

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

Etude Comparative des variations
de caractères ou de constituants dans des
unités naturelles dynamiques et tentatives d'extension à des
paysages pédologiques, dans les formations
sablo-argileuses de l'extrémité Nord-Ouest
de la Guyane Française

par Ph. BLANCANEUX
1970 - 1971

Annexe du rapport cartographique
au 1/50.000^e Saint-Jean N.E.

Contribution à l'étude du problème de la podzolisation
et de l'appauvrissement en éléments fins des formations
sablo-argileuses de la Série Détritique de Base et des
terrasses anciennes de l'extrémité Nord-Ouest
de la Guyane Française.

Ph. BLANCANEUX
Pédologue.

J-L. THIAIS
Collaboration Technique

Centre ORSTOM de Cayenne

- AVANT-PROPOS -

Tous les pédologues ayant travaillé en Guyane ont reconnu et cité la présence de podzols, de pseudo-podzols, mais, le fait étant assez commun sur certains matériaux des zones subéquatoriales et équatoriales, ces sols ne présentant aucune vocation intéressante, ils ont surtout été décrits, caractérisés et cartographiés ; leur pédogénèse, dans un contexte climatique qui marque l'évolution de la plupart des matériaux dans le sens d'une ferrallitisation poussée, n'avait cependant donné matière qu'à des suppositions.

Dans la région de Saint-Laurent au sens large, de même que dans des zones proches du Surinam, visitées au cours de plusieurs missions mixtes avec nos collègues du Dienst Bodemkartering, la juxtaposition de ces sols blancs podzolisés et des sols jaunes ferrallitisés, avec des transitions brutales, est frappante : a priori, pour aborder l'étude de cette pédogénèse particulière, c'est là qu'il fallait chercher.

Le travail de stage de 2^{ème} Année de BIANCANEUX portait sur une Coupure au 50.000^{ème} précisément favorisée par de tels exemples : celle de Saint-Jean Nord-Est. Le travail cartographique devait l'amener en particulier à traiter de ce problème. Mais la matière était trop abondante, les résultats analytiques étaient également alors trop incomplets pour qu'il puisse présenter cette étude lors de la remise de son rapport. C'est pourquoi il a été décidé qu'elle serait rédigée à part.

Cette rédaction n'est pas destinée à la publication : elle le sera sous une forme plus condensée encore complétée par d'autres informations analytiques actuellement attendues. Mais il fallait décortiquer les observations très nombreuses réunies sur 4 séquences, qui, partant de sols ferrallitiques désaturés appauvris modaux aboutissent à ces fameux pseudo-podzols ou podzols humiques. De ces observations découlent des interprétations qui concordent : les phénomènes d'appauvrissement et de podzolisation sont ainsi mis en évidence, et les causes du déclenchement de ces processus sont analysées.

On pense qu'à l'avenir la totalité de ces formations vont se podzoliser ; mais le rajeunissement prononcé des bordures, là justement où la podzolisation se manifeste, a pour effet d'en évacuer les produits. En somme ce processus inéluctable est un facteur d'érosion et de nivellement topographique.

Le travail de BIANCANEUX, dont il ne faut pas sous-estimer les difficultés car le sujet était complexe, met en relief le rôle de l'eau, qui à côté de celui des acides humiques, des alternances climatiques, de la topographie, de la texture des matériaux etc. permet de démarrer et accélère les processus.

Les travaux de BLEACKLEY (D.) et KHAN (E.J.A.) en Guiana, dont nous avons récemment reçu copie d'une note publiée dans le Journal of Soil Science (Vol. 14 - n° 1 - 1963 p.44-51), confirment les faits sans toutefois expliquer l'origine de ces "déviations pédogénétiques" proposée ici.

Ce mécanisme complexe une fois décortiqué, il sera possible de comprendre la genèse des autres sols de la classe des podzols et sols podzoliques, qu'on trouve en Guyane sur des matériaux également grossiers ou sensiblement différents, sur sables fins Lelydorp en particulier, où les contacts avec les sols restés ferrallitiques sont infiniment plus nuancés.

Des cinq classes de sols qu'on rencontre en Guyane, seule celle des sols, podzols et sols podzoliques, posait jusqu'à présent des problèmes quant aux conditions d'existence, donc de formation. On peut maintenant affirmer qu'on connaît bien le mécanisme de leur pédogénèse.

J-M. BRUGIERE
Directeur du Centre ORSTOM
de Cayenne.

S O M M A I R E

I/ INTRODUCTION.

