

METHODE D'ETUDE DES COUVERTURES PEDOLOGIQUES
DANS L'OPERATION ECEREX

Y. LUCAS - Pédologue de l'ORSTOM

=|--|==|--|=

Dans une région où n'existaient pas d'études pédologiques préalables, les pédologues se trouvaient devant le problème suivant : réaliser une étude détaillée de la couverture pédologique de 10 bassins versants d'un hectare, et en donner une représentation cartographique détaillée,

- qui donne une image aussi exacte que possible de la couverture pédologique,
- qui permette de comparer et de corrélérer facilement les données pédologiques avec les données des autres disciplines.

De plus, on savait, à la suite de diverses études réalisées ailleurs dans le monde et en Guyane, que le sol est le plus souvent organisé en systèmes pédologiques tridimensionnels généralement compréhensibles à l'échelle d'une unité de modelé, bassin versant élémentaire ou interfluve élémentaire. Dans ces systèmes existent des relations génétiques et dynamiques, verticalement et horizontalement, entre les différents horizons du sol : il est donc fondamental d'étudier non seulement les horizons d'un système, mais aussi les variations latérales et verticales de ces horizons, et la manière dont s'effectuent les transitions entre horizons.

La méthode de prospection utilisée pour les bassins versants ECEREX a donc été développée compte tenu de cette réalité :

le sol a une organisation tridimensionnelle à l'échelle de l'unité élémentaire de modelé, et l'étude verticale et latérale des variations et transitions entre horizons est fondamentale,

compte tenu de l'expérience acquise antérieurement dans l'étude d'autres systèmes pédologiques*, compte tenu enfin des contraintes du milieu naturel.

* cf. R. BOULET, A. CHAUVEL, F.-X. HUMBEL, Y. LUCAS, 1982 : Cah. ORSTOM, sér. Pédol., XIX, 4, 309-391.

