DENSITE
	0	MIN
	202	MAX
DIST		CENT
	1	MIN
	100	MAX
P 66P		COORDONNEES
	3	COORDONNEES AU NIVEAU N
	3	NIVEAU N
	4	COORDONNEES AU NIVEAU P
	4	NIVEAU P
	5	COORDONNEES AU NIVEAU Q
	5	NIVEAU Q
	6	COORDONNEES AU NIVEAU M
	6	NIVEAU M
	7	COORDONNEES AU NIVEAU G
	7	NIVEAU G
	8	COORDONNEES AU NIVEAU Q'
	8	NIVEAU Q'
	9	COORDONNEES AU NIVEAU M'
	9	NIVEAU M'
P X.+		X.+
	340	MIN
	480	MAX
.X+		X.+
	0	MIN
	999	MAX
Y.+		Y.+
	770	MIN
	900	MAX
.Y+		Y.+
	0	MIN
	999	MAX
Z+		Z+
	1	MIN
	500	MAX
P X.:		X.:
	340	MIN
	480	MAX
.X:		X.:
	0	MIN
	999	MAX
Y.:		Y.:
	770	MIN
	900	MAX
.Y:		Y.:
	0	MIN
	999	MAX
Z:		Z:
	0	MIN
	500	MAX
P X.-		X.-
	340	MIN
	480	MAX
.X-		X.-
	0	MIN
	999	MAX
Y.-		Y.-
	770	MIN
	900	MAX
.Y-		Y.-
	0	MIN
	999	MAX
Z-		Z-
	0	MIN
	500	MAX
P MERI		MERIDIEN
	100	MIN
	359	MAX
PARA		PARALLELE
	600	MIN
	1259	MAX
ALTI		ALTITUDE

0 VIN
 1000 MAX
 AZIM -90 VIN
 90 MAX
 °C 1 VIN
 2 MAX
 Q QzE 1 QzE
 1 MIN
 1500 MAX
 Q SEQUENCE
 1 MIN
 100 MAX
 QzE QzE
 0 MIN
 5 MAX
 Q 920 LIMITE + Q
 1 BORDURE DE BAS-PLATEAU
 2 MILIEU DE BAS-PLATEAU
 3 SOMMET DE BUTTE
 4 SOMMET DE CHAÎNON
 5 SOMMET DE COLLINE
 6 LIGNE DE CRÊTES
 7 BORDURE DE CROUPE CONVEXE
 8 SOMMET DE CROUPE CONVEXE
 9 BORDURE DE CROUPE CONVEXO-CONCAVE
 10 SOMMET DE CROUPE CONVEXO-CONCAVE
 11 BORDURE DE CROUPE SUBAPLANIE
 12 SOMMET DE CROUPE SUBAPLANIE
 13 SOMMET D'INSELBERG
 14 LIGNE D'INTERFLUVE
 15 SOMMET D'INTERFLUVE
 16 ENSEMBLEMENT D'INTERFLUVE SOMMITAL
 17 BORDURE DE PETITE BUTTE
 18 MILIEU DE PETITE BUTTE
 19 BORDURE DE PLATEAU
 20 MILIEU DE PLATEAU
 21 REBORD DE PLATEAU
 22 MILIEU DE TERRASSE
 23 MILIEU DE PLAINE
 24 BAS DE VERSANT D'INSELBERG
 930 PARTAGE DES EAUX
 1 PARTAGE DES EAUX TRÈS BIEN MARQUÉ
 2 PARTAGE DES EAUX BIEN MARQUÉ
 3 PARTAGE DES EAUX MAL MARQUÉ
 4 DEPRESSIONS FERMÉES SOMMITALES
 5 MARS SAISONNIÈRES SOMMITALES
 940 LE SOMMET D'INTERFLUVE
 1 SOMMET A AFFLEUREMENTS CUIRASSES
 2 SOMMET A AFFLEUREMENTS INOUEES
 3 SOMMET A AFFLEUREMENTS ROCHEUX
 4 SOMMET A CHAOS DE BLOCS
 5 SOMMET A CUIRASSE CONTINUE
 6 SOMMET A CUIRASSE DISCONTINUE
 7 SOMMET A DQS DE BALEINE
 8 SOMMET CUIRASSE
 9 SOMMET GRAVILLONNAIRE
 10 SOMMET ROCHEUX COUVERT
 11 SOMMET ROCHEUX DECOUVERT
 12 SOMMET COUVERT
 Q 950 LIMITE - C
 1 BAS-FOND CONCAVE
 2 BAS-FOND ELARGI
 3 BAS-FOND PLAN
 4 ENSEMBLEMENT D'INTERFLUVE BASAL
 5 FLEUVE
 6 INCISION ANASTOMOSEE
 7 INCISION LINEAIRE
 8 INCISION TRANSVERSALE
 9 MARIGOT
 10 REPLAT DE GLACIS
 11 REPLAT DE VERSANT
 12 RIVIERE
 13 RUISSEAU
 960 CONCENTRATION DES EAUX
 1 CONCENTRATION DES EAUX TRÈS BIEN MARQUEE
 2 CONCENTRATION DES EAUX BIEN MARQUEE
 3 DEPRESSIONS INOUEES
 4 BOURRELETS DE BERGE
 970 ECOULEMENT
 1 ECOULEMENT SAISONNIER
 2 ECOULEMENT PERMANENT
 980 TALWEG
 1 TALWEG D'ORDRE 1
 2 TALWEG D'ORDRE 2
 3 TALWEG D'ORDRE 3
 4 TALWEG D'ORDRE REGIONAL
 Q Q'zE Q'zE
 1 MIN
 1500 MAX
 Q' Q'
 1 MIN
 100 MAX
 Q DEV DEVELOPPEMENT Q
 1 MIN
 5800 MAX
 DEN DENIVELEE Q
 1 MIN
 500 MAX
 Q PEN PENTE Q
 1 MIN
 30 MAX
 Q Q'zQ Q'zQ
 1 MIN
 3 MAX
 ANT FACETTES ANTHROPIQUES
 1 MIN
 10 MAX
 °M °M
 1 MIN
 10 MAX
 M MzE MzE
 1 MIN
 1500 MAX
 M SEGMENT
 1 MIN
 100 MAX
 MzP MzP
 0 MIN
 10 MAX
 MzQ MzQ
 0 MIN
 10 MAX
 M'zE M'zE
 1 MIN
 1500 MAX
 M' M'
 1 MIN
 100 MAX
 M 113M LIMITE + M
 1 +CF LIMITE AMONT DE LA SEQUENCE

```

1 +CF LIMITE + 0
1 +CF LIMITE + 0
1 +CF LIMITE + 0
2 +CORNICHE
3 +ENTAILLE CONCAVE
4 +INFLEXION DE PENTE
5 LIMITE - V NON OBSERVEE
6 +LIMITE AVAL NON OBSERVEE
7 +LIMITE + NON OBSERVEE
8 +LIMITE INTERPOLEE
9 +RUPTURE DE PENTE CONVEXE
10 +MILIEU DE PLATEAU
11 +MILIEU DE TERRASSE
114M 10 +BERGE
11 +SOMMET DE BOURRELET DE CRUE
11 +NETTETE - M
1 +ATTENUEE
2 +DISCONTINUE
3 +INSENSIBLE
4 +IRREGULIERE
5 +NETTE
6 +TRES NETTE
115M 1 +NATURE - M
1 +ACCUMULATION ORGANIQUE
2 +AFFLEUREMENT DE CARAPACE
3 +AFFLEUREMENT DE CUIRASSE
4 +AFFLEUREMENT DE ROCHE
5 +ALTERATION DES ROCHE
6 +CUIRASSE
7 +EBOULIS DE CUIRASSE
8 +EBOULIS DE CARAPACE
9 +EBOULIS DE ROCHE
10 +EROSION DIFFUSE
11 +EROSION EN NAPPE
12 +EROSION EN RAVINES
13 +EROSION EN RIGOLLES
14 +NAPPE ALLUVIALE
15 +ROCHE
16 +ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
17 +NATURE INDIFFERENCIEE
18 +DEPOT DE VERSANT
19 +EROSION EN RAVINS
20 +ACCUMULATION MINERALE FINE
21 +EROSION DIFFUSE, ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
22 +DEPRESSION MARECAGEUSE
23 +DEPRESSION FERMEE SOMMITALE
24 +LIT MAJEUR
25 +LEVEE DE BERGE
26 +BOURRELET DE CRUE
27 +EROSION EN RAVINEAUX
28 +ALTERITES
29 +ACCUMULATION MINERALE FINE, GROSSIERE
M 116M 30 LIMITE - M
1 -CF LIMITE AVAL DE LA SEQUENCE
2 -CF LIMITE - 0
3 -CORNICHE
4 -ENTAILLE CONCAVE
5 -INFLEXION DE PENTE
6 LIMITE - V NON OBSERVEE
7 -LIMITE AVAL NON OBSERVEE
8 -LIMITE INTERPOLEE
9 -RUPTURE DE PENTE CONVEXE
10 -BAS-FOND PLAN
117M 11 -MILIEU DE DEPRESSION SOMMITALE
117M 11 +NETTETE - M
1 -ATTENUEE
2 -DISCONTINUE
3 -INSENSIBLE
4 -IRREGULIERE
5 -NETTE
6 -TRES NETTE
7 -CF SEGMENT SUIVANT
8 -CF M SUIVANT
118M 7 +NATURE - M
2 -AFFLEUREMENTS DE CARAPACE
3 -AFFLEUREMENTS DE CUIRASSE
4 -AFFLEUREMENTS DE ROCHE
5 -ALTERATION DES ROCHE
6 -CUIRASSE
7 -EBOULIS DE CARAPACE
8 -EBOULIS DE CUIRASSE
9 -EBOULIS DE ROCHE
10 -EROSION DIFFUSE
11 -EROSION EN NAPPE
12 -EROSION EN RAVINES
13 -EROSION EN RIGOLLES
14 -NAPPE ALLUVIALE
15 -ROCHE
16 -ACCUMULATION MINERALE FINE
17 -ACCUMULATION MINERALE
18 -ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
19 -NATURE INDIFFERENCIEE
20 -DEPOT DE VERSANT
21 -EROSION EN RAVINS
22 -ACCUMULATION ORGANIQUE
23 -EROSION EN RIGOLLES, AFFLEUREMENTS DE ROCHE
24 -DEPRESSION MARECAGEUSE
25 -CHENAL
26 -EROSION EN RIGOLLES, EBOULIS DE ROCHE
27 -LIT MAJEUR
28 -LIT MINEUR
29 -CUVETTE DE DECONTANTION
30 -EROSION EN RAVINEAUX
31 -ALTERITES
32 -EROSION DIFFUSE, ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
M NI 0 = NILO
5000 0 MIN
M AN 0 = FACETTE ANTHROPIQUE
100 0 MIN
M MI 100 = MILIEUX INCULTES
0 MIN
MV 100 = MILIEUX VIERGES
0 MIN
MC 100 = MIS EN CULTURE
0 MIN
FR 100 = FRICHES RECENTES
0 MIN
FA 100 = FRICHES ANCIENNES
0 MIN
FTA 100 = FRICHES TRES ANCIENNES
0 MIN
MA 100 = MILIEUX ABANDONNES
0 MIN
100 MAX

```

PV 0 PLANTATIONS VILLAGEOISES
 100 MIN
 100 MAX
 PI 0 PLANTATIONS INDUSTRIELLES
 100 MIN
 100 MAX
 SR 0 SECTEURS EN REBOISEMENT
 100 MIN
 100 MAX
 SD 0 SECTEURS EN DEFRIQUEMENT
 100 MIN
 100 MAX
 DB 0 DEBOISEMENTS
 100 MIN
 100 MAX
 PB 0 PARCOURS DE BETAIL
 100 MIN
 100 MAX
 CR 0 CARRIERES
 100 MIN
 100 MAX
 RT 0 ROUTES
 100 MIN
 100 MAX
 RI 0 RIVIERES
 100 MIN
 100 MAX
 M 137M 0 CULTURES
 1 MAIS, HARICOTS, POIS
 1 ZE, DO, CC
 2 SORGHO, IGNAMES, POIS, HARICOTS, COTON
 2 SG, DO, CC, DO, GO
 3 BANANIERES
 3 MS
 6 COTON
 6 GO
 7 HARICOTS
 7 DO
 8 IGNAMES
 8 CC
 9 MAIS
 9 ZE
 10 MANIOC
 10 MU
 11 POIS
 11 CC
 12 PALMIERS
 12 PALMIERS A HUILE
 12 EG
 13 SORGHO
 13 SG
 14 MAIS, MANIOC, BANANIERES, PALMIERS A HUILE, IGNAMES, PAPAYERS
 14 MAIS, MANIOC, BANANIERES, PALMIERS, IGNAMES, PAPAYERS
 14 ZE, MU, MS, EG, DO, CP
 15 MAIS, HARICOTS
 15 ZE, DO
 16 HARICOTS, MAIS
 16 DO, ZE
 17 HARICOTS, MAIS, PALMIERS
 17 HARICOTS, MAIS, PALMIERS A HUILE
 17 DO, ZE, EG
 18 SORGHO, PALMIERS, ARACHIDES, TECK, MAIS, HARICOTS
 18 SORGHO, PALMIERS A HUILE, ARACHIDES, TECK, MAIS, HARICOTS
 18 SG, EG, AH, TG, ZE, DO
 19 PAPAYERS
 19 CP
 20 PIMENTS
 20 CS
 21 SESAME
 21 SI
 22 PALMIERS, SORGHO, ARACHIDES, HARICOTS
 22 PALMIERS A HUILE, SORGHO, ARACHIDES, HARICOTS
 22 EG, SG, AH, DO
 23 IGNAMES, MAIS, MANIOC
 23 DO, ZE, MU
 24 ARACHIDES, PALMIERS, SORGHO, MANIOC, TECK
 24 ARACHIDES, PALMIERS A HUILE, SORGHO, MANIOC, TECK
 24 AH, EG, SG, MU, TG
 25 PALMIERS, HARICOTS
 25 PALMIERS A HUILE, HARICOTS
 25 EG, DO
 26 MAIS, MANIOC, IGNAMES
 26 ZE, MU, DO
 27 ARBRES A PAIN
 27 AI
 28 MAIS, ARACHIDES, MANIOC, PALMIERS, HARICOTS, TECKS, MANGUIERS
 28 MAIS, ARACHIDES, MANIOC, PALMIERS, HARICOTS, TECK, MANGUIERS
 28 ZE, AH, MU, EG, DO, TG, MF
 29 MAIS, ARACHIDES, MANIOC, PALMIERS, IGNAMES
 29 MAIS, ARACHIDES, MANIOC, PALMIERS A HUILE, IGNAMES
 29 ZE, AH, MU, EG, DO
 30 PALMIERS, MAIS, MANIOC, IGNAMES, ARBRES A PAIN
 30 PALMIERS A HUILE, MAIS, MANIOC, IGNAMES, ARBRES A PAIN
 30 EG, ZE, MU, DO, AI
 31 MAIS, MANIOC, PALMIERS, BANANIERES
 31 MAIS, MANIOC, PALMIERS A HUILE, BANANIERES
 31 ZE, MU, EG, MS
 32 MAIS, PALMIERS A HUILE, HARICOTS, BANANIERES, SORGHO
 32 MAIS, PALMIERS, HARICOTS, BANANIERES, SORGHO
 32 ZE, EG, DO, MS, SG
 33 MAIS, ARACHIDES, PALMIERS, MANIOC, SORGHO, TECK
 33 MAIS, ARACHIDES, PALMIERS A HUILE, MANIOC, SORGHO, TECK
 33 ZE, AH, EG, MU, SG, TG
 34 MAIS, TECK
 34 ZE, TG
 35 MAIS, TECK, PALMIERS, BANANIERES
 35 MAIS, TECK, PALMIERS A HUILE, BANANIERES
 35 ZE, TG, EG, MS
 36 MAIS, MANIOC
 36 ZE, MU
 37 MAIS, MANIOC, GOMBO, BANANIERES, PATATES DOUCES
 37 ZE, MU, HE, MS, IB
 38 PALMIERS, MAIS, TOMATES, POIS D'ANGOLE, HARICOTS, FRUITIERS
 38 EG, ZE, SL, CC, DO, FI
 39 MAIS, MANIOC, PALMIERS
 39 MAIS, MANIOC, PALMIERS A HUILE
 39 ZE, MU, EG
 41 MAIS, MANIOC, PALMIERS, IGNAMES
 41 MAIS, MANIOC, PALMIERS A HUILE, IGNAMES
 41 ZE, MU, EG, DO
 42 MAIS, MANIOC, HARICOTS, TECK, PALMIERS, MANGUIERS, BANANIERES
 42 ZE, MU, DO, TG, EG, MF, MS
 43 MAIS, PALMIERS, BANANIERES
 43 MAIS, PALMIERS A HUILE, BANANIERES
 43 ZE, EG, MS
 44 ARACHIDES
 44 AH
 45 PALMIERS, ARACHIDES, MAIS
 45 PALMIERS A HUILE, ARACHIDES, MAIS
 45 EG, AH, ZE
 47 HARICOTS, ARACHIDES, MAIS
 47 DO, AH, ZE