PREMIERE PARTIE.

DONNÉES GÉNÉRALES DU PROBLEME.

II/ LE MILIEU NATUREL (Aperçu).

- II.1 Situation et limites géographiques.
- II.2 Climatologie.
Pluviométrie - Température - Humidité et
tension de vapeur d'eau - Evaporation -
Insolation - Vent.
- II.3 Végétation et activité biologique.
- II.4 Morphologie et Réseau Hydrographique.
- II.5 Géologie et Sédimentologie.

DEUXIEME PARTIE.

III/ DETERMINATION PHYSICO-CHIMIQUE DES PARAMETRES INFLUANT SUR LE CYCLE BIO-HYDRO-PEDOLOGIQUE DES "SABLES BLANCS" ET DES SABLES "JAUNES".

- III.1 Choix des profils et des séquences.
Plateau Serpent - Plateau des Cascades -
Plateau des Mines - Plateau des Malgaches -
Plateau d'Albina.
- III.2 Convention pour les dénominations des horizons
pédogénétiques.
- III.3 Méthode de travail adoptée.
- III.4 Description des profils et des analyses
physico-chimiques de chaque séquence.
 - A/ Plateau Serpent.
 - B/ Plateau des Cascades.
 - C/ Plateau des Mines.
 - D/ Plateau des Malgaches.
 - E/ Plateau d'Albina.

- III.41 Caractéristiques générales du matériau parental et des profils.
- III.42 Etude des profils.

A. Caractéristiques physiques :

- . Profondeur du sol au-dessus du substratum.
- . Répartition granulométrique. Courbe de sables.
- . Densité apparente. Porosité totale.
- . Indice d'instabilité structurale I_s de HENIN.
- . Coefficient K de HENIN (Perméabilité sur échantillon remanié et saturé d'eau in vitro).
- . Teneur en eau à la capacité de rétention.
- . Teneur en eau au point de flétrissement.
- . Profondeur de la nappe et indications des valeurs extrêmes si possible (fluctuation ?).
- . Coefficient K de DARCY mesuré par la méthode MUNTZ modifiée (sur le terrain).
- . Potentiel capillaire ψ et conductivité capillaire λ .

B. Caractéristiques chimiques des "Sables blancs" et des "Sables jaunes".

- . Nature et composition de l'eau qui draine le matériau.
- . pH de l'eau du sol.
- . Taux et Nature de la matière organique.
- . Fer - Alumine - Silice - Bases - Fe_2O_3 total - Fe_2O_3 libre.

Etude micromorphologique de la zone de contact entre les matériaux jaunes \oplus et blanc \oplus

III.43 Conclusion

Essai d'interprétation de l'évolution pédologique.

TROISIEME PARTIE.

IV/ CONCLUSIONS GÉNÉRALES. ESSAIS D'INTERPRÉTATION. HYPOTHESES PROPOSÉES.

- IV.1 Mécanisme de l'eau. Rôle des substances entraînées en solution et pseudo-solution - Rôle de la matière organique.
- IV.2 Matériau originel commun.
- IV.3 Schémas proposés.
- IV.4 Vérification expérimentale au laboratoire.

A N N E X E

- . Carte de situation au 1/50.000^e.
- . Photographies.

B I B L I O G R A P H I E.

RESUME

Dans les formations grossièrement sablo-argileuses de la série détritique de base et des terrasses anciennes de l'extrémité Nord-Ouest de la Guyane Française, où toutes les conditions de la ferrallitisation sont réunies, un phénomène curieux d'appauvrissement en éléments fins et de podzolisation est mis en évidence.

Favorisé par une texture exagérément grossière du matériau, le lessivage et la migration de certains éléments peuvent se produire en particulier sous l'influence des acides organiques libérés par la matière végétale fraîche. Le rôle de l'activité biologique reste loin d'être négligeable dans les modifications physico-chimiques du milieu et en particulier du potentiel RED-OX.

Le rôle de l'eau, lié à la position topographique particulière de ces épandages (plateaux), est primordial dans l'évolution des profils, tant par son action mécanique propre que par sa forme de vecteur porteur de substances susceptibles d'activer le processus pédogénétique. La perméabilité mesurée sur le terrain confirme la description des profils et montre une très nette diminution, soit au niveau d'un lit de galets reposant directement sur le matériau d'altération du soubassement cristallin, soit au niveau du manteau d'altération lui-même. Il en résulte des phénomènes d'hydromorphie temporaire et d'écoulement sub-horizontaux de l'eau qui facilitent la réduction du fer et sa possibilité de migration. L'alternance répétée des saisons sèches et humides (2 saisons sèches, 2 saisons humides-marquées-très contrastées-), accélère le processus d'appauvrissement, de migration et de podzolisation.