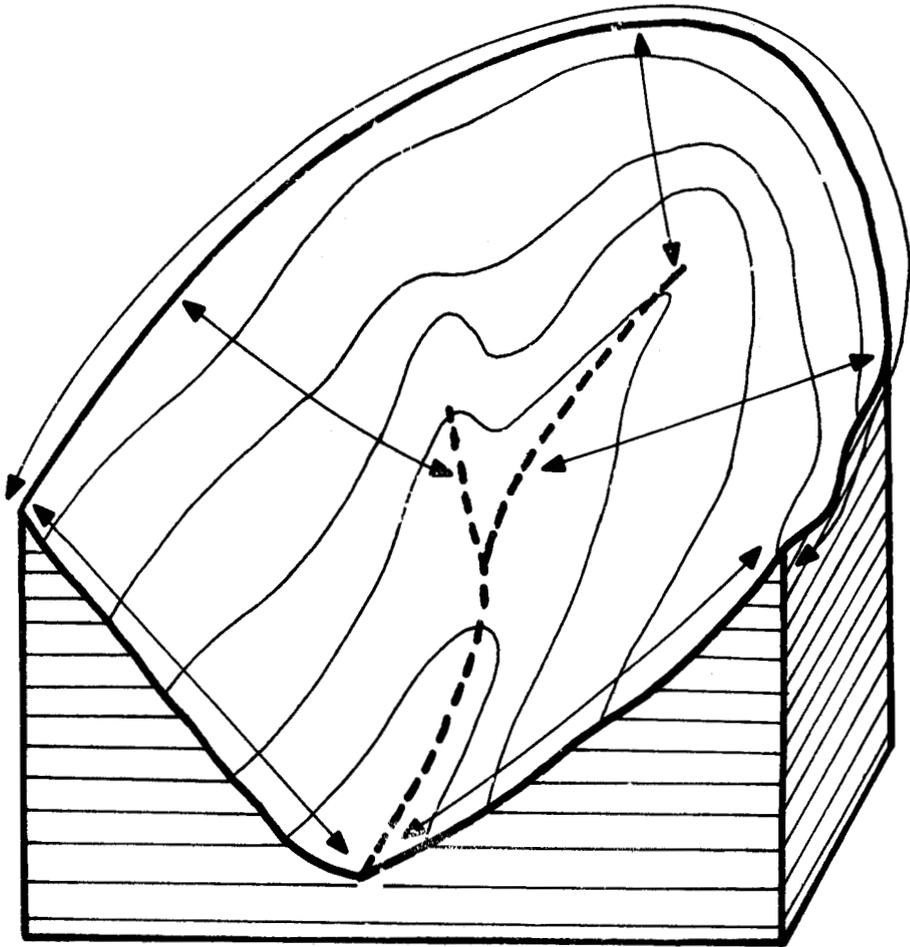
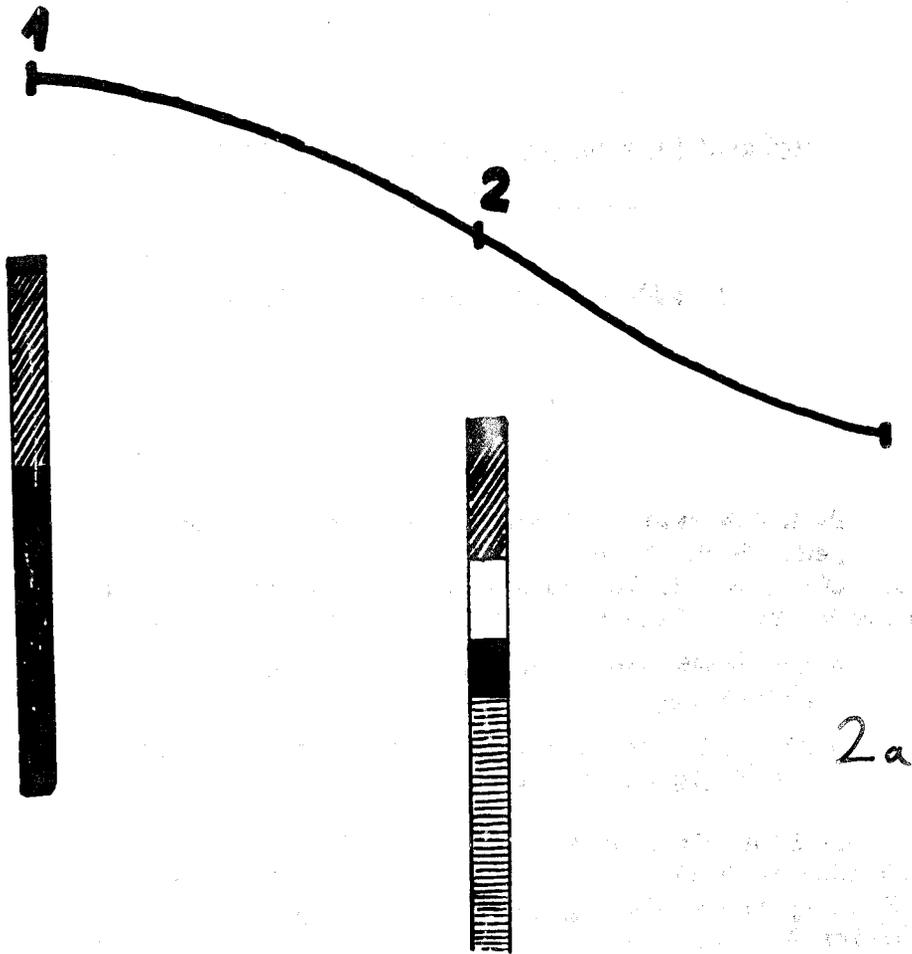
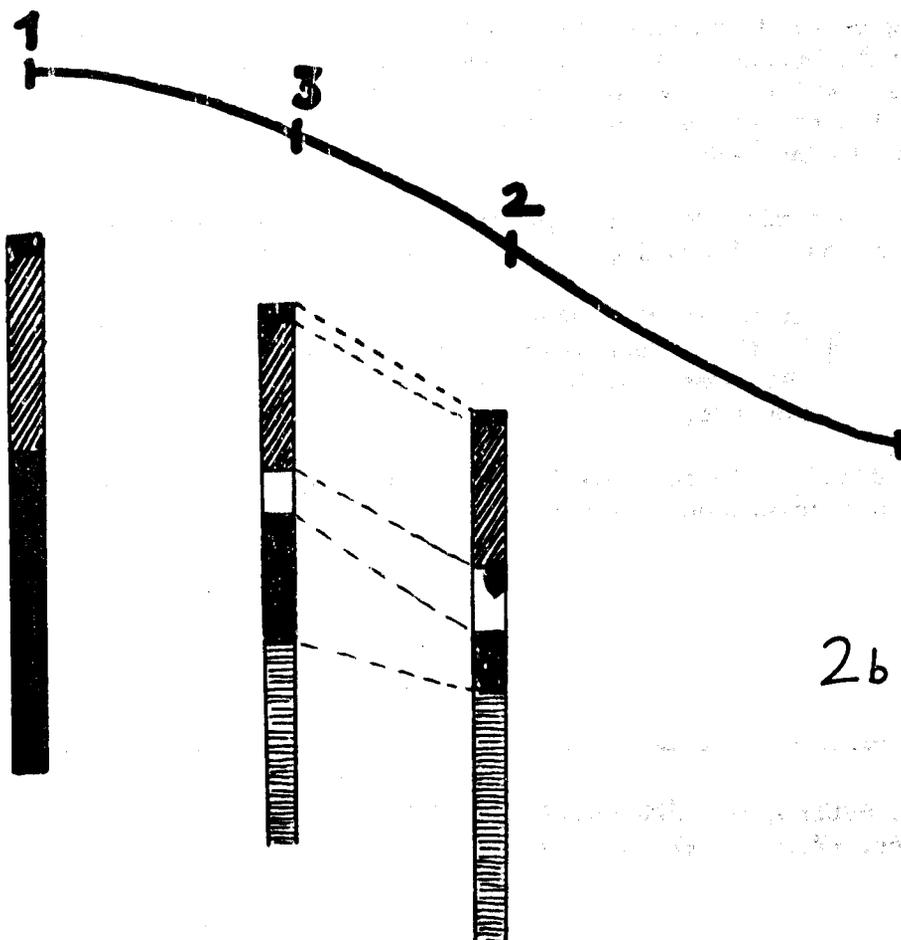