48	PALMIERS, HARICOTS, MAIS
48	PALMIERS A HUILE, HARICOTS, MAIS
48	EG, DO, ZE
48	PALMIERS, MAIS, HARICOTS, MANIOC
48	PALMIERS A HUILE, MAIS, HARICOTS, MANIOC
48	EG, ZE, DO, M
48	MAIS, HARICOTS, MANIOC, PALMIERS, MANGUIERS
48	MAIS, HARICOTS, MANIOC, PALMIERS A HUILE, MANGUIERS
48	ZE, DO, MU, EG, M
48	ZE, AK, MA, ARACHIDES, HARICOTS, PALMIERS
48	TECK, MAIS, ARACHIDES, HARICOTS, PALMIERS A HUILE
48	TO, ZE, AH, DO, EG
48	PALMIERS, ARACHIDES
48	PALMIERS A HUILE, ARACHIDES
48	EG, AH
48	ARACHIDES, SORGHO, PALMIERS
48	ARACHIDES, SORGHO, PALMIERS A HUILE
48	AM, SG, EG
48	ARACHIDES, MAIS, MANIOC
48	AM, ZE, MU
48	PALMIERS, MANIOC, MAIS, ANANAS
48	EG, M, ZE, A
48	PALMIERS, MANGUIERS, ANANAS
48	EG, M, AC
48	COTON, MANIOC, ARACHIDES, MAIS, ANACARDIERS
48	GO, MU, AH, ZE, AC
48	MAIS, IGNAME, MANIOC, COTON
48	ZE, DO, MU, GO
48	SORGHO, POIS, MANIOC
48	SG, CC, MU
48	SORGHO, HARICOTS
48	SG, DO
48	SORGHO, COTON, POIS, MANGUIERS
48	SG, GO, CC, M
48	HARICOTS, TECK, PALMIERS
48	DO, TO, EG
48	ARACHIDES, PALMIERS, MAIS, MANGUIERS
48	ARACHIDES, PALMIERS A HUILE, MAIS, MANGUIERS
48	AH, EG, ZE, M
48	ARACHIDES, PALMIERS, MAIS, BANANIERS
48	ARACHIDES, PALMIERS A HUILE, MAIS, BANANIERS
48	AH, EG, ZE, MS
48	PALMIERS, ARACHIDES, MANIOC, COTON, MAIS
48	EG, AH, MU, GO, ZE
48	ARACHIDES, MANIOC, MAIS
48	AH, MU, ZE
48	ARACHIDES, MAIS, MANIOC, PALMIERS
48	AH, ZE, MU, EG
48	PALMIERS A HUILE, ARACHIDES, MAIS, MANIOC, POIS
48	PALMIERS, ARACHIDES, MAIS, MANIOC, POIS
48	EG, AH, ZE, MU, CC
48	VILLAGE
1	MIN
30000	MAX
M2Q'	M2Q'
0	MIN
7	MAX
140V	INTERGRADE V
1	ACRO
2	CATA
3	ECTA
4	INFRA
5	META
6	SUPRA
141M	ORTHO TYPE V
1	ACROEDRE
2	CATAEDRE
3	ECTAEDRE
4	INFRAEDRE
5	METAEDRE
6	SUPRAEDRE
142M	VARIANTE V
1	ACROEDRIQUE
2	CATAEDRIQUE
3	ECTAEDRIQUE
4	INFRAEDRIQUE
5	METAEDRIQUE
6	SUPRAEDRIQUE
143M	POSITION V
1	INFÉRIEUR
2	SUPÉRIEUR
3	MOYEN
144M	PROFIL V
1	PROFIL ANTECLINAL
2	ANTECLINAL
3	PROFIL MONOCLINAL
4	MONOCLINAL
5	PROFIL SYNECLINAL
6	SYNECLINAL
7	PROFIL ISOCLINAL
8	SYNECLINO-MONOCLINAL
9	SYNECLINO-ISOCLINAL
10	ANTECLINO-SYNECLINAL
11	ANTECLINO-MONOCLINAL
12	MONOCLINO-ISOCLINAL
13	MONOCLINO-SYNECLINAL
14	MONOCLINO-ANTECLINAL
15	ISOCLINO-ISOCLINAL
145M	PLAN V
1	AMIBOIDE
2	ARBORESCENT
3	AUREOLE
4	CIRCULAIRE
5	DIGITE
6	FILIFORME
7	EN LANIÈRES
8	LOBE
9	POLYGONAL
10	REN-FLE
11	RUBANÉE
12	RUBANÉE
13	TABULAIRE
14	DE-RIVE
15	TENDANCE V
146M	1 AUTO
1	AUTO
2	TRANS-
3	TRANS
147M	DYNAMIQUE V
1	DYNAMIQUE AUTONOME
2	AUTONOME
3	DYNAMIQUE EROSIVE
4	EROSIF
5	DYNAMIQUE TRANSITIVE
6	TRANSITIVE
7	DYNAMIQUE ACCUMULATIVE LONGITUDINALE
8	ACCUMULATIF LONGITUDINAL
9	DYNAMIQUE ACCUMULATIVE TRANSVERSALE
10	ACCUMULATIF TRANSVERSAL
11	DYNAMIQUE ACCUMULATIVE
12	ACCUMULATIF
13	DYNAMIQUE ACCUMULATIVE EN AMONT, EROSIVE EN AVAL

	8	DYNAMIQUE EROSIVE EN AMONT, ACCUMULATIVE EN AVAL
	9	EROSIF EN AMONT, ACCUMULATIF EN AVAL
148M		GENESE M
	1	RELIEF RESIDUEL
	2	GLACIS-TERRASSE
	3	DEPOT DE PENTE
	4	TERRASSE ALLUVIALE
	5	BAS DE VERSANT DE CROUPE
	6	HAUT DE VERSANT DE CROUPE
	7	HAUT DE VERSANT DEGRADE DE CROUPE
	8	ENTAILLE DE BAS DE VERSANT DE CROUPE
	9	SURFACE D'ACCUMULATION DEGRADEE
	10	SURFACE D'APLANISSEMENT DEGRADEE
	11	MI-GLACIS
	12	GLACIS DISSEQUE
	13	VALLEE ENCAISSEE
	14	HAUT-GLACIS DEGRADE
	15	NAPPE ALLUVIALE
	16	HAUT DE GLACIS
	17	BAS DE GLACIS
	18	VERSANT DE CROUPE
	19	VERSANT DE CROUPE CONVEXE
	20	VERSANT DE CROUPE SUBAPLANIE
	21	MI-VERSANT DE CROUPE
	22	BANC LATERAL
	23	HAUT-GLACIS
	24	ENTAILLE DE HAUT-GLACIS
	25	BAS-GLACIS
	26	ENTAILLE DE BAS-GLACIS
	27	BAS DE VERSANT DE CROUPE SUBAPLANIE
	28	SURFACE D'AGGRADATION
	29	HAUT-GLACIS COUVERT
	30	PENTE DE RACCORD FONCTIONNELLE
	31	GLACIS D'ABLATION
	32	HAUT-GLACIS DEMANTELE
	33	CUESTA
	34	ENTAILLE DE GLACIS
	35	GLACIS COUVERT
	36	PLAINE D'INONDATION
	37	TERRASSE
	38	GENETIQUE PLATEAU
	39	VERSANT DE PLATEAU
	40	SOMMET D'UNE ONDULATION
	41	VERSANT D'UNE ONDULATION
	42	ENTAILLE DE VERSANT D'UNE ONDULATION
	43	HAUT DE VERSANT DE CROUPE GRAVILLONNAIRE
	44	BAS DE VERSANT DE CROUPE GRAVILLONNAIRE
	45	SURFACE D'APLANISSEMENT REGRADEE
	46	TALWEG A FOND PLAT
	47	TALWEG DE VALLEE ENCAISSEE
	48	BAS DE GLACIS DISSEQUE
	49	VERSANT DE BUTTE
	50	HAUT DE VERSANT DE PLATEAU
	51	BAS DE VERSANT DE PLATEAU
	52	VALLEE
	53	HAUT DE VERSANT DE CROUPE SUBAPLANIE
	54	HAUT DE GLACIS DEGRADE
	55	VERSANT D'INSELBERG
	56	ENTAILLE RECENTE
	57	ENTAILLE DE BAS DE VERSANT
EV		DEVELOPPEMENT M
	0	MIN
	2000	MAX
DN		DENIVELEE M
	0	MIN
	500	MAX
PT		PENTE M
	0	MIN
	40	MAX
MPT		MOYENNE DES PENTES M
	0	MIN
	40	MAX
M SM		SM
	1	MIN
	2000	MAX
SMP		SMP
	1	MIN
	100	MAX
SYM		SYM
	1	MIN
	100	MAX
*G&M		*G&M
	0	MIN
	10	MAX
*G		*G
	0	MIN
	10	MAX
G G&E		G&E
	1	MIN
	1500	MAX
G		GEON
	1	MIN
	200	MAX
G&M		G&M
	1	MIN
	20	MAX
G&P		G&P
	1	MIN
	120	MAX
G'&E		G'&E
	1	MIN
	1500	MAX
163G		*G'&G
	0	MIN
	5	MAX
G'&G		G'&G
	0	MIN
	5	MAX
G&Q'		G&Q'
	1	MIN
	120	MAX
166G		*G&M'
	0	MIN
	20	MAX
G&M'		G&M'
	1	MIN
	20	MAX
LIMG		LIMITES G
	1	LIMITES REELLES
	2	LIMITES FORMELLES
	3	LIMITES ARBITRAIRES
	4	LIMITES STATISTIQUES
	5	LIMITES NETTES
ENDO		PROCESSUS ENDOGENES
	1	ACCUMULATION ORGANIQUE
	2	ACOR
	3	ALTERATION DES CUIRASSES
	4	ALCU
	5	ALTERATION DES ROCHES
	6	ALRO
	7	ALTERATION PROFONDE
	8	ALPR