Toute cette région a été affectée par une période de remaniement mécanique intense, ce qui complique dans de nombreux cas les observations ; actuellement, cette région est soumise à un rajeunissement prononcé des profils situés en bordure de ces formations sablo-argileuses.

Le résultat final de l'évolution des sols sur ces matériaux de la Série Détritique de Base est un sable blanchi. Toutes les transitions entre les deux extrémités d'une séquence : Sol ferrallitique extrêmement désaturé appauvri modal - Sol ferrallitique extrêmement désaturé lessivé modal - Sol ferrallitique extrêmement désaturé lessivé podzolisé - Sol podzologique humifère - Pseudo-Podzol ou Podzol humique ont été observées.

Il semble qu'à partir d'un matériau parental commun, la pédogénèse seule soit responsable de la différenciation des deux faciès observés blanchi et jaunâtre.

SUMMARY

In the coarse-sandy clay formations of the "série détritique de base" and on the old terraces in the extreme North-Western region of French Guiana, a curious process of impoverishment of the clay fraction and of podzolisation has been observed.

Accentuated by a very coarse texture, lixiviation and emigration of some elements can occur, especially under the influence of organic acids originating from vegetable matter. The part of biological activity is not to be neglected in the physico-chemical modifications of the material, particularly the RED-OX potential.

Water action, tied to the particular topographic position of these formations (table-land), is primordial in profile evolution, in its mechanical action as well as in its vectorial form carrying substances which are able to accelerate the soil-forming process.

The permeability, measured "in situ", confirms the morphological description of the profiles and shows a clear decrease, either at the level of pebble beds resting on the crystalline formations or at the alteration level itself.

These factors provoke temporary hydromorphism and a sub-horizontal flow facilitating iron reduction, possibilities of its migration and podzolization.

The whole region has been affected by a period of intensive mechanical tillage ; this complicates observations in many cases. Actually, there is a general rejuvenation of the profiles surrounding the cited coarse-sandy clay formations.

Finally, soil evolution on this material leads to a bleached sand. All transitions have been observed between the extremes of a sequence defined by the french terms :
Sol ferrallitique extrêmement désaturé appauvri modal/
Sol ferrallitique extrêmement désaturé lessivé modal/
Sol ferrallitique extrêmement désaturé lessivé podzolisé/
Sol podzologique humifère/Pseudo-podzol (or Podzol humique)!

Pedogenesis seems to be the only factor responsible for the differentiation, from one and the same matrix, of the two facies observed : bleached and unbleached sandy clay.

SAMENVATTING.

In de grofzandige kleiformaties van de basis-afbraakserie en van de oude plateaux in het uiterste Noord-Oosten van Frans Guyana treedt een merkwaardig verschijnsel op, dat een verarming aan fijne elementen en een podzolisatieproces inhoudt.

De uitspoeling en de migratie van zekere elementen, begunstigd door de buitengewoon grove structuur van het materiaal, kunnen in het bijzonder plaatsvinden onder de invloed van de organische zuren die vrijkomen uit vers plantenmateriaal. De rol van de biologische activiteit is verre van te verwaarlozen bij de fysisch-chemische veranderingen in het milieu en vooral die van het RED-OX potentieel.

De rol van het water, samenhangend met de bijzondere topografische situatie van deze filterzone (plateaux), staat voorop in de profielontwikkeling; evenzeer door de eigenlijke mechanische aktie als door het in oplossing brengen van stoffen die het bodemvormingsproces kunnen aktiveren. De in het veld gemeten permeabiliteit bevestigt de beschrijving der profielen en vertoont een duidelijke afname, zowel op het niveau van keienbedden die direkt rusten op het verweringsmateriaal van de kristallijne basis, als ter plaatse van de verweringslaag zelf. Zo ontstaan er verschijnselen van tijdelijke hydromorphie en sub-horizontale waterafstroming, die de ijzerreduktie en de mogelijkheden van ijzermigratie in de hand werken. De steeds herhaalde afwisseling der seizoenen - twee droge en twee uitgesproken natte perioden : sterk contrast ! - versnelt het verarmingsproces, de migratie en de podzolisatie.