FIG. 1 :- TRANSECTS D'ETUDE SUR UN BASSIN VERSANT ELEMENTAIRE

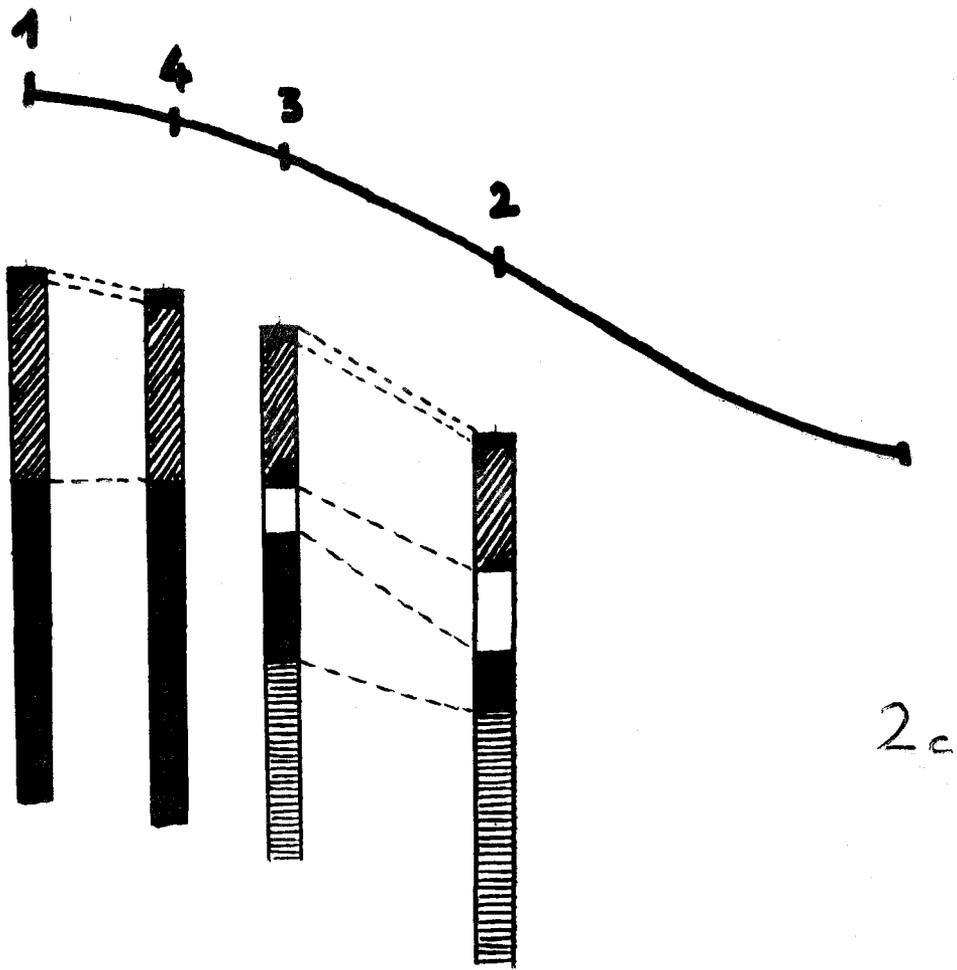


2a

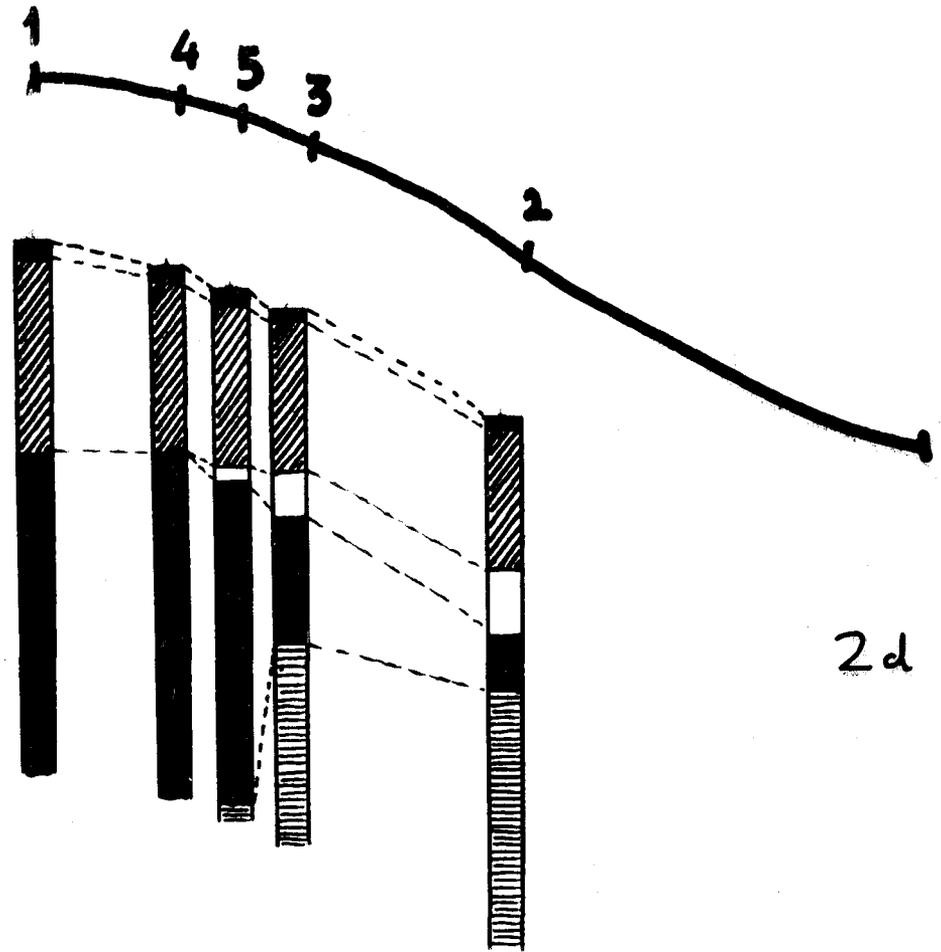


2b

FIG. 2 . - SCHEMA DE LA REALISATION D'UNE COUPE PEDOLOGIQUE.



2c



2d

FIG. 2 .- SCHEMA DE LA RÉALISATION D'UNE COUPE PEDOLOGIQUE.

Cette méthode est la suivante :

Quand on aborde l'étude d'un bassin versant, on commence par réaliser des coupes pédologiques suivant plusieurs transects (cf. Fig. 1) : un qui correspond à la ligne de crête, d'autres (3 à 5 généralement) à l'intérieur du bassin, orientés selon la ligne de plus grande pente.

Ces coupes pédologiques sont faites d'après sondages, les sols prospectés pouvant être relativement aisément pénétrés à la sonde. Les sondages le long d'un transect sont réalisés de la manière suivante (cf. Fig. 2) :

On commence par effectuer un sondage en haut et un sondage en milieu de versant (Fig. 2a). Si ces sondages sont très différents, c'est-à-dire si on ne peut pas relier latéralement les horizons rencontrés dans ces deux sondages, on effectue un sondage intermédiaire entre les deux (Fig. 2b). On raisonne alors de la même manière en comparant les sondages 3 et 2, puis 3 et 1 : sur l'exemple schématique de la figure, 3 et 2 sont peu différents, on peut raccorder latéralement entre eux les horizons de ces deux sondages. (Compte tenu de la distance séparant 2 et 3 et de la variabilité latérale des horizons habituellement observée au cours de la prospection, on peut faire éventuellement un sondage de contrôle entre 3 et 2). Par contre, les sondages 1 et 3 étant très différents, il convient de faire un sondage intermédiaire (4) entre eux (2c). On continue ainsi (2d) jusqu'à ce que les sondages permettent de réaliser la coupe pédologique continue entre les sondages 2 et 1, puis on répète l'opération sur la partie inférieure du versant. Ces observations sont reportées sur une coupe nivelée du versant, réalisée à l'aide d'un mètre et d'un clysimètre utilisé comme niveau, ce qui donne un document tel que l'exemple présenté figure 3, assortit d'une légende basée sur les observations de terrain.