5 APPAUVRISSEMENT
 5 APPA
 6 ARGILIFICATION
 6 ARG
 7 CROISSANCE DE LA VEGETATION HERBACEE
 7 CRVM
 8 CROISSANCE DE LA VEGETATION LIGNEUSE
 8 CRVL
 9 CROISSANCE DEVELOPPEMENT DE LA VEGETATION LIGNEUSE
 9 CRDL
 10 DEVELOPPEMENT DE LA VEGETATION LIGNEUSE
 10 DEV VEG LIGN
 10 DVVL
 11 DEVELOPPEMENT DE LA VEGETATION HERBACEE
 11 DEV VEG HERB
 11 DVVH
 12 DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 12 DUCO
 13 EXPANSION DE LA VEGETATION PIONNIERE
 13 EXVP
 14 EXPANSION RACINAIRE
 14 EXRA
 15 FISSURATION DES ROCHES
 15 FIRO
 16 FRAGMENTATION DES CUIRASSES
 16 FRCL
 17 FRAGMENTATION DES ROCHES
 17 FRRO
 18 LESSIVAGE
 18 LESS
 21 METEORISATION DES CUIRASSES
 21 MEC
 19 METEORISATION DES ROCHES
 19 MERO
 20 MINERALISATION HUMIFICATION
 20 MIHL
 21 OXYDOREDUCTION
 21 OXRE
 22 PEDOPASMATION
 22 PDPV
 24 PROCESSUS ENDOGENE INDETERMINE
 24 ENT
 25 PROCESSUS ENDOGENE INDIFFERENCIE
 25 ENIF
 26 REMANIEMENT
 26 REMA
 27 REMONTEES BIOLOGIQUES
 27 REBI
 28 RETICHROMATION
 28 RTCV
 29 LESSIVAGE.ALTERATION DES CUIRASSES
 29 LESS.ALCL
 30 LESSIVAGE.REMANIEMENT
 30 LESS.REMA
 31 RETICHROMATION.DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 31 RTCM.DUCO
 32 DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT.LESSIVAGE
 32 DUCO.LESS
 33 DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT.ALTERATION DES ROCHES
 33 DUCO.ALRO
 33 DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT.HUMIFICATION
 33 DUCO.HUMF
 34 ALTERATION DES ROCHES.DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 34 ALRO.DUCO
 35 ACCUMULATION ORGANIQUE.CROISSANCE DEV VEG LIGN
 35 ACOR.CRDL
 36 RETICHROMATION.OXYDOREDUCTION
 36 RTCM.OXRE
 36 OXYDOREDUCTION.RETICHROMATION
 36 OXRE.RTCM
 37 DEVELOPPEMENT DE LA VEGETATION HERBACEE.APPAUVRISSEMENT
 37 DVVH.APPA
 38 DEV VEG HERB.ACCUMULATION ORGANIQUE.LESSIVAGE
 38 DVVH.ACOR.LESS
 39 OXYDOREDUCTION.REMANIEMENT
 39 OXRE.REMA
 40 RETICHROMATION.REMANIEMENT
 40 RTCM.REMA
 41 ALTERATION DES CUIRASSES.APPAUVRISSEMENT
 41 ALCL.APPA
 42 LESSIVAGE.APPAUVRISSEMENT
 42 LESS.APPA
 43 ALTERATION DES ROCHES.APPAUVRISSEMENT
 43 ALRO.APPA
 44 REMANIEMENT.RETICHROMATION
 44 REMA.RTCV
 46 RETICHROMATION.ALTERATION PROF.DURCI CONCRETIONNEMENT
 46 RETICHROMATION.ALTE PROF.ONOE.DURCI CONCRETIONNEMENT
 46 RETICHROMATION.ALTE PROF.DURCI CONCRETIONNEMENT
 46 RTCM.ALPR.DUCO
 47 ALTERATION PROFONDE.CROISSANCE DEV VEG LIGNEUSE
 47 ALPR.CRDL
 48 DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT.REMANIEMENT
 48 DUCO.REMA
 49 FRAGMENTATION DES ROCHES.DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 49 FRRO.DUCO
 50 LESSIVAGE.RETICHROMATION.DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 50 LESS.RTCM.DUCO
 51 ALTERATION.OXYDOREDUCTION
 51 ALTT.OXRE
 52 APPAUVRISSEMENT.OXYDOREDUCTION
 52 APPA.OXRE
 53 DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT.CROISSANCE DEV VEG LIGN
 53 DUCO.CRDL
 54 ARGILIFICATION.DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 54 ARG.DUCO
 55 ALTERATION DES ROCHES.CROISSANCE VEGETATION LIGNEUSE
 55 ALRO.CRVL
 56 DEVELOPPEMENT VEGETATION LIGNEUSE.FISSURATION ROCHES
 56 DVVL.FIRO
 57 LESSIVAGE.DURCISSEMENT CONCRETIONNEMENT
 57 LESS.DUCO
 58 REMANIEMENT.REMONTEES BIOLOGIQUES
 58 REMA.REBI
 59 CROISSANCE DEV VEG LIGN.ALTERATION.APPAUVRISSEMENT
 59 CRDL.ALTT.APPA
 60 ALTERATION DES ROCHES.RETICHROMATION
 60 ALRO.RTCM
 61 PROCESSUS EXOGENES
 61 ACVF
 62 ACCUMULATION MINERALE FINE
 62 ACVF
 63 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
 63 ACVG
 64 AFFLEUREMENT DES CARAPACES
 64 AFCA
 65 AFFLEUREMENT DES CUIRASSES
 65 AFCL
 66 AFFLEUREMENT DES ROCHES
 66 AFRO
 67 ALLUVIONNEMENT
 67 ALLU

EXOG

8 BOIS SACRE
 9 COLLUVIONNEMENT
 9 COLL
 10 CULTURE A PLAT
 10 CUPL
 11 CULTURE EN BUTTES
 11 CUBU
 12 CULTURE EN BILLONS
 12 CUBI
 13 CULTURE EN BUTTES BILLONNEES
 14 CULTURE EN BILLONS CLOISONNES
 15 DEGRADATION DU MILIEU
 15 DEMI
 16 SOULEMENT
 16 SOU
 17 LUVIATION
 17 LUV
 18 EROSION CONCENTREE
 18 EROC
 19 EROSION DIFFUSE
 19 EROD
 21 HYDROMORPHIE
 21 HYDI
 22 ILLUVIATION
 22 ILLU
 23 INDURATION
 23 INDU
 24 JARDIN
 25 MISE EN CULTURE PERMANENTE
 26 MOUVEMENTS DE MASSE
 27 PLANTATION ARBOREE
 27 PLAR
 28 REBOISEMENT
 28 REBO
 29 SUREXPLOITATION
 29 SURE
 30 VERGER
 31 PROCESSUS EXOGENE INDETERMINE
 31 EXI
 32 PROCESSUS EXOGENE INDIFFERENCE
 32 EXIF
 33 CULTURE A PLAT.HYDROMORPHIE
 33 CUPL.HYDI
 34 HYDROMORPHIE.CULTURE EN BUTTES.EN BILLONS
 34 HYDI.CUBU.CUBI
 35 HYDROMORPHIE.EXPLOITATION FORESTIERE
 35 HYDI.EXFO
 36 PATURAGE
 36 PATU
 37 DEBOISEMENT
 37 DEBO
 38 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE.CULTURE EN BILLONS
 38 ACMG.CUBI
 39 ACCUMULATION MIN GROSSIERE.CULT A PLAT.BILLONS.HYDROMOR
 39 ACMG.CUPL.CUBI.HYDI
 40 PRODUCTION DE VIN DE PALME
 40 PRVP
 41 CULTURE EN BILLONS.HYDROMORPHIE
 41 CUBI.HYDI
 42 HYDROMORPHIE.PLANTATION ARBOREE.CULTURE EN BILLONS
 42 HYDI.PLAR.CUBI
 43 HYDROMORPHIE.DEBOISEMENT.CULTURE A PLAT.VIN DE PALME
 43 HYDI.DEBO.CUPL.PRVP
 44 HYDROMORPHIE.CULTURE EN BILLONS
 44 HYDI.CUBI
 45 HYDROMORPHIE.EROSION DIFFUSE.CULTURE A PLAT.EN BILLONS
 45 HYDI.EROD.CUPL.CUBI
 46 HYDROMORPHIE.DEBOISEMENT
 46 HYDI.DEBO
 47 HYDROMORPHIE.CULTURE A PLAT.EN BILLONS
 47 HYDI.CUPL.CUBI
 48 HYDROMORPHIE.PATURAGE
 48 HYDI.PATU
 49 EROSION EN NAPPE
 49 ERON
 50 CULTURE EN BILLONS.ACCUMULATION MINERALE FINE
 50 CUBI.ACMF
 51 EROSION EN NAPPE.ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE.FINE
 51 ERON.ACMG.ACMF
 52 CULTURE A PLAT.REBOISEMENT.HYDROMORPHIE
 52 CUPL.REBO.HYDI
 54 CULTURE A PLAT.EN BUTTES.DEBOISEMENT
 54 CUPL.CUBU.DEBO
 55 HYDROMORPHIE.CULTURE A PLAT
 55 HYDI.CUPL
 56 HYDROMORPHIE.DEGRADATION DU MILIEU
 56 HYDI.DEMI
 57 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE.CULTURE A PLAT
 57 ACMG.CUPL
 58 SUREXPLOITATION.CULTURE A PLAT
 58 SURE.CUPL
 59 CULTURE A PLAT.ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
 59 CUPL.ACMG
 60 CULTURE EN BILLONS.EROSION DIFFUSE
 60 CUBI.EROD
 61 CULTURE A PLAT.EN BILLONS.HYDROMORPHIE
 61 CUPL.CUBI.HYDI
 62 EROSION DIFFUSE.AFFLEUREMENT DES CUIRASSES
 62 EROD.AFCU
 63 EROSION CONCENTREE.ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
 63 EROC.ACMG
 64 ACCUMULATION MINERALE FINE.GROSSIERE
 64 ACMF.ACMG
 65 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE.EROSION CONCENTREE
 65 ACMG.EROD
 66 CULTURE EN BUTTES.BILLONS
 66 CUBU.CUBI
 67 HYDROMORPHIE.EROSION DIFFUSE
 67 HYDI.EROD
 68 DEGRADATION DU MILIEU.ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE
 68 DEMI.ACMG
 69 ACCUMULATION MINERALE FINE.GROSSIERE.EROSION DIFFUSE
 69 ACMF.ACMG.EROD
 70 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE.DEGRADATION DU MILIEU
 70 ACMG.DEMI
 71 CULTURE EN BILLONS.A PLAT
 71 CUBI.CUPL
 72 PATURAGE.EROSION DIFFUSE
 72 PATURAGE.RUISSELLEMENT DIFFUS
 72 PATU.EROD
 73 CULTURE EN BILLONS.BUTTES.EROSION DIFFUSE
 73 CUBI.CUBU.EROD
 74 CULTURE EN BILLONS.AFFLEUREMENT DES CUIRASSES
 74 CUBI.AFCU
 75 CULTURE EN BILLONS.PATURAGE
 75 CUBI.PATU
 76 CULTURE EN BILLONS.HYDROMORPHIE.EROSION DIFFUSE
 76 CUBI.HYDI.EROD
 77 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE.CULTURE.HYDROMORPHIE
 77 ACMG.CUPL.HYDI
 78 AFFLEUREMENT DES ROCHES.DES CUIRASSES.HYDROMORPHIE
 78 AFRO.AFCU.HYDI

244

79 CULTURE A PLAT, PLANTATION ARBOREE
79 CUPL. PLAR
80 ACCUMULATION MINERALE FINE, CULTURE EN BUTTES
80 ACMV. CUBL
81 DEGRADATION DU MILIEU, HYDROMORPHIE
81 DEV. MYC
82 HYDROMORPHIE, CULTURE EN BILLONS, EN BUTTES
82 HYD. CUB. CUBU
84 EBOULEMENT, EROSION CONCENTREE
84 EBOU. EROS
85 ACCUMULATION MINERALE GROSSIERE, FINE
85 ACMG. ACMV
86 CULTURE EN BILLONS, ACCUMULATION MINERALE FINE, GROSSIERE
86 CUB. ACMV. ACMG
87 EROSION DIFFUSE, CULTURE EN BILLONS
87 EROD. CUB
88 COLLUVIONNEMENT, HYDROMORPHIE
88 COLL. HYD
89 CULTURE EN BILLONS, BUTTES
89 CULTURE EN BILLONS, EN BUTTES
89 CUB. CUBU
90 HYDROMORPHIE, ACCUMULATION MINERALE FINE, GROSSIERE
90 HYD. ACMV. ACMG
91 EROSION CONCENTREE, HYDROMORPHIE
91 EROD. HYD

PER: 1 PROCESSUS PERIGENE
2 ANDAIN DE DEFRICTION
3 BORD DE ROUTE
4 BORDURE D'UN CHAMP
5 LIMITE D'UN BOSQUET
6 LISIERE FORESTIERE
7 MARE PERMANENTE
8 MARE SAISONNIERE
9 OMBRAGE D'UN ARBRE
10 TRACE D'UN SENTIER
11 PROCESSUS PERIGENE INDETERMINE
11 PROCESSUS PERIGENE INDIFFERENCE

GENG 1 GENERALISATION G
2 GENERALISATION SUR L'HOLOPLEXION
3 GENERALISATION SUR L'ET
4 GENERALISATION SUR L'ET F
5 GENERALISATION SUR L'ET F
6 GENERALISATION SUR L'ET F
7 GENERALISATION SUR L'ET U
8 GENERALISATION SUR L'ET F
9 GENERALISATION SUR L'ET F
10 GENERALISATION SUR L'ET U
11 GENERALISATION SUR L'ET S
12 GENERALISATION SUR L'ET S
13 GENERALISATION SUR L'ET S
14 GENERALISATION SUR L'ET T
15 GENERALISATION SUR L'ET T
16 GENERALISATION SUR L'ET I
17 GENERALISATION SUR L'ET LE METAPLEXION
18 GENERALISATION SUR L'ET LE METAPLEXION

MORG 1 MORPHOGENESE G
2 CONCORDANCE PARTIELLE G'
3 CONCORDANCE TOTALE G'
4 CONCORDANCE G/M, EMERGENCE G/R
5 CONCORDANCE PARTIELLE G/M, EMERGENCE G/R
6 EMERGENCE M/G
7 CONCORDANCE TOTALE G/M, EMERGENCE G/R
8 ENTROPIE G/M
9 ENTROPIE M/G
10 ENTROPIE G/M
11 EMERGENCE G/G'
12 EMERGENCE M/G, EMERGENCE G/G'
13 EMERGENCE M/G, EMERGENCE G/G'
14 CONCORDANCE TOTALE G/M, EMERGENCE G/G'
15 CONCORDANCE PARTIELLE G/M, EMERGENCE G/G'
16 ENTROPIE G/M
17 EMERGENCE P/G
18 EMERGENCE M/G, EMERGENCE G/R'
19 CONCORDANCE TOTALE G/M, EMERGENCE G/R'
20 ENTROPIE G/M
21 EMERGENCE G/R'
22 ENTROPIE G/M, EMERGENCE G/R'
23 ENTROPIE G/M, EMERGENCE G/G'
24 CONCORDANCE PARTIELLE G/M, EMERGENCE G/R'

MOTG 1 MOTIF G
2 MOTIF EN MOSAIQUES
3 EN MOSAIQUES
4 MOTIF EN PLAQUES
5 EN PLAQUES
6 MOTIF EN AUREOLES
7 EN AUREOLES
8 MOTIF EN ECALLES
9 EN ECALLES
10 MOTIF EN CELLULES
11 EN CELLULES
12 MOTIF EN MARQUETTERIES
13 EN MARQUETTERIES

AMPG 1 AMPLITUDE G
2 AMPLITUDE CONTRASTEE
3 AMPLITUDE DISCONTINUE
4 AMPLITUDE UNIFORME
5 AMPLITUDE CONTINUE
6 AMPLITUDE MONOTONE

TENG 1 TENDANCE G
2 ANTECLINE
3 MONOCLINE
4 SYNECLINE
5 ANTEMONOCLINE
6 ISOMONOCLINE
7 MONOISOCLINE
8 MONOANTECLINE
9 SYNEMONOCLINE
10 SYNEISOCLINE
11 ANTEISOCLINE
12 ISOSYNECLINE
13 ISOCLINE
14 TENDANCE ISOCLINE
15 MONOSYNECLINE
16 ANTESYNECLINE
17 ISOANTECLINE