De gehele landstreek is vroeger onderworpen geweest aan intensieve mechanische bodembewerking, hetgeen in veel gevallen de waarnemingen bemoeilijkt ; op het ogenblik vertoont zij een uitgesproken profielverjonging aan de randen van de genoemde grofzandige kleiformatie.

Het eindstadium van de bodemevolutie op zulk materiaal uit de Zanderij-reeks is gebleekt zand. Tussen de twee extremen zijn alle overgangsfasen waargenomen in de bodemvormingsreeks gekenschetst door de franse termen : Sol ferrallitique extrêmement désaturé, lessivé, appauvri modal/Sol ferrallitique extrêmement désaturé, lessivé, modal/Sol ferrallitique extrêmement désaturé, lessivé, podzolisé/Sol podzolique humifère/Pseudo-podzol (ou Podzol).

Slechts de pedogenese - of bodemvormingsproces - schijnt de oorzaak te zijn van de ontwikkeling, uitgaand van één en hetzelfde basismateriaal, der beide waargenomen facies: gebleekt, wit zand en gelig zand.

I. - I N T R O D U C T I O N

Au cours de la cartographie au 1/50.000^e Saint-Jean NE (Ph. BLANCANEAUX 1970), nous avons constamment rencontré sur les formations sablo-argileuses, soit de la S.D.B., soit des terrasses anciennes, deux aspects colorimétriquement et analytiquement différents d'un matériau qui, sur le terrain, semblait posséder des caractéristiques morphogranulométriques identiques, d'où l'idée d'un matériau parental commun à ces deux faciès (1).

Le but de cette étude reste tout d'abord la présentation de nos observations et les variations que nous avons pu y constater dans certains cas, puis l'essai d'interprétation des phénomènes ayant pu contribuer à la différenciation de ces faciès. Ce phénomène observé surtout dans l'extrémité Nord-Ouest de la Guyane Française, semble exister à une échelle beaucoup plus grande dans les Guyanes voisines sur des formations identiques. De nombreuses théories ont été faites quant à son explication possible.

Seules, à notre avis, la multiplicité des observations faites dans des conditions variables et dans des paysages pédologiques différents, et des mesures analytiques répétées, autant que possible in situ, et éclairées par des expériences de laboratoire, nous permettraient une approche de la compréhension des causes et des mécanismes possibles de cette différenciation.

(1) - Le terme Faciès n'est pas utilisé dans un sens géologique (Il sera prouvé qu'au départ d'un même matériau, deux évolutions pédologiques sont possibles aboutissant à des sols à morphologie différente) mais dans le sens plus large d'aspects différents.

PREMIERE PARTIE.

DONNÉES GÉNÉRALES DU PROBLÈME.

Nous présentons grossièrement le problème en disant qu'il existe dans la région de Saint-Laurent - Saint-Jean des passages brutaux de formations sableuses blanches, à des formations jaune-rougeâtre sur des distances très courtes n'excédant quelquefois pas 10 cm. Pour bien se représenter les "faciès" en question on se reportera aux photographies 1, 2 et 3 prises au Plateau des Mines (Sud-Est de Saint-Jean). Nous tenons à souligner que de tels exemples existent dans les Guyanes voisines en particulier au Surinam (Albina).

Ce phénomène curieux a depuis longtemps intrigué ceux qui l'ont observé et des théories diverses ont été évidemment avancées (Recouvrement, dépôts successifs etc...). Aucune hypothèse plausible n'ayant jusqu'à ce jour été faite.

II - LE MILIEU NATUREL.

II.1 - SITUATION ET LIMITES GEOGRAPHIQUES.

Le voyageur qui se rend de Cayenne à Saint-Laurent ne saurait manquer d'apercevoir à partir d'Organabo le changement de relief et de géologie qui se produit. Le relief apparaît sous la forme d'un bas plateau de 10 à 20 m. d'altitude, très particulièrement visible sur la piste Organabo - Mana, ainsi que lors de la traversée de la nouvelle route de Saut-Sabbat. Là, le phénomène de passage blanc-jaune ne peut passer inaperçu. Le matériau originel est cartographié Q₁ (Série Détritique de Base) que nous présenterons lors de l'aperçu géologique ; c'est la terminaison dans l'extrémité Nord-Ouest de la Guyane Française des séries analogues existantes dans les Guyanes voisines (White Sand Serie de Guyana) Série de Zanderij (Surinam).