Il est clair qu'une telle coupe, faite avec des observations discontinues, présente un lissage de la géométrie réelle des horizons. Cependant, l'extrapolation est réduite au minimum par l'étude systématique des transitions et variations d'horizons. D'une manière générale, quand deux sondages consécutifs montrent (cf. Fig. 4) :

- une apparition de nouveaux horizons,
- une variation d'épaisseur d'un ou de plusieurs horizons,
- une variation de caractères (couleur, texture, densité de nodules, etc...) d'un ou plusieurs horizons,

un ou plusieurs sondages intermédiaires sont nécessaires, pour respectivement :

- préciser la géométrie des apparitions d'horizons,
- jalonner et préciser la géométrie de cette variation d'épaisseur,
- jalonner une variation continue de caractères.

- 
 Horizon humifère brun foncé au sommet, passant brun à la base. La teinte des 10 premiers centimètres devient progressivement hétérogène vers l'aval (répartition irrégulière de la matière organique). Sablo-argileux. Porosité biologique forte.
- 
 Horizon humifère brun foncé au sommet, passant à brun jaune à la base. Répartition irrégulière de la matière organique. Présence de volumes millimétriques gris à aurole ocre. Sablo-argileux. Porosité biologique forte.

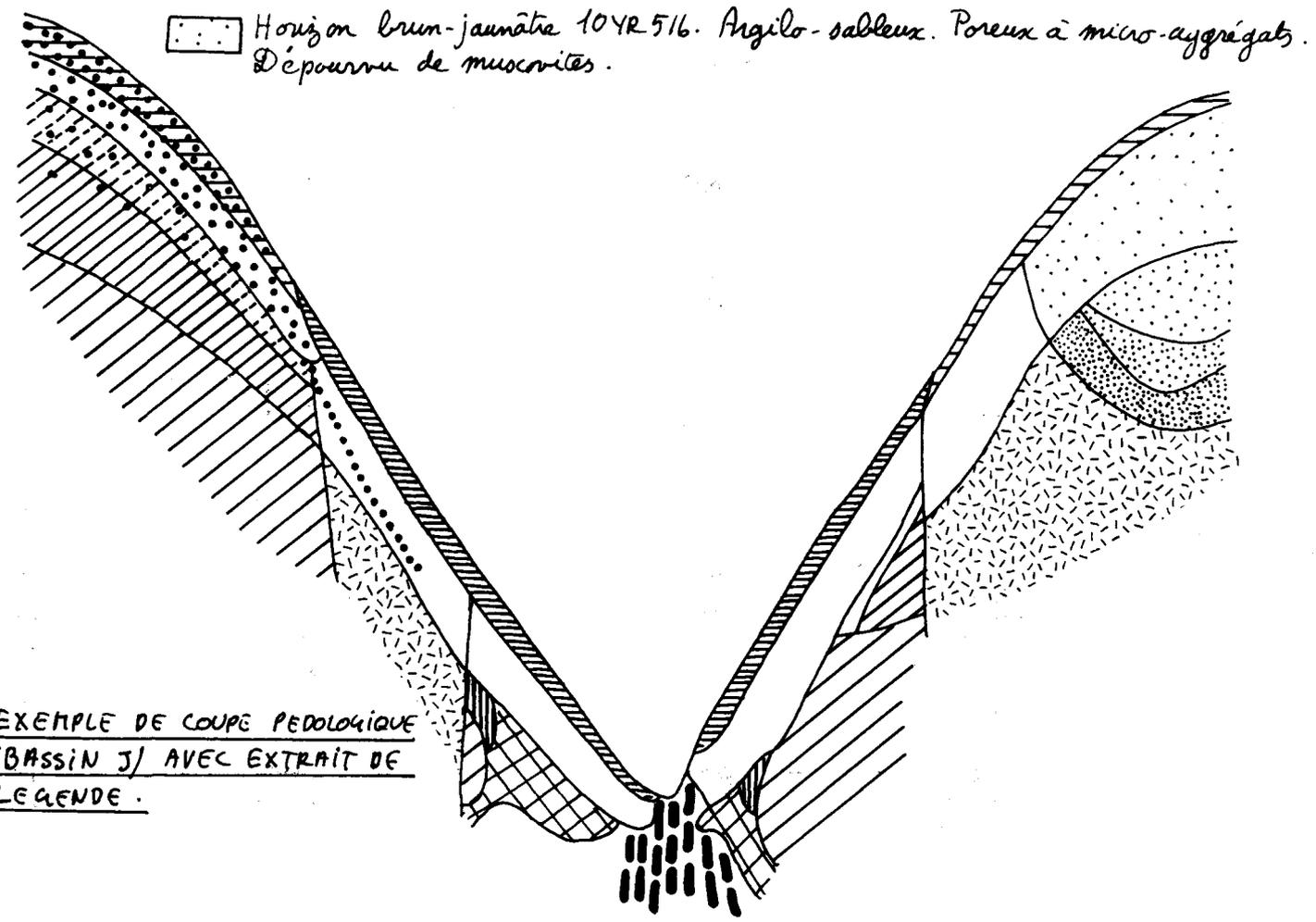
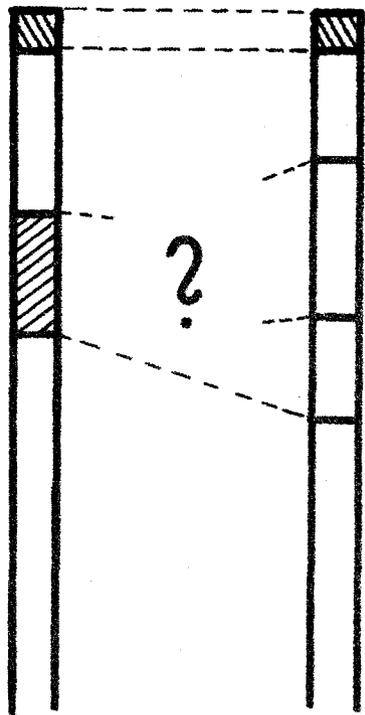
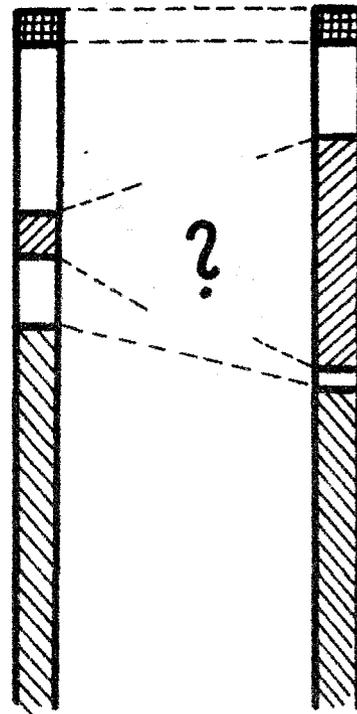