G PENT 1 PENTE G
2 MIN
3 MAX
4 LES PENTES G

178G 1 MIN
2 MAX
3 4545

G \$G 1 \$G
2 MIN
3 MAX
4 500

\$GM 1 \$GM
2 MIN
3 MAX
4 100

\$GP 1 \$GP
2 MAX

1 MIN
 100 MAX
 100 MIN
 1000 MAX
 0 MIN
 5 MAX
 1840 1840
 0 1840
 0 1840
 0 MIN
 5 MAX
 1500 1500
 1 RELEVÉ
 1 MIN
 2000 MAX
 1 MIN
 5 MAX
 1 1840
 1 MIN
 3 MAX
 CVSI COMPLET VS INCOMPLET
 1 DESCRIPTION COMPLETE
 1 COMPLET
 2 DESCRIPTION DE LA VEGETATION SURFACE DU SOL
 4 EXTRAPOLATION CHRONOLOGIQUE VEGETATION SURFACE DU SOL
 5 DESCRIPTION DE LA VEGETATION
 6 DESCRIPTION DU SOL
 7 EXTRAPOLATION CHRONOLOGIQUE
 8 ETAT PLURIANNUEL
 1 MILIEU DE REFERENCE
 2 PARCELLE CULTIVEE
 3 FRICHE
 3 PLANTATION EN FRICHE
 6 JACHERE
 7 PARCELLE LABOUREE
 8 DEFRICTION
 9 PLANTATION EXPLOITEE
 10 TERRAIN DE PARCOURS
 11 MILIEU VIERGE
 12 JACHERE ARBUSTIVE
 193R DUREE
 1 RECENTE
 2 ANCIENNE
 3 TRES ANCIENNE
 AGE ANNEES APRES CULTURE
 0 MIN
 8 MAX
 R ETAS ETAT SAISONNIER
 1 DEBUT DE LA PETITE SAISON DES PLUIES
 2 MILIEU DE LA PETITE SAISON DES PLUIES
 3 FIN DE LA PETITE SAISON DES PLUIES
 4 DEBUT DE LA GRANDE SAISON SECHE
 5 MILIEU DE LA GRANDE SAISON SECHE
 6 FIN DE LA GRANDE SAISON SECHE
 7 DEBUT DE LA GRANDE SAISON DES PLUIES
 8 MILIEU DE LA GRANDE SAISON DES PLUIES
 9 FIN DE LA GRANDE SAISON DES PLUIES
 10 DEBUT DE LA PETITE SAISON SECHE
 11 MILIEU DE LA PETITE SAISON SECHE
 12 FIN DE LA PETITE SAISON SECHE
 13 DEBUT DE LA SAISON DES PLUIES
 14 MILIEU DE LA SAISON DES PLUIES
 15 FIN DE LA SAISON DES PLUIES
 16 DEBUT DE LA SAISON SECHE
 17 MILIEU DE LA SAISON SECHE
 18 FIN DE LA SAISON SECHE
 FEUX JOURS APRES LES FEUX
 1 MIN
 90 MAX
 R 197R ETAT ACCIDENTEL
 1 CHABLIS
 2 COUPE RECENTE
 ACCI JOURS APRES ACCIDENT
 1 MIN
 300 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 30 MAX
 1H MOLOPLEXION
 1 MIN
 5000 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 20 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 4700 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 17 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 300 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 20 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 4500 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 5 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 550 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 8 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 50 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 7 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 250 MAX
 R 1H 1H
 0 MIN
 7 MAX
 1H 1H
 0 MIN
 500 MAX
 R 215R SYNTHESE
 1 2150
 216R ACROPAUSE
 1 ACRO AEROPHYSE

	2	ACRO	GRAMEN
	3	ACRO	XOPTODE
	4	ACRO	MONOPHYSE
	5	ACRO	NANOPHYTION
	6	ACRO	NEOPHYTION
	7	ACRO	PALIPHYSE
	8	ACRO	PENEPHYTION
	9	ACRO	PHOROPHYTION
	10	ACRO	PLEICPHYSE
	11	ACRO	PROPHYSE
	12	ACRO	PALIPROPHYSE
	13	ACRO	MONOPHYSE SPINESCENT
	14	ACRO	GRAMOPHYSE
	15	ACRO	PRO-PALIPHYSE
	16	ACRO	PRO-PALIPHYSE
	17	ACRO	PALIPHYSE SPINESCENT
217R	1	PAUSE	-
	1	PI	AEROPHYSE
	1	PI	AEROPHYSE
	2	PI	MACROEPILITE
	2	PI	MACROEPILITE
	3	PI	MEGAEPIILITE
	3	PI	MEGAEPIILITE
	4	PI	MESOEPIILITE
	4	PI	MESOEPIILITE
	4	PI	MESOEPIILITE
	4	PI	MESOEPIILITE
	5	PI	MICROEPILITE
	5	PI	MICROEPILITE
	6	PI	NECROPHYTION
	6	PI	NECROPHYTION
	7	PI	NECRUNECROPHYTION
	7	PI	NECRUNECROPHYTION
	8	PI	PHOROPHYTION
	8	PI	PHOROPHYTION
	9	PI	ZOOLITE
	9	PI	ZOOLITE
	10	PI	NECROPHYTION FOLIACE
	10	PI	NECROPHYTION FOLIACE
	11	PI	TEPHRALITE
	11	PI	TEPHRALITE
	12	PI	MACROEPILITE BLASTOLITIQUE
	12	PI	MACROEPILITE BLASTOLITIQUE
	13	PI	NECROPHYTION GRAMONEEN
	13	PI	NECROPHYTION GRAMONEEN
	14	PI	MEGAEPIILITE MESOCRATE
	14	PI	MEGAEPIILITE MESOCRATE
	15	PI	KORTODE NEOPHYTIOUE
	15	PI	KORTODE NEOPHYTIOUE
	16	PI	MACROEPILITE GRAVELITIOUE
	16	PI	MACROEPILITE GRAVELITIOUE
	17	PI	KORTODE
	17	PI	KORTODE
	18	PI	GRAMEN DROMOIDE
	18	PI	GRAMEN DROMOIDE
	19	PI	EP-ZOOLITE
	19	PI	EP-ZOOLITE
	20	PI	REGOL-MEGAEPIILITE
	20	PI	REGOL-MEGAEPIILITE
	21	PI	MEGAEPIILITE GRESEUX
	21	PI	MEGAEPIILITE GRESEUX
218F	1	PAUSE	-
	1	PI	APPUMITE
	1	PI	APPUMITE
	2	PI	DERMILITE
	2	PI	DERMILITE
	3	PI	FRAGISTERITE
	3	PI	FRAGISTERITE
	4	PI	GRAVELON
	4	PI	GRAVELON
	5	PI	GRAVOLITE
	5	PI	GRAVOLITE
	6	PI	GRUMORHIZE
	6	PI	GRUMORHIZE
	7	PI	HUMITE
	7	PI	HUMITE
	8	PI	MELANUMITE
	8	PI	MELANUMITE
	9	PI	NECRONECRUMITE
	9	PI	NECRONECRUMITE
	10	PI	NECRONECRUMITE
	11	PI	PETROSTERITE
	11	PI	PETROSTERITE
	12	PI	REGOLITE
	12	PI	REGOLITE
	13	PI	RHIZAGE
	13	PI	RHIZAGE
	14	PI	RHIZOPHYSE
	14	PI	RHIZOPHYSE
	15	PI	STERITE
	15	PI	STERITE
	16	PI	BLASTOLITE
	16	PI	BLASTOLITE
	17	PI	RETI-HUMITE
	17	PI	RETI-HUMITE
	18	PI	AEROPHYSE
	18	PI	AEROPHYSE
	19	PI	STENOZOOLITE
	19	PI	STENOZOOLITE
	20	PI	MELANUM-HUMITE
	20	PI	MELANUM-HUMITE
219R	1	CATA	PAUSE
	2	CATA	ALLOTERRITE
	2	CATA	ALLOTERRITE
	3	CATA	BLASTOLITE
	3	CATA	BLASTOLITE
	4	CATA	GRAVELON
	5	CATA	GRAVOLITE
	6	CATA	PSAMMITION
	7	CATA	REDUCTON
	8	CATA	REGOLITE
	9	CATA	RETICHRON
	10	CATA	STERITE
	11	CATA	STRUCTICHRON
	12	CATA	RETEREDUCTON
	13	CATA	ISALTERITE
	14	CATA	FRAGISTERITE
	15	CATA	STERITE REGOLIOUE GRAVEMERE
	16	CATA	PETROSTERITE ALTERO-GRAVEMERE
	17	CATA	RETICHRON FRAGISTERIMORPHE
	18	CATA	RETICHRON OXIOUE
	19	CATA	STRUCTICHRON ROUGE
	20	CATA	RETICHRON DURIOUE
	21	CATA	STRUCTICHRON NUCICLODE ROUGE
	22	CATA	REGOLITE GRESEUX
	23	CATA	STRUCTICHRON GRUMO-ALITODE ROUGE
	24	CATA	STRUCTICHRON RETICHRONE
	25	CATA	BLASTOLITE PELITIOUE
	26	CATA	ISALTERITE GRESEUX
	27	CATA	ALLOTERRITE GRESEUX
	28	CATA	HYDROPHYSE
	29	CATA	RETICHRON VERTIOUE OXIOUE
	30	CATA	REDU-RETICHRON
	31	CATA	MELANUM-REDUCTON
	32	CATA	RETICHRON OXIOUE VERTIOUE
	33	CATA	RETICHRON OXIOUE VERTIOUE

34 CATA ALLOTERRITE LEUCO-MESOCRATE
 34 CATA ALLOTERRITE LEUCO MESOCRATE
 34 CATA ISALTERRITE MESOCRATE
 34 CATA ISALTERRITE LEUCOCRATE
 37 CATA ISALTERRITE QUARTZITIQUE
 37 CATA RETI-REDUCTION
 38 CATA PETROSTERITE
 39 CATA PETROSTERITE
 40 CATA FRAG-PETROSTERITE
 41 CATA REDUCTION DURIQUE
 42 CATA STRUCTICHRON ALIATO-NUCICLODE ROUGE VIOLECE
 43 CATA RETICHRON PISO-DURIMERE
 44 CATA STRUCTICHRON RETICHRONE ROUGE VIOLECE
 45 CATA ALLOTERRITE LEUCOCRATE
 46 CATA STRUCTICHRON ALIATODE
 47 CATA FRAGISTERITE GRAVEMERE
 48 CATA ALLOTERRITE RETICHRONE
 49 CATA FRAGISTERITE RETICHRONE
 50 CATA GRAVELON LEUCOCRATE
 51 CATA REDU-RETICHRON ALTERITIQUE
 51 CATA ALLOTERRITE MESOCRATE
 51 CATA ALLOTERRITE OXIQUE
 51 CATA RETICHRON ALTERITIQUE
 51 CATA STRUCTICHRON ALIATO-NUCICLODE ROUGE
 51 CATA STRUCTICHRON ALIAT-NUCICLODE ROUGE
 51 CATA STRUCTICHRON ALIATO-PAUCICLODE ROUGE
 57 CATA RETI-STRUCTICHRON
 220R 0 220RO
 221R 0 221RO
 222R 0 222RO
 223R 0 223RO
 224R 0 224RO
 225R 0 225RO
 226R 0 226RO
 227R 0 227RO
 228R 0 228RO
 229R 0 229RO
 1 ANASTOCLINO-
 2 ARTECLINO-
 3 BATHOCLINO-
 4 DICTYOCLINO-
 5 DOLICHOCLINO-
 6 KELECLINO-
 7 MASTOCLINO-
 8 SCALOCLINO-
 9 PREMIER INTERGRADE METAPLEXION
 230R 1 ANASTOCLINO
 2 ARTECLINO
 3 BATHOCLINO
 4 DICTYOCLINO
 5 DOLICHOCLINO
 6 ISOCLINO
 7 KELECLINO
 8 MASTOCLINO
 9 SCALOCLINO
 ORTT 1 ORTHOTYPE METAPLEXION
 2 ANASTOCLINAL
 3 ARTECLINAL
 4 BATHOCLINAL
 5 DICTYOCLINAL
 6 DOLICHOCLINAL
 7 ISOCLINAL
 8 KELECLINAL
 9 MASTOCLINAL
 232R 1 PHASE METAPLEXION
 2 PHASE ANASTOCLINALE
 3 PHASE ANASTOCLINE
 4 PHASE ARTECLINALE
 5 PHASE ARTECLINE
 6 PHASE BATHOCLINALE
 7 PHASE BATHOCLINE
 8 PHASE DICTYOCLINALE
 9 PHASE DICTYOCLINE
 10 PHASE DOLICHOCLINALE
 11 PHASE DOLICHOCLINE
 12 PHASE ISOCLINALE
 13 PHASE ISOCLINE
 14 PHASE KELECLINALE
 15 PHASE KELECLINE
 16 PHASE MASTOCLINALE
 17 PHASE MASTOCLINE
 18 PHASE SCALOCLINALE
 19 PHASE SCALOCLINE
 ETET 1 ETENDUE METAPLEXION
 2 LIMITE AU T
 3 LIMITE AU -
 4 CONCERNANT AUSSI LE H
 5 CONCERNANT AUSSI LE H
 6 CONCERNANT AUSSI LE H
 234R 0 234RO
 235R 0 235RO
 236R 0 236RO
 237R 0 237RO
 238R 0 238RO
 239R 0 239RO
 240R 0 240RO
 241R 0 241RO
 242R 0 242RO
 1 COMBINATOIRE
 2 COMBINATOIRE QUALITATIVE
 3 QUALI
 4 COMBINATOIRE QUANTITATIVE
 5 QUANTI
 6 COMBINATOIRE QUALI-QUANTI
 R 243R 1 AUTEUR
 OATE 1 - DATE
 01012 MIN
 31123 MAX
 H H -15 MIN
 20 MAX
 H&R -15 MIN
 20 MAX