On retrouve le même phénomène dans la région de Saint-Laurent sur des matériaux analogues. Il nous a été possible de l'observer dans quatre zones très bien délimitées dans la carte de Saint-Jean N.E. : Du Sud au Nord, les "faciès" jaune-blanc sont spectaculairement visibles au plateau Serpent (5°17' de Latitude Nord - 54°07' de Longitude Ouest) au plateau des Cascades ; au plateau des Mines (5°22' de Latitude Nord et 54°04' de Longitude Ouest), enfin dans la région des Malgaches aux portes de Saint-Laurent

Sur la route Mana - Saint-Laurent, le même phénomène curieux de Podzolisation est observé en de nombreux points sur un matériau géologiquement semblable.

Enfin, lors de nos récentes rencontres avec les pédologues du Dienst Bodemkartering (Surinam), nous avons pu observer ces passages de sols sur un plateau sableux situé de l'autre côté du Maroni à l'Ouest d'Albina et qui offre une continuité remarquable avec les plateaux signalés précédemment (Serpent - Mines).

Pour la localisation des profils décrits et des photographies, on se reportera à la planche n° 1.

II.2 - CLIMATOLOGIE.

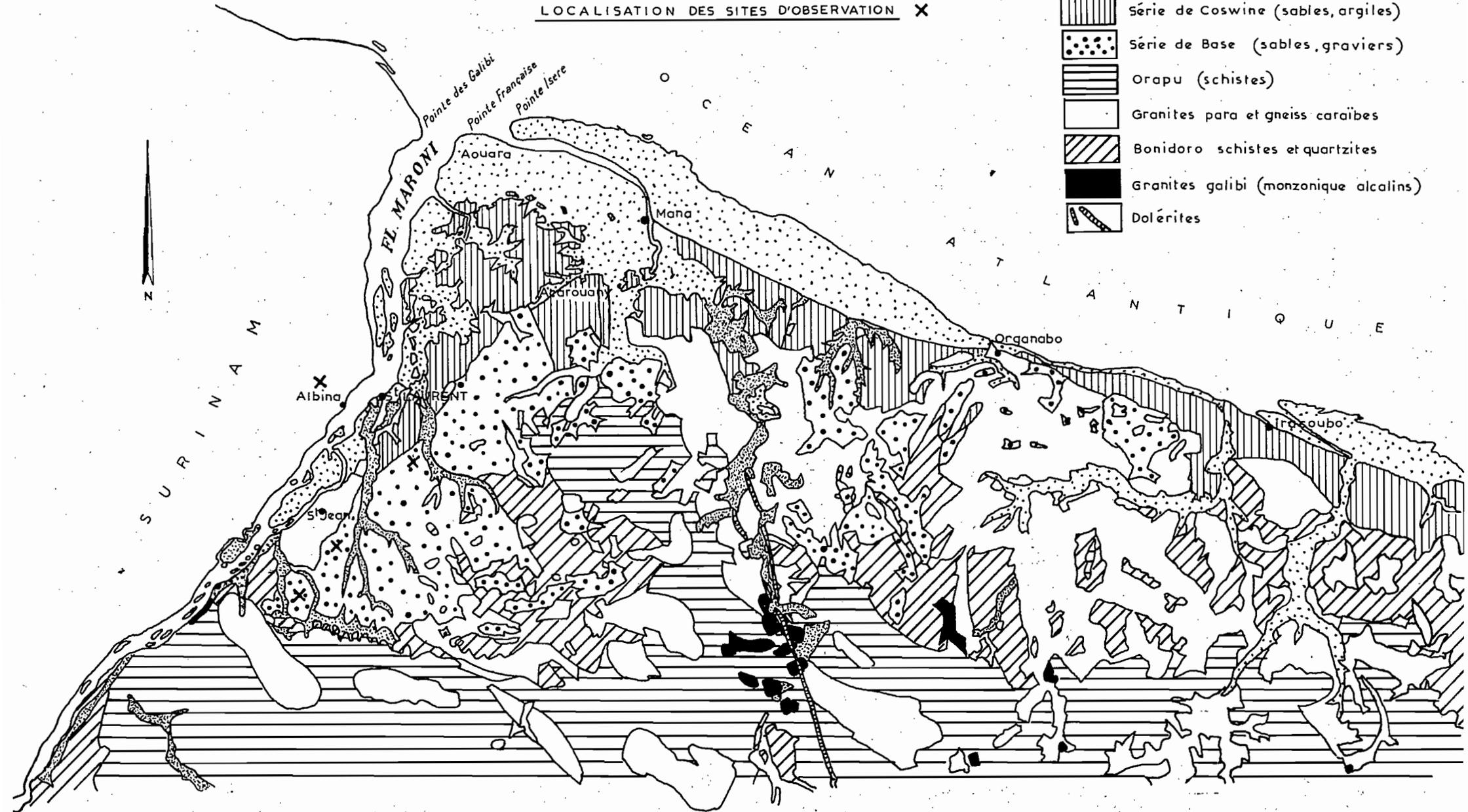
La région d'étude est comprise dans la zone de climat "intermédiaire" que nous avons distinguée lors de la cartographie Saint-Jean N.E. Nous résumons simplement en disant que ce climat reste toujours équatorial humide à deux saisons sèches, mais qu'il se différencie sensiblement du climat de la plaine côtière par un bilan hydrique nettement plus favorable en saison sèche. Le caractère distinctif du climat de cette zone reste en effet lié aux averses orageuses fréquemment observées même en pleine saison sèche sur ces premiers reliefs et surtout au fait que moins soumis à une ventilation régulière, l'évaporation reste relativement moins forte et le potentiel en eau amélioré. Les chiffres que nous signalons ici ont été enregistrés à Saint-Laurent. Nous restons persuadés que des mesures météorologiques effectuées au plateau Serpent ou au plateau des Mines nous révéleraient des différences significatives tant par l'intensité, que la répartition des pluies par rapport à celles enregistrées à Saint-Laurent. Il en serait de même pour les facteurs de température du sol ou sur des formations aussi grossièrement sableuses, de profondes modifications dans le comportement physico-chimique du sol sont à prévoir avec corrélativement des variations sensibles de leurs facteurs pédogénétiques d'évolution.