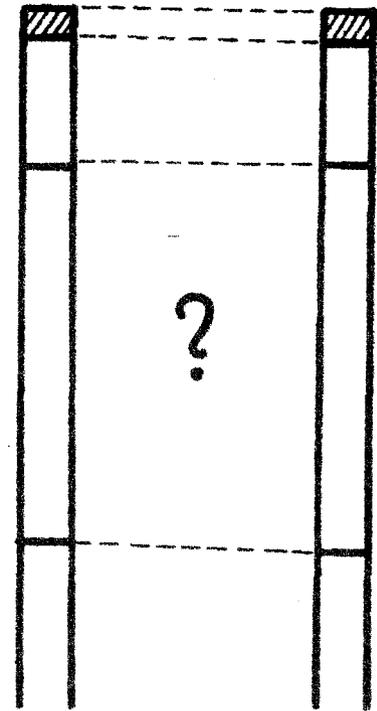
Figure 3: EXEMPLE DE COUPE PEDOLOGIQUE (BASSIN J) AVEC EXTRAIT DE LEGENDE.



APPARITION D'HORIZONS



VARIATION D'ÉPAISSEUR



VARIATION DE CARACTÈRES

FIG 4. - VARIATIONS ENTRE DEUX SONDAGES CONSECUTIFS.

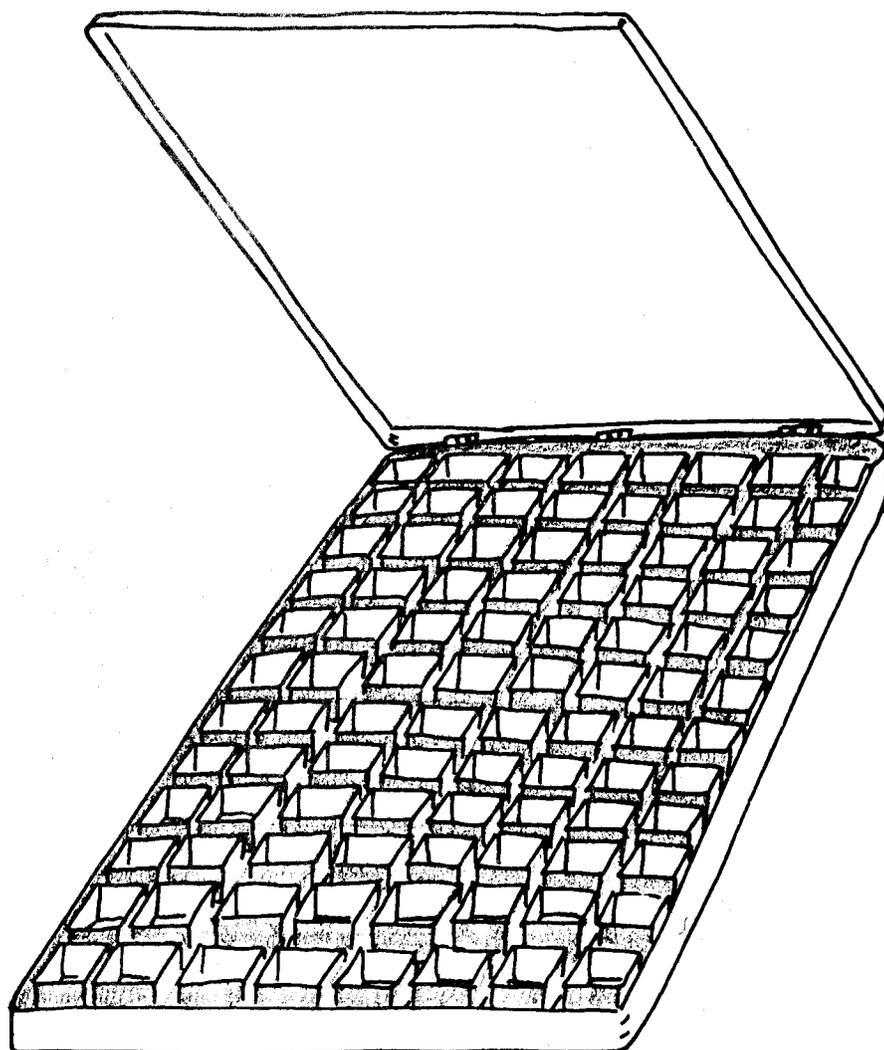


FIGURE 5. BOITE DE COMPARAISON DES ECHANTILLONS
("PEDOCOMPARATEUR")