	1	MIN
	30	MAX
H 247H		MOPLXION
	1	S
	2	U
	3	T
	4	F
	5	T
248H		248H
	0	248HO
249H		249H
	0	249HO
250H		250H
	0	250HO
251H		251H
	0	251HO
252H		252H
	0	252HO
H RELI		REGULARITE LIMITE
	1	LIMITE REGULIERE
	2	LIMITE IRRÉGULIERE
	3	LIMITE ONDULÉE
	4	LIMITE SINUEUSE
	5	LIMITE INVISIBLE
	6	LIMITE NON OBSERVÉE
	7	LIMITE DISCONTINUE
NELI		NETTETE LIMITE
	1	ET DIFFUSE
	2	LIMITE DIFFUSE
	3	ET NETTE
	4	LIMITE NETTE
	5	ET TRANCHEE
	6	LIMITE TRANCHEE
255H		255H
	0	255HO
256H		256H
	0	256HO
H #H		#H
	0	MIN
	2000	MAX
LIM-		LIM-
	-1000	MIN
	5500	MAX
LIM-		LIM-
	-1000	MIN
	5500	MAX
TRAN		TRANSITION VERS LE BAS
	1	MIN
	900	MAX
261H		UNITE
	0	EN V
	-2	EN CM
	-3	EN MM
H UE		ECHANTILLON
	1	MIN
	32000	MAX
H *D		*D
	1	MIN
	20	MAX
H O'ap		O'ap
	1	MIN
	3	MAX
H *G'		*G'
	0	MIN
	3	MAX
266H		266H
	0	266HO
267H		267H
	0	267HO
268H		268H
	0	268HO
269H		269H
	0	269HO
270H		270H
	0	270HO
271H		271H
	0	271HO
272H		272H
	0	272HO
273H		273H
	0	273HO
274H		274H
	0	274HO
275H		275H
	0	275HO
276H		276H
	0	276HO
277H		277H
	0	277HO
278H		278H
	0	278HO
279H		279H
	0	279HO
280H		280H
	0	280HO
281H		281H
	0	281HO
282H		282H
	0	282HO
283H		283H
	0	283HO
284H		284H
	0	284HO
285H		285H
	0	285HO
286H		286H
	0	286HO
287H		287H
	0	287HO
288H		288H
	0	288HO
289H		289H
	0	289HO
290H		290H
	0	290HO
291H		291H
	0	291HO
292H		292H
	0	292HO
293H		293H
	0	293HO
294H		294H
	0	294HO
295H		295H
	0	295HO
296H		296H
	0	296HO
297H		297H
	0	297HO
298H		298H
	0	298HO
299H		299H

50 SESQUIBLASTE
 60 BRYOPHYTION
 61 BRYOPHYTE
 70 CAULIGE
 90 COPRUMITE
 100 CRYPTAGE
 110 DENDRIGE
 120 DERMILITE
 130 DURIRETICHRON
 140 EPILITE
 150 EPIPHYLLITE
 160 EPIPHYTION
 161 EPIPHYTE
 162 EPIPHYSE
 163 EPIPHYTIE
 170 ERIZOOLITE
 180 ERIZOOLITE
 190 FRAGISTERITE
 195 GRAMAGE
 200 GRAMEN
 205 GRAMOPHYSE
 210 GRAVELON
 220 GRAVOLITE
 230 GRUMORMIZE
 240 HUMITE
 250 HYDROPHYSE
 254 HYPDORMIZAGE
 255 HYPDORMIZOPHYSE
 260 ISALTERITE
 280 KORTAGE
 281 KORTODE
 282 KORTOPHYSE
 283 KORTOPHYTION
 290 MACROEPILITE
 300 MEGAEPLITE
 310 MELANUMITE
 320 MESOEPLITE
 321 MICROEPILITE
 322 STENOZOOLOITE
 323 ZINIZOOLOITE
 324 MONOPHYSE
 341 MONOPHYTON
 350 MYCOPHYTON
 351 MYCOPHYTE
 360 NANOPHYTION
 361 NANOPHYSE
 370 NECROPHYTION
 380 NECRUMITE
 390 NEOPHYTION
 400 NIGRUMITE
 410 OPHIAGE
 420 OXYDON
 430 PALIPHYSE
 431 PALIPHYTION
 440 PENEPHYTION
 450 PETROSTERITE
 460 PHOROPHYTION
 471 PHYCOPHYTE
 470 PHYCOPHYTION
 480 PLEIOPHYSE
 481 PLEIOPHYTION
 490 PROPHYSE
 491 PROPHYTION
 500 PSAMMITION
 510 PTERIDOPHYTE
 511 PTERIDOPHYTION
 520 REDUCTION
 530 REGOLITE
 540 RETICHRON
 550 RHIZAGE
 560 RHIZOPHYSE
 561 RHIZOPHYTION
 570 STERITE
 580 STIPIAGE
 600 STRUCTICHRON
 610 STYLAGE
 615 TEPHRALITE
 620 ZOOLOITE
 621 ADJECTIF PRIMAIRE
 622 ACTIF
 623 AEROPHIQUE
 624 AERIEN
 625 ALLOTERITIQUE
 626 ALLOTERIMORPHE
 627 ALTERITIQUE
 628 ALTERIMORPHE
 629 APPUNITIQUE
 630 APPUMIQUE
 631 BLASTOLITIQUE
 632 SESQUIBLASTIQUE
 633 BLASTIQUE
 634 BRYOPHYTIQUE
 635 BRYOPHIQUE
 636 CAULAGIQUE
 637 CAULESCENT
 638 CLETSTOPHIQUE
 639 COPRUMITIQUE
 640 COPRUMIQUE
 641 CRYPTAGIQUE
 642 CRYPTAGESCENT
 643 DENDROGIQUE
 644 DENDRIGESCENT/E
 645 DENDRIGESCENT
 646 DENDRIGESCENTE
 647 DERMILITIQUE
 648 DERMILIQUE
 649 DURIMERE
 650 DURIMORPHE
 651 DURIQUE
 652 EPILITIQUE
 653 EPILIQUE
 654 EPIPHYLLIQUE
 655 EPIPHYTIQUE
 656 EPIPHYSIQUE
 657 EPIPHIQUE
 658 EPIPHYSE
 659 EPIZOOLOITIQUE
 660 EPIZOOLOIQUE
 661 ERIZOOLITIQUE
 662 ERIZOOLIQUE
 663 FRAGISTERITIQUE
 664 FRAGISTERIMORPHE
 665 GRAMENE
 666 GRAMENESCENT
 667 GRAMENEN
 668 GRAMINIFORME
 669 GRAMONEEN
 670 GRAVELITIQUE
 671 GRAVELIQUE
 672 GRAVEMERE
 673 GRAVOLITIQUE
 674 GRAVOLIQUE
 675 GRAVOMERE

AJPR

230 GRUMORHIZIQUE
 231 GRUMORIQUE
 240 HUMIQUE
 241 HUMIQUE
 242 HUMIFERE
 250 HYDRIQUE
 251 HYDROMORPHE
 252 HYDRAL
 260 ISALTERITIQUE
 261 ISALTERIMORPHE
 270 ISOPHIQUE
 280 KORTOPHYTIQUE
 281 KORTODESCENT
 282 KORTODE
 283 KORTODEEN
 290 MACROEPILITIQUE
 291 MACROEPILIQUE
 300 MEGAEPIITIQUE
 301 MEGAEPIITIQUE
 310 MELANUMITIQUE
 311 MELANUMITIQUE
 320 MESOEPIITIQUE
 321 MESOEPIITIQUE
 330 MICROEPILITIQUE
 331 MICROEPILIQUE
 340 MONOPHYSIQUE
 341 MONOPHIQUE
 342 MONOPHYSE
 350 MYCOPHYTIQUE
 351 MYCOPHIQUE
 360 NANOPHYTIQUE
 361 NANOPHIQUE
 362 NANOPHYSIQUE
 370 NECROPHYTIQUE
 371 NECROPHIQUE
 380 NECRUMITIQUE
 381 NECRUMITIQUE
 390 NEOPHYTIQUE
 391 NEOPHIQUE
 400 NIGRUMITIQUE
 401 NIGRUMITIQUE
 410 OPHIAGIQUE
 411 OPHIAGESCENT
 420 OXYTIQUE
 421 OXYTIQUE
 430 PALIPHYTIQUE
 431 PALIPHIQUE
 432 PALIPHYSE
 433 PALIPHYSIQUE
 440 PENEPHYTIQUE
 441 PENEPHIQUE
 450 PETROSTERITIQUE
 451 PETROSTERIMORPHE
 460 PHOROPHYTIQUE
 461 PHOROPHIQUE
 470 PHYCOPHYTIQUE
 471 PHYCOPHIQUE
 480 PLEIOPHYTIQUE
 481 PLEIOPHIQUE
 482 PLEIOPHYSE
 483 PLEIOPHYSIQUE
 490 PROPHYTIQUE
 491 PROPHIQUE
 492 PROPHYSE
 493 PROPHYSIQUE
 500 PSAMMITIQUE
 501 PSAMMITIQUE
 510 PTERIDOPHYTIQUE
 511 PTERIDOPHIQUE
 520 REDUCTIQUE
 521 REDUCTOMORPHE
 530 REGOLITIQUE
 531 REGOLIQUE
 532 REGOMORPHE
 540 RETICHROME
 541 RETIMORPHE
 550 RHIZAGIQUE
 551 RHIZAGESCENT
 552 RHIZAGEEN
 560 RHIZOPHYTIQUE
 561 RHIZOPHIQUE
 562 RHIZOPHYSIQUE
 570 STERITIQUE
 571 STERIMORPHE
 580 STIPIAGIQUE
 581 STIPIAGESCENT
 590 STOMAPHIQUE
 600 STRUCTICHROME
 601 STRUCTIMORPHE
 610 STYLAGIQUE
 611 STYLAGESCENT
 615 TERPHALITIQUE
 620 ZOOLITIQUE
 621 ZOOLIQUE
 630 ZOONITIQUE
 631 ZOONIQUE

XH

1 MIN
 599 MAX
 10 A
 20 ALIATI
 30 ALLUVIO
 40 ALTERO
 50 ALUMINO
 60 AMPHO
 70 ANTHROPO
 80 ARGILO
 90 BALI
 110 BIO
 120 BLANC
 150 BULBO
 170 CADUOSSO
 180 CALCARO
 190 CALCO
 200 CLEISTO
 210 CLIMATO
 220 COLLUVIO
 230 CRASSULO
 240 DYS
 250 ELUVIO
 260 FERRI
 270 FERRI
 280 FERRI
 290 FERRI
 300 FERRO
 310 FERRUGINO
 320 FOLIO
 330 GEO
 340 GRANITO
 350 GRAVILLO
 360 GRESO

D PXVA

380	MELIO
390	MOLO
400	HYDRESSO
410	HYGRO
440	ILLUVIO
460	LEUCO
470	LIGNO
480	LITHO
490	LUCIDO
500	MANGANO
510	MELANO
520	MESO
530	METEO
540	NODULO
550	NOIR
560	OXI
570	OXYDO
580	PARDI
590	PEDO
600	PELITO
610	PHANE
620	PHYTO
630	PISO
650	PUBESCO
660	QUARTZITO
670	QUARTZO
680	REGI
900	SCHISTE
910	SCIAP
920	SEMI
930	SEMPERVIRO
940	SESOU
950	STILIA
960	SPINESO
970	STOLO
980	STOMATO
990	SUBERO
1000	SUCCULO
1010	SUFFRUTESO
1020	TECTO
1030	TOPO
1050	TUBERO
1070	VERTI
1090	XERO
AJVA	ADJECTIF VARIANTE
10	ACHROMIQUE
20	ALIAIQUE
30	ALLUVIAL
40	ALTERE
45	ALTEROMERE
50	ALUMINEUX
51	ALUMINOXIQUE
60	AMPHOXIQUE
70	ANTHROPIQUE
80	ARGILIQUE
90	BALICHROME
110	BIOTIQUE
120	BLANCHATRE
130	BLEUATRE
140	BRUNATRE
150	BULBEUX/SE
150	BULBEUX
150	BULBEUSE
160	CADUCIFOLIE
170	CADUESCENT
190	CALCAIRE
191	CALCIAQUE
210	CLIMATIQUE
220	COLLUVIAL
230	CRASSULESCENT
240	DYSCROPHE
250	ELUVIAL
270	ERIGE
280	EUTROPHE
290	FERRIQUE
300	FERREUX
301	FERROXIQUE
310	FERRUGINEUX
320	FOLIAE
325	GEODESCENT
330	GEOPHILE
333	GEOPHYLL
340	GRANITIQUE
350	GRAVILLONNAIRE
360	GRESEUX
370	GRISATRE
380	HELIOPHILE
400	HYDRESCENT
410	HYGROPHILE
440	ILLUVIAL
450	JAUNATRE
455	LESSIVE/E
455	LESSIVE
455	LESSIVEE
460	LEUCOCRATE
465	LIANESCENT
470	LIGNEUX
480	LITHIQUE
490	LUCIDESCENT
500	MANGANESIFERE
510	MELANOCRATE
520	MESOCRATE
521	MESOPHYLLE
530	METEORIQUE
540	NODULAIRE
541	NODULEUX
550	NOIRATRE
565	OLIGOPHYTIQUE
570	OXYDE/E
570	OXYDE
570	OXYDEE
575	PARASITE
580	PARDICHROME
585	PATINE
590	PEDOTURBE
600	PELITIQUE
610	PHANERANTHE
620	PHYTIQUE
630	PISOLITIQUE
632	PISOVERE
650	PUBESCENT
660	QUARTZITIQUE
670	QUARTZEUX
680	REGIQUE
690	ROSATRE
700	ROUGEATRE
701	ROUGE-BLANC
702	ROUGE-JAUNE
900	SCHISTEUX
910	SCIAPHILE
911	SCIAPHYLLE
930	SEMPERVIRENT