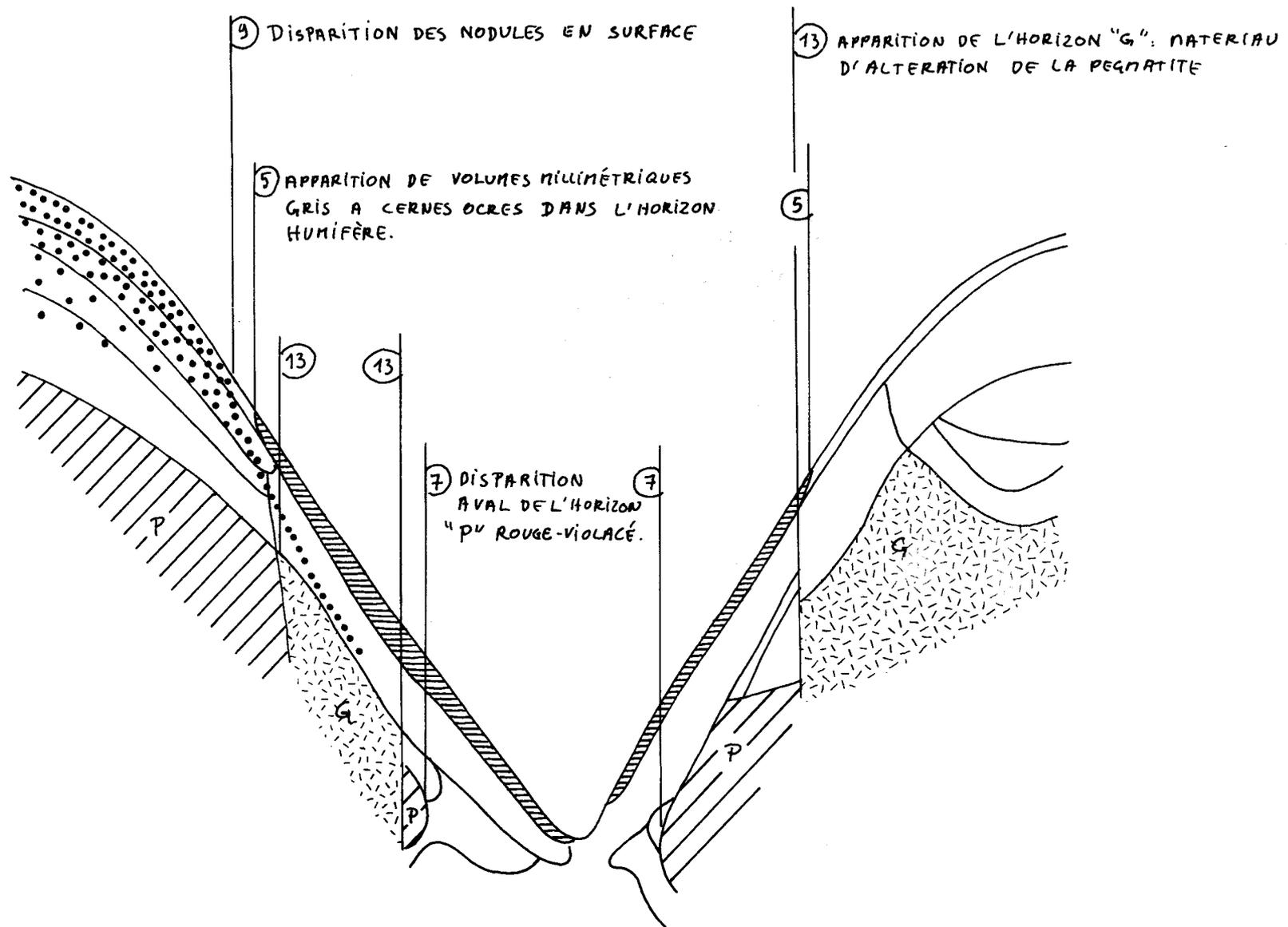


FIG. 6 : EXEMPLES DE VARIATIONS LATÉRALES POUVANT ÊTRE REPERÉES SUR UN BASSIN VERSANT.

C'est donc la variabilité du milieu naturel qui commande la densité d'observation, et on peut ainsi être amené à faire des sondages très rapprochés, moins de 50 cm l'un de l'autre (dans ce cas, il est intéressant de faire une fosse d'observation).

De plus, quand deux sondages consécutifs montrent peu de variations, mais que leur éloignement est grand, comparé à la variabilité habituelle des horizons sur le site étudié, des sondages intermédiaires de contrôle peuvent être réalisés.

Pour faciliter la comparaison des sondages entre eux, nous utilisons sur le terrain des plaques munies de 96 boîtes interchangeables (cf. Fig. 5). Chaque colonne de 12 boîtes représente un sondage et peut être permutée avec les autres colonnes, permettant ainsi la construction de la coupe dans la boîte même, sur le terrain, au fur et à mesure de la prospection.

Les coupes une fois réalisées, on recherche sur chacune d'elle toutes les variations latérales susceptibles d'être repérées de façon fiable sur la zone étudiée : apparition ou disparition d'horizons, variations de certains caractères (cf. Fig. 6).