	940	SESQUIOXIQUE
	950	SILICEUX
	960	SPINESCENT
	970	STOLONIFERE
	990	SUBEREUX
	1000	SUCCULENT
	1010	SUFFRUTESCENT
	1020	TECTONIQUE
	1030	TOPOGRAPHIQUE
	1040	TRAUMATIQUE
	1040	TRAUMATIQUE
	1050	TUBEREUX
	1060	VERDATRE
	1070	VERTIQUE
	1080	VIOLACE
	1090	XERIQUE
	1091	XEROPHILE
	1092	XEROPHYLLE
VXC	-	VXC
	1	MIN
	99	MAX
0 PXSE		PREFIXE SECONDAIRE
	20	ACROPO
	30	ALIA
	31	ALIATO
	40	AMBLYO
	50	AMERO
	60	ANASTO
	70	ANGU
	80	ANGULO
	90	ARA
	100	ARTE
	110	AUREO
	130	BAS
	140	BATHO
	150	BI
	170	CLASTO
	180	CLINO
	210	D
	220	DICTYO
	230	DOLICHO
	240	DROMO
	250	ELASMO
	260	ERE
	270	FISTULO
	280	GRANO
	290	GRUMO
	300	HEMI
	320	MORI
	325	HYPO
	326	HYPSO
	330	ISO
	340	KELE
	350	LAMELLO
	360	LATI
	370	LEPTO
	380	MASTO
	390	MONOIDO
	400	MONORO
	410	MYELO
	420	NEBULO
	430	NESO
	440	NUC
	450	OVI
	460	PAUCI
	470	PHANERO
	480	PHLOGO
	490	PHYLLO
	500	PLASTO
	510	PLURI
	511	PLURICULMO
	520	POLY
	530	PROLIXO
	540	PROTO
	550	PSAMMO
	560	SACCHARO
	570	SICALO
	580	SCHERO
	590	STRATO
	599	TUBU
	600	TUBULO
	610	UNI
	619	VACU
	620	VACUO
AJSE		ADJECTIF SECONDAIRE
	10	ACLODE
	20	ACROPODIAL
	30	ALIATODE
	40	AMBLYOIDE
	50	AMEROIDE
	60	ANASTOCLINE
	70	ANGUCLODE
	80	ANGULOCLASTIQUE
	90	ARACLODE
	100	ARTECLINE
	110	AUREOLAIRE
	120	AUTOTROPHE
	130	BASIPODIAL
	131	BASIPHYLLE
	140	BATHOCLINE
	150	BICLOIDE
	160	CALIPHYLLE
	170	CLASTOPODIAL
	171	CLASTIQUE
	180	CLINOIDE
	190	CLODE
	191	CLOIDE
	192	CLOIQUE
	200	CRYPTOCOTYLAIRE
	210	DICLOIDE
	220	DICTYOCLINE
	230	DOLICHOCLINE
	240	DROMOIDE
	250	ELASMOCLASTIQUE
	255	EPIGE/E
	255	EPIGE
	255	EPIGEE
	260	ERECLOIDE
	270	FISTULAIRE
	280	GRANOCLASTIQUE
	290	GRUMOCLOIDE
	291	GRUMOCLODE
	300	HEMICLASTIQUE
	302	HEMIPODIAL
	310	METROTROPHE
	320	MORICLOIDE
	325	HYPOGE/E
	325	HYPOGE
	325	HYPOGEE
	325	HYPSOGE/E
	325	HYPSOGE
	325	HYPSOGEE

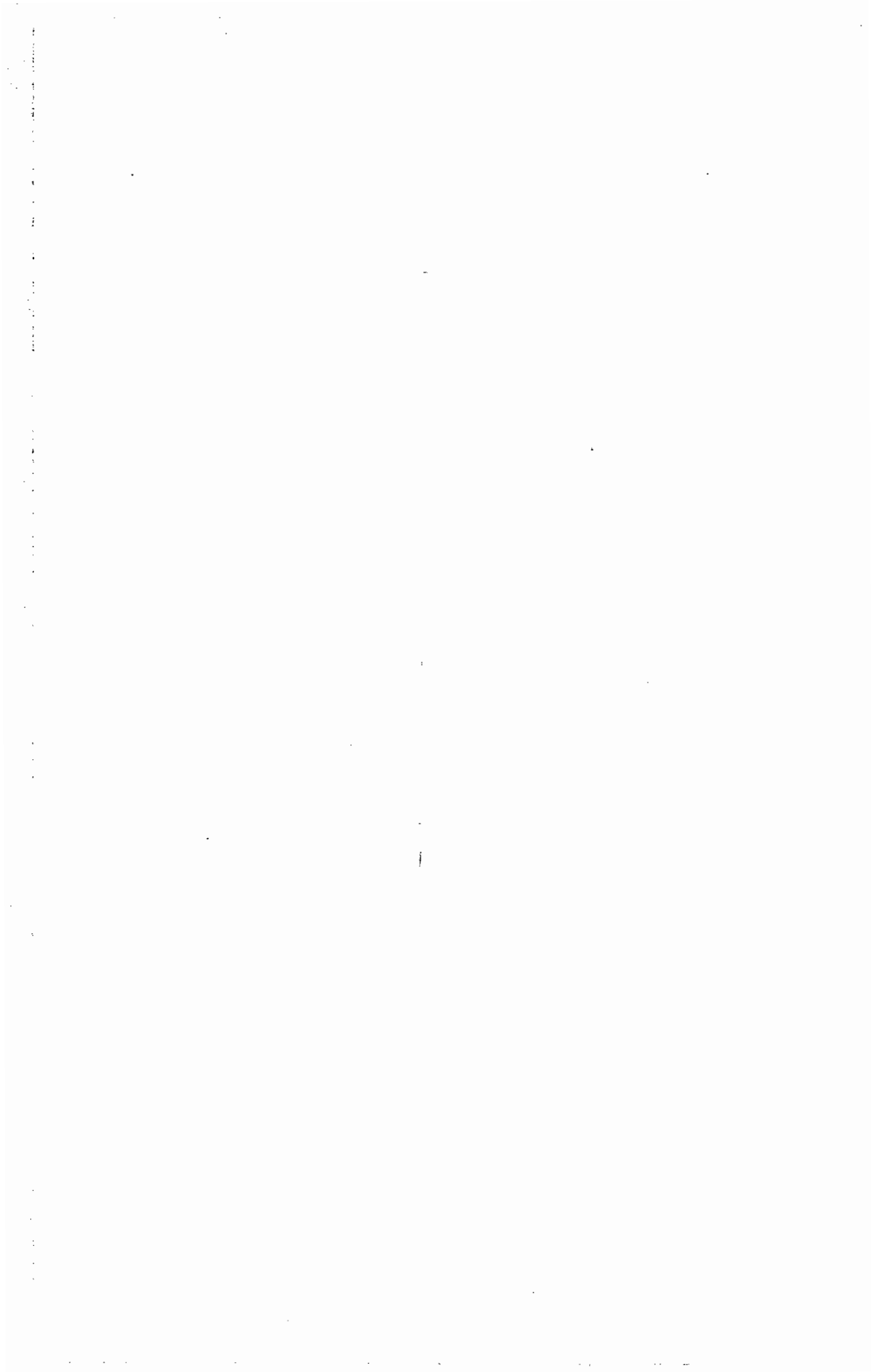
340	KELECLINE
350	LAMELLAIRE
360	LATICLOIDE
370	LEPIDOCLASTIQUE
380	MASTOCLINE
390	MONOIDE
400	MONOPODIAL
405	MULTICLOIDE
410	MYELOIDE
420	NEBULOIDE
430	NEOIDE
440	NUCULOIDE
450	OVIDE
460	PAUCICLOIDE
465	PALLICULAIRE
470	PHANEROIDE
471	PHANEROCOTYLAIRE
480	PHLOGOIDE
490	PHYLLOCLASTIQUE
500	PLASTOIQUE
510	PLURICULMAIRE
520	POLYCLOIDE
530	PROLIXOIDE
540	PROTOIQUE
550	PSAMMOCLODE
560	SACCHARGIDE
570	SCALOCLINE
580	SPHEROCLASTIQUE
590	STRATOIQUE
600	TUBULAIRE
601	TUBULEUX
610	UNICULMAIRE
620	VACUOLAIRE
621	VACUOLEUX
S%C	S%C
1	MIN
99	MAX
SPP	ESPECE
10	ABRUS PRECARTORIUS
10	ABRUS
20	ACACIA CAMPYLACANTHA
20	ACACIA
21	ACACIA PENNATA
21	ACACIA 2
21	ACACIA2
25	ADANSONIA DIGITATA
25	ADANSONIA
30	AFRARMOMUM ELIOTII
30	AFRARMOMUM
30	AFRARMOMUM
33	AFRORMOSIA LAXIFLORA
33	AFRORMOSIA
40	AFZELIA AFRICANA
40	AFZELIA
45	ALBIZZIA SP
45	ALBIZZIA
46	ALCHORNEA CORDIFOLIA
46	ALCHORNEA
47	ALTERNANTHERA SESSILIS
47	ALTERNANTHERA
49	ANACARDIUM OCCIDENTALE
49	ANACARDIUM
50	ANADELPHIA ARRECTA
50	ANADELPHIA
55	ANANAS COMOSUS
55	ANANAS
60	ANCHOMANES DIFFORMIS
60	ANCHOMANES
70	ANDROPOGON GAYANUS
70	ANDROPOGON
71	ANDROPOGON GAYANUS VAR SQUAMULATUS
71	ANDROPOGON 2
71	ANDROPOGON2
80	ANNONA SENEGALENSIS
80	ANNONA
90	ANOGEISSUS LEIOCARPUS
90	ANOGEISSUS
92	ANTIARIS AFRICANA
92	ANTIARIS
95	ANTIDESMA VENOSUM
95	ANTIDESMA
100	ARACHIS HYPOGEA
100	ARACHIS
105	ARTOCARPUS INCISA
105	ARTOCARPUS
106	AZADIRACA INDICA
106	AZADIRACA
107	ASPARAGUS SP
107	ASPARAGUS
108	BAMBUSA ABYSSINICA
108	BAMBUSA
110	BIRSOCARPUS COCCINEUS
110	BIRSOCARPUS
115	BOERHAVIA GRAMINICOLA
115	BOERHAVIA
116	BORASSUS AETHYOPUM
116	BORASSUS
118	BURKEA AFRICANA
118	BURKEA
120	VITELLARIA PARADOXA
120	VITELLARIA
120	BUTYROSPERMUM PARKII
120	BUTYROSPERMUM
122	CAJANUS CAJAN
122	CAJANUS
123	CANAVALIA SP
123	CANAVALIA
124	CAPSICUM SP
124	CAPSICUM
125	CARICA PAPAYA
125	CARICA
130	CEIBA PENTANDRA
130	CEIBA
132	CENTROSEMA PUBESCENS
132	CENTROSEMA
134	CHASSALIA KOLLY
134	CHASSALIA
136	CHLOROPHORA EXCELSA
136	CHLOROPHORA
140	CITSSUS POPULNEA
140	CITSSUS
150	COCHLOSPERMUM PLANCHONII
150	COCHLOSPERMUM
155	COLA CORDIFOLIA
155	COLA
160	COMBRETUM GLUTINOZUM
160	COMBRETUM
161	COMBRETUM NIGRICANS
161	COMBRETUM 2
161	COMBRETUM2
162	COMBRETUM LAMPROCARPUM
162	COMBRETUM 3

162 COMBRETUM3
 163 COMBRETUM SP
 170 COMMELINA VOGELII
 170 COMMELINA
 180 CTENIUM NEWTONI
 180 CTENIUM
 181 CULCASIA SCANDEUS
 181 CULCASIA
 182 CUSSONIA DJALLONNENSIS
 182 CUSSONIA
 184 CYNOMETRA MEGALOPHYLLA
 184 CYNOMETRA
 185 CYRTOSPERMA SENEGALENSIS
 185 CYRTOSPERMA
 190 DANIELLIA OLIVERI
 190 DANIELLIA
 200 DETARIUM GUINEENSE
 200 DETARIUM
 210 DICHROSTACHYS GLOMERATA
 210 DICHROSTACHYS
 220 DIGITARIA VELUTINA
 220 DIGITARIA
 230 DIOSCOREA SP
 230 DIOSCOREA
 232 DIOSPYROS MESPILIFORMIS
 232 DIOSPYROS
 233 DIOSPYROS MOMBUTTENSIS
 233 DIOSPYROS 2
 233 DIOSPYROS2
 235 DOLICHOS SP
 235 DOLICHOS
 238 ELAEIS GUINEENSIS
 238 ELAEIS
 240 ENCEPHALANTIS BARTERI
 240 ENCEPHALANTIS
 251 ENTADA SUDANICA
 251 ENTADA
 250 ENTADA ABYSSINICA
 250 ENTADA2
 250 ENTADA 2
 260 PATORIUM ODORATUM
 260 PATORIUM
 263 REMOSPETHA MACROCARPA
 263 REMOSPETHA
 268 FAGARA XANTHOXYLOIDES
 268 FAGARA
 270 FICUS
 280 GARDENIA ERUBESCENS
 280 GARDENIA
 283 GLORISA SUPERBA
 283 GLORISA
 285 GOSSYPIUM SP
 285 GOSSYPIUM
 286 GREWIA MOLLIS
 286 GREWIA
 287 HOLARRHENA AFRICANA
 287 HOLARRHENA
 288 HOSLUNDIA OPPOSITA
 288 HOSLUNDIA
 290 HYMENOCARDIA ACIDA
 290 HYMENOCARDIA
 295 HYPARRHENIA SP
 295 HYPARRHENIA
 300 ICACINA SENEGALENSIS
 300 ICACINA
 310 IMPERATA CYLINDRICA
 310 IMPERATA
 314 IPOMEA MAURITIANA
 314 IPOMEA
 320 ISOBERLINIA DOCKA
 320 ISOBERLINIA
 325 KYLLINGA PERUVIANA
 325 KYLLINGA
 330 LANNEA KERSTINGII
 330 LANNEA
 340 LONCHOCARPUS CYANESCENS
 340 LONCHOCARPUS 2
 340 LONCHOCARPUS2
 341 LONCHOCARPUS SERICEUS
 341 LONCHOCARPUS
 350 LOPHIRA LANCEOLATA
 350 LOPHIRA
 355 MACROSPHYRA LONGISTYLA
 355 MACROSPHYRA
 358 MALACANTHA ALNIFOLIA
 358 MALACANTHA
 360 MALLOTUS OPPOSITIFOLIUS
 360 MALLOTUS
 370 MANGIFERA INDICA
 370 MANGIFERA
 380 MANIHOT UTILISSIMA
 380 MANIHOT
 380 MANIHOT
 381 MANILKARA OBOVATA
 381 MANILKARA
 400 MILLETTIA THONNINGII
 400 MILLETTIA
 402 MITRAGYNA INERMIS
 402 MITRAGYNA
 405 MUCUNA
 408 MUSA
 410 NAUCLEA EXCULENTA
 410 NAUCLEA
 420 NEWBOULDIA LAEVIS
 420 NEWBOULDIA
 423 OPILIA CELTIDIFOLIA
 423 OPILIA
 425 PANICUM MAXIMUM
 425 PANICUM
 426 PANICUM PUBIGLUME
 426 PANICUM 2
 426 PANICUM2
 427 PANICUM SP
 430 PARINARI SP
 430 PARINARI
 440 PARKIA BIGLOBOSA
 440 PARKIA
 450 PASPALUM ORBICULARIS
 450 PASPALUM
 460 PAULLINIA PINNATA
 460 PAULLINIA
 465 PENNISETUM POLYSTACHYON
 465 PENNISETUM
 470 PHASEOLUS SP
 470 PHASEOLUS
 480 PHYLANTHUS DISCOIDEUS
 480 PHYLANTHUS
 490 POLYSCYMA THONNINGII
 490 POLYSCYMA
 491 POLYSCYMA LIMBATUM
 491 POLYSCYMA
 491 POLYSCYMA SENEGALENSIS

	496	POLYGONUM 2
	496	POLYGONUM2
	500	PROSOPIS AFRICANA
	500	PROSOPIS
	510	PSEUDOCEDRALA KOTCHYI
	510	PSEUDOCEDRALA
	520	PTELEOPSIS SUBEROSA
	520	PTELEOPSIS
	530	PTEROSPERMUM KUNTHIANUM
	530	PTEROSPERMUM
	540	PTEROCARPUS ERINACEUS
	540	PTEROCARPUS
	541	PTEROCARPUS SANTALINOIDES
	541	PTEROCARPUS 2
	550	PTEROCARPUS2
	550	RAPHIA SP
	550	RAPHIA
	555	REISSANTIA INDICA
	555	REISSANTIA
	560	RMYNCHELYTRUM ROSEUM
	560	RMYNCHELYTRUM
	565	ROTHBOELIA SP
	570	SABA FLORIDA
	570	SABA
	580	SANSEVIERIA GUINEENSIS
	580	SANSEVIERIA
	590	SECAMONE AFZELII
	590	SECAMONE
	600	SECURIDACA LONGEPEDONCULATA
	600	SECURIDACA
	610	SECURINEGA MICROCARPA
	610	SECURINEGA
	613	SESAMUM INDICUM
	613	SESAMUM
	615	SETARIA
	620	SORGHUM SP
	620	SORGHUM
	630	STRYCHNOS INNOCUA
	630	STRYCHNOS
	631	STRYCHNOS SPINOSA
	631	STRYCHNOS 2
	631	STRYCHNOS2
	640	TAMARINDUS INDICA
	640	TAMARINDUS
	650	TECTONA GRANDIS
	650	TECTONA
	655	TEPHROSIA BARBIGERA
	655	TEPHROSIA
	660	TERMINALIA GLAUDESCENS
	660	TERMINALIA
	661	TERMINALIA MACROPTERA
	661	TERMINALIA 2
	661	TERMINALIA2
	670	TRISTACHYA KERSTINGII
	670	TRISTACHYA
	680	UVARIA CHAMAE
	680	UVARIA
	690	VITEX DONIANA
	690	VITEX
	695	WALTHERIA INDICA
	695	WALTHERIA
	700	ZEA MAYS
	700	ZEA
COUL		COULEUR
	1	MELANIQUE
	2	SOMBRE
	3	GRIS
	4	ROUGE
	5	BRUN
	6	JAUNE
	7	GRIS CLAIR
	8	BEIGE
	9	VERSICOLERE
	10	OCRE
	11	ROUGE VIDLACE
	12	VERT SOMBRE
D	MUNS	MUNSELL
	863	10YR6/3
TEXT		TEXTURE
	7015	TRES ARGILEUX
	7015	TEXTURE AA
	7021	ARGILEUX LOURD
	5025	ARGILEUX
	5025	TEXTURE A
	5030	ARGILE
	3810	TEXTURE A-S
	3535	TEXTURE A-L-S
	3535	TEXTURE A-LS
	3535	TEXTURE A-L
	2712	TEXTURE AS
	2340	TEXTURE LAS
	2367	TEXTURE L-A
	1712	TEXTURE S-A
	1532	SABLEUX FAIBLEMENT ARGILE-LIMONEUX
	1532	TEXTURE S-A-L
	1532	TEXTURE S-AL
	1550	TEXTURE L-A-S
	1550	TEXTURE L-AS
	1375	TEXTURE L
	1380	LIMON
	0912	TEXTURE S
	0920	SABLE
	0921	SABLE GROSSIER
	0310	TEXTURE SS
	0315	SABLEUX
	0535	TEXTURE S-L
	0555	TEXTURE L-S
	0584	TEXTURE LL
18D		18D
	0	1800
19D		19D
	0	1900
20D		20D
	0	2000
21D		21D
	0	2100
22D		22D
	0	2200
23D		23D
	0	2300
24D		24D
	0	2400
25D		25D
	0	2500
26D		26D
	0	2600
27D		27D
	0	2700
28D		28D
	0	2800
29D		29D
	0	2900

300		300
	0	3000
310		310
	0	3100
320		320
	0	3200
330		330
	0	3300
CFD		CF D
	1	MIN
	19	MAX
350		LIGNE
	0	L

257



Annexe 4

NEPTUNE

New
Environmental
PL/1 Programmes for any
Terminology
UNformatted upon
Entry.

ORSTOM

1984

Currently implemented after several years of updating, while facing underway a significant turnover from soil science to geography, the Orstom's NEPTUNE system requires also an updated if short presentation. Upon request, laser printouts of programmes and data files are available to research teams working on similar environmental problems.

By input

a record holds :

keys

and

descriptors

and/or

quantifiers

and/or

comments. No order is imposed upon the type of data.

Each key, descriptor, quantifier, comment, is followed by a period as this character is the system separator. Spaces may appear before data, never after.

Two keys are used : the (sampling) unit description in the first part of the record is opened by an E key

E=INTEGER.

where E stands for 'enregistrement' (record), while each of the 20 subunits, allocated to the second part of the record, is opened by a D key

D=INTEGER.

where D stands for diagnosis. Both letters may be replaced.

Input of the Es occurs in any order. Unit description follows the E key and must be terminated before the first D key.

e.g. D=1. opens the first diagnosis.

When more than one diagnosis is keyed in, there is no necessity to follow the sequence 1, 2, ... , 20. Moreover, each diagnosis is formulated unformatted.

The record covers 300 variables to describe the unit,
 35 variables to describe each subunit,
 which brings the total of variables to
 1000.

Variables are of the quantifier type and/or the descriptor type. The ratio between both types is irrelevant. A change in type may even be decided upon for a given variable when this seems desirable.

What is a quantifier?

A quantifier is a string of characters containing an equality sign with, on its left, a 1 to 56 characters long string (with at least one character different from a digit) and, on its right, an integer in the range -32767 to 32767 followed by a period

STRING=INTEGER.

A set of 48 EBCDIC characters (appendix 1) is available for all strings, the remaining 12 (Pl/1 set of characters) being system dependent.

Now, what is a descriptor?

A descriptor is a string in the range 1 to 56 characters taken from the 48 characters set and closed by a period

STRING.

And finally, what is to be considered a comment?

When introduced by the system dependent underline character (_), a string of characters is treated as a comment. See appendix 2 for the 56 available characters. Length of a comment varies, as does the number of comments, without other constraint as the global length of 2000 bytes in a record.

_COMMENT.

Comments are keyed in wherever this seems desirable: between descriptors and/or quantifiers, but necessarily before the first D key. Evidently, the reserved field would be too large to accomodate 20 times the number of characters of comments (let say 200 as a minimum) after each diagnosis.

To comment, more characters are available as no search operations are programmed on the comments themselves, which means that the 8 system dependent search characters may be added to the set.

Validation of a descriptor.

A given descriptor is validated when it is present in a stored glossary established from current terminology and permanently open to update.

On the contrary, a descriptor is not valid when absent from the glossary.

By printed output, we have either

STRING.

or

STRING?

the period being replaced by a question mark.

A seldom occurring case is by attempted input of several descriptors from the same variable, in a given unit or subunit, albeit all descriptors are present in the glossary; in such a case, the last one only is validated. (Storage requirements limit of course the number of descriptors from a given variable to a single one per unit or subunit.)

Validation of a quantifier.

A given quantifier is validated when the two following requisites are met :

(1) presence in the glossary;

(2) enclosure in the current range.

The range is proper to each quantifier and is easily updated within the following limits :

min range 1 to 0 or 0 to -1

max range 32767 to -32767.

Narrower the range, the better the validation.

Here again, printed output is either

STRING=INTEGER.

or

STRING=INTEGER?

Can comments be validated?

Free text being used to comment the descriptions, there is no way to introduce a validation procedure in the programme for these comments.

Total length of the comments is checked against 2000 characters and the point of overflow and subsequent truncation is annotated upon output by an @ character.

The printing procedure amalgamates the various comments and clears the intermediate underlining signs and periods.

Therefore, it is advocated to have each underline character followed by another character and a letter, initial or not, corresponding to the chapter under review :

/C:	for	cartography
Z		zone
N		region
P		paysage
Q		sequence
M		segment
G		geon
R		relevé
H		hoplexol
D1		first diagnosis
etc.		

Storage of the records.

The host computer is a NAS 9080 biprocessor (Japan) under OS/MVS+JES3 at the Cnrs Circé on the Orsay campus.

Orstom's batch terminal is a BULL mini 6 (France) linked to 20 multi-user (!) consoles.

An indexed data set organization of the files on a resident 3350 disk has been chosen for cost effectiveness. Storage in half-words of 16 bits of the integer facing the descriptor in the glossary or of the integer part of the

quantifier is another cost reducing decision. The order of storage is the order which has been retained in the glossary.

Comments are concatenated and stored as a single character string of 2000 bytes. So, with the comments, the 300 integers for the unit part (600 bytes), the 35 integers within each of the 20 subunits (1400 bytes), we reach the total of 4000 bytes for a record.

Search procedures.

Are available for search purposes all quantifiers and descriptors currently present in the glossary. Comments, by definition, cannot be present in a glossary and, therefore, cannot intervene in a search procedure.

Quantifiers and descriptors are used simultaneously, in any order, in long or short spelling, and in any number.

Applicability of the operators :

$\neg$	for logical negation	(not)
$\&$	for logical conjunction	(and)
$\mid$	for logical disjunction	(or)

on operands of type :

$A > B$

$A < B$

$A = B$

where A and B are strings or integers, under normal priority rules, or within parenthesis to modify priority, offers a wide spectrum of search capabilities.

Users of BULL consoles press A key for $\neg$ and ! key for $\mid$.

Where appropriate, a subscript can be added to subunit variables in order to restrict the search operations to the corresponding subunits. The subscript integer is added between parenthesis :

e.g. XYZ(3)>15| etc.

means the subunit quantifier XYZ must exceed 15 in the 3rd subunit or etc.

All integers, even out of range, can be used but all strings are looked up in the glossary and validated when found. Moreover, the logic of the syntax is checked. Periods are not introduced in the search formula; however, a single terminating period is required.

The search formula is converted to reverse-polish form :

if A , B , C , ... are operands,

and a , b , c , ... are operators,

a ((A b (B c C)) b ((B c C) d D))

is written

A B C c b B C c D d b a

Search is in batch mode. The records found by the formula are retrieved as a subfile bearing the same physical and logical characteristics as the main file. This enables the user to pursue his search on the subfile, and this, of course, may be repeated several times, as NESTED SEARCH.

The glossary.

Within the glossary, strings to describe the unit section are presented first. The second section, under the title subunit, covers all strings available repeatedly to describe each of the 20 subunits.

Descriptors are not presented alphabetically, but rather in a logical structured order suited to later editing (v.inf.). They are grouped under a fixed number of variables.

The variables receive each two names : the usual name and an abbreviated one; both are available in search procedures, but are never used upon input of data. The two names need not be different.

The variable is followed by the list of descriptors; each descriptor being matched with an integer. To a given integer can be associated more than one descriptor : synonyms, abbreviations, codes, etc., all available upon input and search.

Such a list is permanently open to receive new descriptors, and its content may be reordered. Moreover, the first descriptor is privileged by the edit programme.

Never has a descriptor the same spelling as a variable, the difference may consist in a single character.

For the quantifiers, the glossary stores only the two strings and the anticipated minimum and maximum.

Obviously, all strings in the glossary must differ to permit recognition and, in this respect, non-redundancy is checked.

Local versus global update.

The user may update at a local or global scale. It has been said that the last read descriptor of a given variable is the only one to get storage. One takes advantage of this choice by local update. For a misspelling i.e., unit and subunit are identified by their keys and the descriptor is typed again.

Local update, by the way, serves also to erase a descriptor by a single ; keystroke (£ key on BULL) followed by the descriptor, evidently located by E and D.

By global update, an externally stored record is modified on the console, read and stored again. This erases the previous record bearing the same E number.

Editing

To command lineprinter output of given records or of a given set of records, just mention their E numbers, first and last when appropriate.

Editing a complete retrieved subfile is by giving its reference number.

Furthermore, reference by a digit to the preferred glossary means that edited output may be user-oriented.

Frequency tables

Non-missing data is counted by variable and by record.

Cross-tabulation of frequency symbols (space, period or 1, 2, ... , A, B, ... , K for 20) is split into 335 by 100 tables, where the lines represent the variables (300+35) and the columns the records.

Row and column subtotals by subset of 100 records may offer some guidance in the glossary update as well as in the files update.

Appendix 1

The 48 characters available for input
of descriptors and quantifiers

#

\$

%

*

,

-

+

:

/

.

@

space

digits

capital letters

Appendix 2

The 56 characters available for
input of comments
(after a _ sign and before a .)

(

)

=

>

<

└

&

|

#

\$

*

+

-

,

:

/

.

@

%

space

digits

capital letters

E = 1119 R@E = 1118. H = 3. H@R = 2.

U

limite modulée

" diffuse

en cm.

lim + = 170. lim - = 40. # H = 130

*D = 12

D = 1. Mat. Aërophysse

2. Edi. Monophysse

3. Edi. Stipiage

4. @pha. Pteridophyte. Epiphysique.

5. Edi. Nanophysse

6. Pha. Nérophytion

7. @pha. Mycophytique

8. Edi. Prophyse

9. Edi. Nanophytion

10. Edi. Korto. Pleiophysse

11. Pha. Kortode

12.

Anthropique

. 9H = 66

12. Semi. Anthropique. Elacis

6 " " "

2. fD = 3.

1

2. Ligneux. L

2

4. Lianescent. Epatorium

2. Hyprogé

3. Lucidescent. Monvide. Ananas. L

Appendix 4
Same description by input

E=1119.RQE=1118.H=3.HOR=2.U. LIMITE ONDULEE.LIMITE DIFFUSE.EN CM.LIM+=170.LIM-=4
O. #H=130.*D=12.
D=1.MAT.AEROPHYSE.ZH=66.
D=2.EDI.MONOPHYSE.ZH=12.SEMI.ANTHROPIQUE.ELAEIS.
D=3.EDI.STIPIAGE. ZH=6..SEMI.ANTHROPIQUE.ELAEIS.
D=4.ØPHA.PTERIDOPHYTE.EPIPHYSIQUE. ZH=2.CFD=3.
D=5.EDI.NANOPHYSE. ZH=1.
D=6.PHA.NECROPHYTION. ZH=2. LIGNEUX. L.
D=7.ØPHA. MICOPHYTIQUE.
D=8.EDI.PROPHYSE.ZH=2.
D=9.EDI.NANOPHYTION.ZH=4.LIANESCENT.EPATORIUM.
D=10.EDI.KORTO.PLEIOPHYSE.ZH=2.HYPSOGE.
D=11.PHA.KORTODE. ZH=3.LUCIDESCENT.MONOIDE.ANANAS.L.
D=12. ANTHROPIQUE.