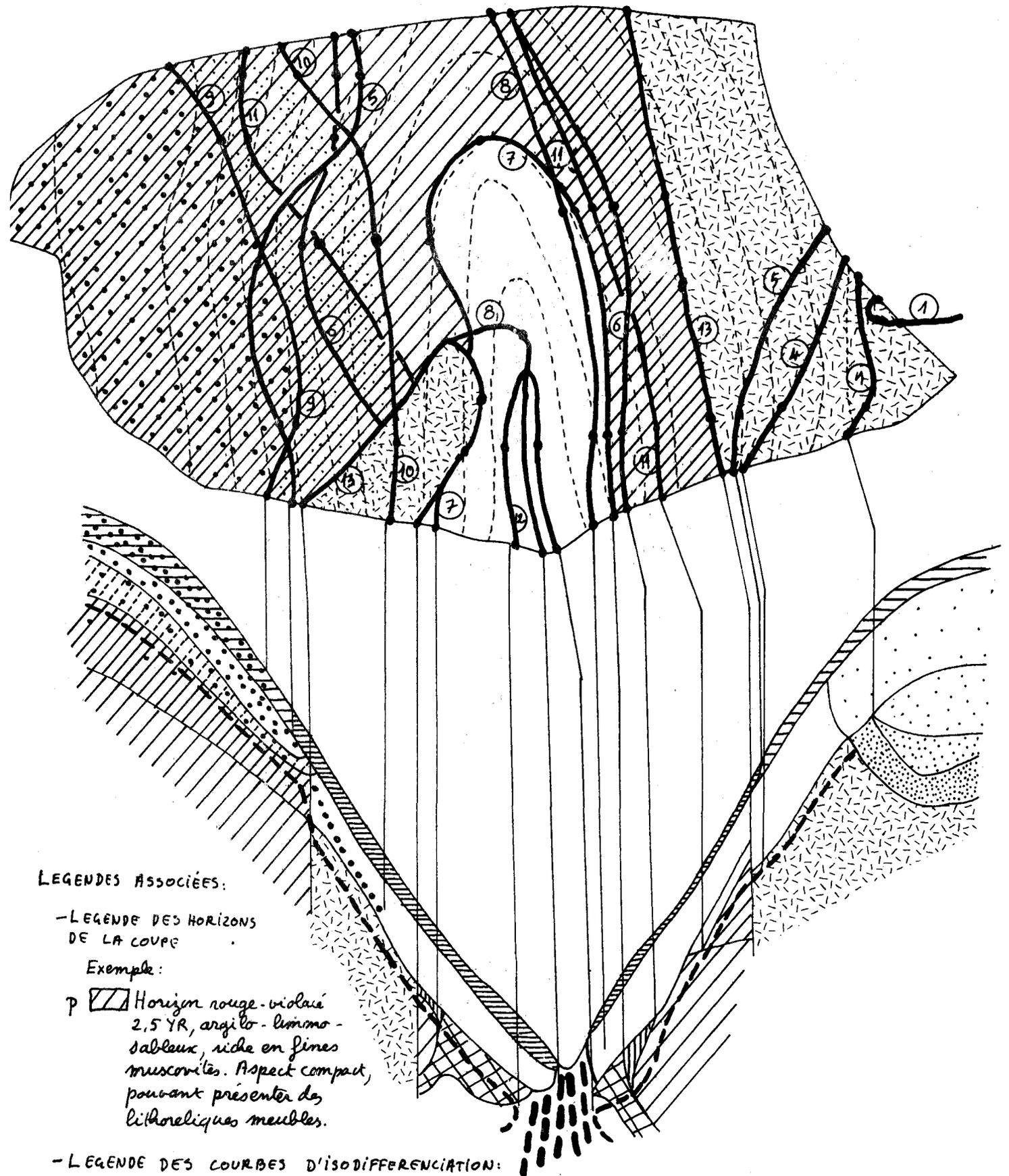
On définit avec précision les critères d'identification de ces variations, par exemple :

- disparition des nodules en surface,
- apparition de volumes millimétriques gris à cerne ocre dans l'horizon humifère,
- etc...

On recherche ensuite ces variations sur le terrain, jusqu'à pouvoir tracer sur la carte, pour chacune d'elle, une courbe joignant les points où elle a été observée (cf. Fig. 7). On juge à ce moment l'opportunité de réaliser des transects détaillés intermédiaires, ou d'effectuer simplement une recherche rapide des variations entre les transects pour préciser la géométrie des courbes. De toutes façons, les points d'observation des courbes sont reportés sur la carte, ce qui indique le degré de précision du document. Ces courbes sont appelées courbes d'isodifférenciation. Elles diffèrent des limites pédologiques classiques :

- Elles ne partagent pas l'espace en surfaces supposées homogènes, ou à hétérogénéité définie dans des limites statistiques,
- mais elles jalonnent des variations latérales plus ou moins rapides.

Une fois ces courbes tracées, on engage des études complémentaires plus précises : fosses d'observation, pour affiner l'étude des horizons et des transitions ; échantillonnage (physico-chimique, micro-morphologique) ; mesures hydriques (infiltration d'eau) ; etc... Les



LEGENDES ASSOCIÉES:

- LEGENDE DES HORIZONS DE LA COUPE

Exemple:

p  Horizon rouge-violacé
2,5 YR, argilo-limmo-
sableux, riche en fines
muscovites. Aspect compact,
pouvant présenter des
lithocliques meubles.

- LEGENDE DES COURBES D'ISODIFFERENCIATION:

Exemple:

 Disparition aval de l'horizon
"p" rouge-violacé.

FIG. 8: REPRESENTATION DE LA COUVERTURE PÉDOLOGIQUE DU BASSIN J.