Appendix 5
Same description as a laser printout

E=1119.

R&E=1118.
H=3.H&R=2.
U.
LIMITE ONDULEE.ET DIFFUSE.
#H=130.LIM+=170.LIM-=40.EN CM.
*D=12.

D	CONJ/PREF/PREFIXE PRIMAIRE	RADICAL PRIMAIRE	ADJECTIF PRIMAIRE	%H VARIANTE	PREFIXE VARIANTE	ADJECTIF VARIANTE	V%C	PREFIX SECOND	ADJECTIF SECONDAIRE	S%C	CF O	L	ESPECE COULEUR, TEXTURE, ETC
1	MAT	AEROPHYSE		66									
2	EDI	MONOPHYSE		12	SEMI	ANTHROPIQ							ELAEIS GUINEENSIS
3	EDI	STIPIAGE		6	SEMI	ANTHROPIQ							ELAEIS GUINEENSIS
4	àPHA	PTERIDOPHYTE	EPIPHYSIQUE	2							3		
5	EDI	NANOPHYSE		1									
6	PHA	NECROPHYTION		2		LIGNEUX						L	
7	àPHA		MYCOPHYTIQUE										
8	EDI	PROPHYSE		2									
9	EDI	NANOPHYTION		4		LIANESCE							EPATORIUM ODORATUM
10	EDI	KORTO	PLEIOPHYSE	2					HYP SOGE/E				
11	PHA	KORTODE		3		LUCIDESCE			MONOIDE			L	ANANAS COMOSUS
12						ANTHROPIQ							

E=1120.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	I
RESUME DE THESE	V
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : DE LA CARACTERISATION DES PAYSAGES A L'ANALYSE	
INTEGREE DES MILIEUX NATURELS SUR LE TERRAIN ..	7
1. L'ETUDE DU MILIEU NATUREL : PROBLEMES GENERAUX, METHODE	
ET QUESTIONS D'ECHANTILLONNAGE	9
11. Les règles de la méthode mise en oeuvre	9
111. Des niveaux d'observations emboîtés	9
112. Des diagnostics typologiques comme moyen d'analyse du mi-	
lieu	12
1121. Le "partage sémantique" : différents niveaux de diagnose.	12
1122. La "combinatoire" : différentes utilisations de la typolo-	
gie	14
12. Les éléments d'échantillonnage à l'échelle zonale	16
121. Les données climatiques	16
1211. Les précipitations	16
1212. Autres éléments du climat	20
122. Les données pédologiques et botaniques	21
13. Les éléments d'échantillonnage à l'échelle régionale	22
131. Les données géologiques et géomorphologiques	22
132. Les données sociologiques et démographiques	26
1321. L'occupation inégale de l'espace	26
1322. Les principaux groupes socio-culturels	28
1323. Les mouvements migratoires actuels	29

14.	Esquisse d'une cartographie des paysages à l'échelle du 1/200000, et système d'échantillonnage retenu	30
141.	L'élaboration de la carte des paysages (hors-texte) ...	30
142.	Commentaire de la carte d'échantillonnage	30
2.	APPLICATION DE LA METHODE A L'ETUDE DES PAYSAGES D'ABOMEY-ZAGNANADO	35
21.	La définition et la caractérisation des paysages	35
211.	La séquence paysagique, moyen technique d'appréhension du paysage	35
212.	La séquence paysagique, le problème de sa représentativité	36
22.	La définition et la caractérisation des segments de paysage	39
221.	Le segment dans le paysage	39
222.	Le problème de la définition des segments paysagiques dans le domaine sédimentaire	40
2221.	L'exemple des plateaux de "terre de barre"	40
2222.	L'exemple de la dépression "argileuse" d'Issaba	44
2223.	Remarques sur la signification du drainage dans le découpage paysagique	44
23.	La définition du géon, unité paysagique de référence ..	46
231.	Les limites du géon	47
232.	L'extension du géon	48
233.	L'homogénéité du géon.	52
2331.	Les mosaïques d'origine naturelle..	52
2332.	Les mosaïques d'origine anthropique	52
3.	APPLICATION DE LA METHODE AU RELEVÉ METHODIQUE DES MILIEUX NATURELS D'ABOMEY-ZAGNANADO	53

31.	Le relevé du milieu	53
311.	Les caractéristiques techniques du relevé	53
3111.	Relevés complets	53
3112.	Relevés complémentaires	53
3113.	Relevés partiels	54
312.	Les problèmes particuliers au relevé	54
3121.	Le problème de la surface du sol	54
3122.	Le problème de la limite entre "sol" et "formations superficielles"	55
32.	L'analyse des hoplexols, "strates" ou "horizons"	56
321.	Du cadre pratique de la description : le problème de la "fiche de terrain" (la fiche HORENT)	57
322.	De la répartition des composantes du milieu dans l'hoplexol	59
323.	Des associations des composantes du milieu dans l'hoplexol	60
3231.	Les associations avec "matrice"	60
3232.	Les associations sans "matrice"	62
33.	Problèmes liés à la définition des composantes du milieu.	65
331.	Au niveau de la diagnose primaire : le diagnostic "gravolite"	66
332.	Au niveau de la diagnose primaire : la notion de "composantes intergrades"	67
333.	Au niveau de la diagnose secondaire : l'évaluation de la "porosité" des sols	69
334.	Au niveau de la diagnose complémentaire : le choix des variables	69
	Conclusion partielle	70

DEUXIEME PARTIE : L'EXPLOITATION EXPERIMENTALE DU SYSTEME DE	
PROGRAMMES P1/1 NEPTUNE.....	73
1. L'ELABORATION D'UNE NOMENCLATURE OU D'UN REPERTOIRE DE	
REFERENCE : CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ET EXIGENCES PAR-	
TICULIERES	76
11. La représentation de l'information dans l'ordinateur et	
sa conservation	77
111. Notions d'information	77
1111. La structure de l'information, les chaînes de caractères.	77
1112. La représentation de l'information, la forme binaire ...	78
112. Un choix économique	79
1121. Le demi-mot, une forme de représentation de l'informa-	
tion	79
1122. Les bornes numériques	80
12. Une nomenclature formatée	80
121. Les niveaux de perception, les variables et les données	
dans la nomenclature 9	81
122. Le format de la nomenclature et la longueur des termes	
de référence	84
123. Expression et disposition des variables et données dans	
la nomenclature 9	85
13. La structure de la nomenclature et la notion d'enregis-	
trement	87
131. Les deux "clefs" du système et la structure de la nomen-	
clature	87
132. L'enregistrement et sa structure	89

14.	Une nomenclature ouverte, prête à des modifications nouveau	91
141.	Les mises à jour de la nomenclature	91
142.	La validation de la nomenclature : deux précautions de la mise à jour	92
2.	LA MISE EN OEUVRE DE LA NOMENCLATURE POUR LA CONST TION D'UN FICHIER DE DONNEES (PAR CONSULTATION) ...	95
21.	La nécessité d'une formalisation des niveaux de diag relatifs aux composantes du milieu, quelques néolog provisaires	95
211.	L'intitulé des différents niveaux de diagnose	95
212.	Pour une meilleure utilisation des diagnostics de rain	97
2121.	Le problème des adjectifs primaires	97
2122.	Le problème général des préfixes	98
22.	Une entrée des données en format libre	100
221.	Les types de données saisies	100
222.	Les règles de la saisie	100
23.	La fonction contrôle du système : la validation	102
231.	La validation des données et commentaires	102
2311.	Validation d'un descripteur	102
2312.	Validation des quantifieurs	102
2313.	Les commentaires	103
232.	La sortie de validation ou image contrôlée des don.	103
24.	Les mises à jour et les corrections des données	104
241.	Les types de corrections	104

2411.	Les corrections liées à une nomenclature en cours de constitution	104
2412.	Les corrections liées aux erreurs de saisie	105
242.	Les deux modes de chargement des enregistrements lors des mises à jour	107
2421.	Le chargement "global" de l'enregistrement	107
2422.	La mise à jour "locale" des données d'un enregistrement.....	107
2423.	La différence entre les deux modes de chargement	109
3.	TECHNIQUES D'EXPLOITATION DU FICHIER DE DONNEES	111
31.	L'impression des enregistrements	111
311.	La procédure d'impression	111
312.	Exemples de formes d'impression	112
3121.	L'impression sous la forme de tableau	112
3122.	L'impression standard du système	113
32.	La procédure d'interrogation	114
321.	Le contenu de la formule d'interrogation	114
322.	Les formes d'expression booléennes utilisables dans le système	115
323.	L'instruction d'interrogation, son exécution	116
324.	L'instruction d'extraction, son exécution.....	118
33.	Les procédures complémentaires	120
331.	La création de fichiers réservés à l'interrogation ..	120
332.	L'utilisation des programmes de traitement statistique	121
	Conclusion partielle	122

TROISIEME PARTIE : MISE A CONTRIBUTION DU FICHIER A TITRE EXPERI-	
MENTAL DANS L'APPROCHE D'UN PROBLEME AGRONOMI-	
QUE (INATTENDU) ET POUR UNE ETUDE D'INFLUENCE	
	ANTHROPIQUE..... 125
1.	EVALUATION DES RESSOURCES EN SOL 127
11.	Exposé général du problème 129
111.	Définition du problème 129
112.	Les principales questions à résoudre 129
113.	Les niveaux de perception en jeu 131
12.	L'analyse du problème, les solutions proposées 134
	Première remarque générale 134
	Seconde remarque générale 134
121.	Première question : l'épaisseur de sol utile 135
1211.	Première approximation : recherches préliminaires sur les grandes classes de profondeur de sol utile 135
1212.	Deuxième approximation : le rôle discriminant des élé- ments grossiers 137
12121.	Première étape : la définition des hoplexols sans élé- ments grossiers dominants 138
121211.	Les formules d'interrogation 138
121212.	Commentaire des résultats 138
12122.	Seconde étape : la définition des hoplexols à éléments grossiers dominants et des hoplexols stériles 140
121221.	Les formules d'interrogation 140
121222.	Commentaire des résultats 141
1213.	Troisième approximation : la définition des principales classes d'épaisseur de sol utile 142

122.	Deuxième question : la qualité du sol	146
1221.	Quatrième approximation : l'interprétation des diagnos- tics typologiques	146
1222.	La reconstitution sommaire des profils cultureux	151
12221.	Recherche des formules d'interrogation	151
12222.	L'image brute du profil culturel reconstitué	154
123.	Synthèse des résultats	154
1231.	Première approximation : la définition des profils cul- turaux	154
1232.	Deuxième approximation : les principaux types de profils cultureux	156
1233.	Eléments de caractérisation des paysages étudiés	158
124.	Commentaires méthodologiques	162
2.	EVALUATION DE L'IMPACT DES ACTIVITES ANTHROPIQUES DANS LE PAYSAGE	165
21.	Exposé général du problème	166
211.	Définition du problème	166
212.	Les principales questions à résoudre	166
213.	Les niveaux de perception en jeu	167
22.	L'analyse du problème, les solutions proposées	168
221.	Première question : l'expression des activités cultu- rales dans le paysage	168
2211.	Première approximation : méthode fondée sur l'examen des plantes cultivées	168
22111.	Les formules d'interrogation	168
22112.	Les aides à l'interprétation des résultats	169
22113.	L'interprétation des résultats	170

221131.	Commentaires généraux	170
221132.	Les nuances sous-régionales et locales	173
2212.	Seconde approximation : méthode fondée sur l'examen des espaces mis en culture	175
22121.	Les formules d'interrogation	175
22122.	Les aides à l'interprétation des résultats	176
22123.	L'interprétation des résultats	179
221231.	Commentaires généraux	179
221232.	Les nuances sous-régionales et locales	180
222.	Deuxième question : la dynamique de la végétation liée aux activités culturelles	182
2221.	Première approximation : méthode fondée sur la crois- sance des ligneux	183
22211.	Les formules d'interrogation	183
22212.	Les aides à l'interprétation des résultats	184
22213.	L'interprétation des résultats	186
222131.	Commentaire du tableau	186
222132.	Commentaire des courbes de fréquence cumulée	186
222133.	Enseignement général	187
2222.	Deuxième approximation : méthode fondée sur l'examen du "taux de recouvrement"	188
22221.	Le recours à un programme statistique de calcul des fréquences	188
22222.	Les aides à l'interprétation des résultats	189
22223.	L'interprétation des résultats	193
222231.	Commentaire des "courbes chronologiques"	193
222232.	Commentaire de la structure des états pluriannuels ...	195

2223.	Conclusion à l'étude de la dynamique de la végétation liée aux activités culturelles : la question du milieu de référence	196
	Conclusion partielle	198
	CONCLUSION GENERALE	201
	LISTE DES FIGURES	205
	LISTES DES TABLEAUX	207
	LISTES DES PLANCHES	208
	INDEX DES NOMS D'ESPECE	209
	LEXIQUE	210
	BIBLIOGRAPHIE	218
	ANNEXES	229
	- Règles de l'algèbre de Boole	231
	- Charte pour l'estimation visuelle des rapports de surface	233
	- Nomenclature 9	234
	- NEPTUNE	259
	TABLE DES MATIERES	277

Une méthode récente d'analyse du milieu naturel, la méthode transdisciplinaire de l'Equipe d'Abidjan (1977), a été appliquée à la région d'Abomey-Zagnanado (Centre Bénin). Le recours au logiciel NEPTUNE a permis d'élaborer une nomenclature structurée des termes de référence. Cette nomenclature ouverte, modifiable et d'accès facile est utilisée pour créer - par étapes - un fichier de données sur les paysages décrits. Les résultats obtenus à titre expérimental concernant l'évaluation des ressources en sol et l'appréciation de l'influence anthropique montrent que l'éventail des questions pouvant être traitées avec un tel système est très large.

Mots-clefs

Géographie.

Analyse typologique.

Paysages.

Système de Programmes.

Langage P1/1.

Bénin.