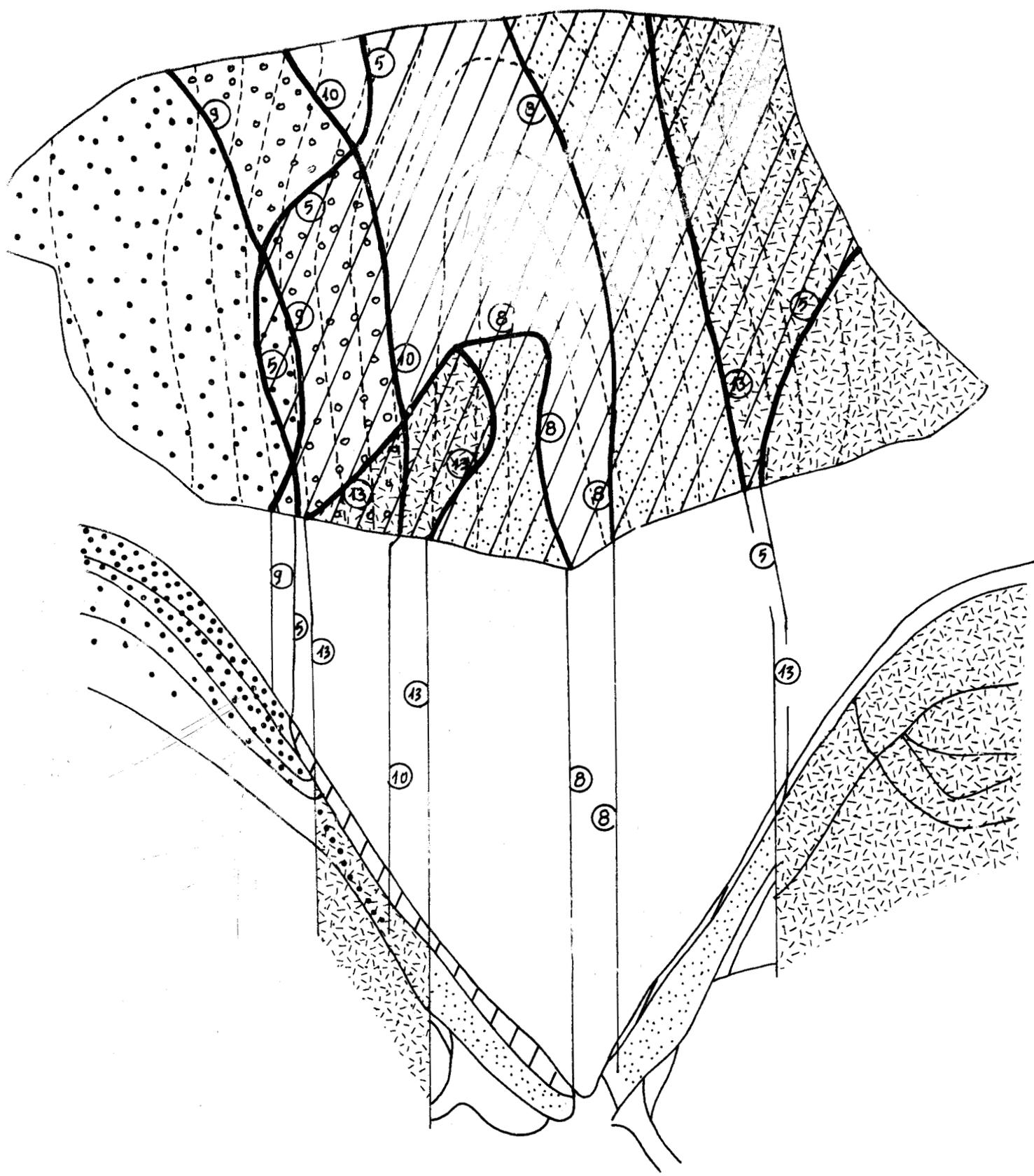


FIG. 9 : NODULES FERRUGINEUX ET GRAVIERS QUARTZEUX
SUR LE BASSIN J.

points d'observations pour ces études complémentaires seront placés d'une manière précise et raisonnée grâce à la connaissance acquise de la couverture pédologique.

La représentation finale de la couverture pédologique du bassin versant comporte donc un plan, où sont reportées les courbes d'isodifférenciation, et une ou plusieurs des coupes réalisées sur le bassin (cf. Fig. 8). Des lignes de rappel permettent de situer relativement les informations apportées par les coupes et par le plan. Ce type de document, où la totalité des informations acquises est reportée, est un document de base dont la lecture peut être difficile : des représentations simplifiées ou schématiques colorées peuvent alors en être dérivées en fonction d'un thème particulier.

Par rapport aux études en toposéquence, l'introduction de la troisième dimension, matérialisée par les courbes d'isodifférenciation, permet de déceler, parmi les successions toposéquentielles de caractères, celles qui sont fortuites et celles qui correspondent à un ordre réel. La figure 9 montre un exemple tiré du bassin J : On constate, sur le transect de droite, que la disparition en surface du sol coïncide pratiquement avec l'apparition dans l'horizon humifère de volumes millimétriques gris à carnes ocres, et de taches ocres (caractères d'hydromorphie de surface). Ces deux caractères peuvent donc être supposé toposéquentiellement liés si l'on examine seulement cette coupe. L'examen sur le plan des courbes d'isodifférenciation correspondant à ces deux caractères :

- courbe 9 : disparition des nodules ferrugineux en surface du sol,
- courbe 5 : apparition dans l'horizon humifère de volumes gris à cerne ocre, et de taches ocres,

montre qu'il n'en est rien. Ces courbes se disjoignent et se croisent, montrant une indépendance relative de ces deux caractères.

Autre exemple, toujours sur ce bassin :

Les sols sur pegmatite présentent des graveirs quartzeux, et les sols sur schistes en sont normalement dépourvus. Sur ce transect, partie droite de la coupe (Fig. 9), existent à l'amont des sols développés sur pegmatites, avec graviers quartzeux, et à l'aval des sols développés sur schistes, mais qui présentent des graviers quartzeux près de la surface sur une vingtaine de mètres à l'aval des sols sur pegmatite. Ces graviers étant habituellement totalement absents dans les sols sur schistes, on peut supposer leur origine colluviale.

L'étude des courbes d'isodifférenciation correspondantes :

- ⑬ limite des pegmatites
- ⑧ disparition des graviers quartzeux dans les horizons de surface

confirme cette hypothèse : la courbe ⑧ est pratiquement parallèle à la courbe ⑬, à 20-25 m à l'aval de celle-ci, et n'existe qu'immédiatement à l'aval des sols sur pegmatites, comme le montre le versant situé à gauche sur le dessin.

La présence de graviers quartzeux dans l'horizon P est donc bien liée à la présence de sols sur pegmatites à l'amont.

Ces deux exemples montrent les types de raisonnement rendus possibles par ces représentations en coupes et plan avec courbes d'isodifférenciation. Ces courbes, représentant indépendamment les différents caractères du sol, permettent aussi une comparaison aisée des données des autres disciplines avec les données pédologiques, ainsi qu'il est exposé dans les communications qui suivent.

--*--*--*--*--*--*--*--*--*--
* * * * * * * * * *

LE PROJET ECEREX (Guyane)

ANALYSE DE L'ECOSYSTEME FORESTIER
TROPICAL HUMIDE ET DES MODIFICATIONS
APPORTEES PAR L'HOMME

—o—

G.E.R.D.A.T. (C.T.F.I.)

I.N.R.A.

MUSEUM

D.R.S.T.O.M.

JOURNÉES DE CAYENNE
4-8 MARS 1983