EXTENSION DES FORMATIONS SABLO-ARGILEUSES.
DE LA S.D.B DANS L'EXTREME N.O. DE LA
GUYANE FRANÇAISE

D'après la carte GEOLOGIQUE au 1/500.000^e

LOCALISATION DES SITES D'OBSERVATION X

-  ALuvions
-  Série de démerara (argiles, vase)
-  Série de Coswine (sables, argiles)
-  Série de Base (sables, graviers)
-  Orapu (schistes)
-  Granites para et gneiss caraïbes
-  Bonidoro schistes et quartzites
-  Granites galibi (monzonique alcalins)
-  Dolérites



1) - Pluviométrie Saint-Laurent (1956 - 1965).

A) - Hauteurs d'eau maximales en 24 H. et en mm.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
68	143	99	83	125	99	71	69	35	89	81	50	143

B) - Nombre de jours ayant fourni au moins :

0.1 mm.	10 mm.	30 mm.	50 mm.	100 mm.
241	82	15	5	2

C) - Pluviométrie moyenne annuelle : 2.374 mm.

2) - Température Saint-Laurent (1951 - 1965)

	Moyenne des Maximums quotidiens	Températures Maximales absolues	Moyenne des Minimums quotidiens	Températu- res Mini- males ab- solues	Températu- res Moyennes
Année	30.7	36.1	22.1	19.6	26.4

3) - Humidité et tension de vapeur d'eau (%)
Saint-Laurent (1951 - 1965).

	Humidité moyenne vraie	Humidité maximale absolue	Humidité minimale absolue
Année	86	100	31

Tension de vapeur d'eau : Saint-Laurent (1956 - 1965)

Tension de vapeur moyenne vraie : 27.9

- 4) - Evaporation : Mesurée à l'évaporomètre PICHE.
exprimée en mm. et dixième.

Saint-Laurent (1956 - 1965)

Evaporation moyenne mensuelle totale : 731.0

- 5) - Insolation : Saint-Laurent (1956 - 1965)
Héliographe Campbell.

Durée mensuelle d'insolation en heure.

	Année
Moyenne	2.477
Maximum	2.585
Minimum	2.369

- 6) - Vent : Les vents les plus violents sont ceux de Février - Mars où l'on enregistre des vitesses moyennes annuelles de l'ordre de 3 à 3,5 m/s.

La vitesse moyenne annuelle pour la station de Saint-Laurent (1951 - 1965) est de 2.7 m/s.

II.3 - VEGETATION ET ACTIVITE BIOLOGIQUE - Plateau des Mines.

La très mauvaise qualité des photographies aériennes au 1/50.000^e a rendu difficile, par leur interprétation stéréoscopique, la distinction de deux types de forêts distincts en relation avec le substrat (sables blancs, d'une part, sables jaunes d'autre part), ce qui nous aurait considérablement aidé dans l'interprétation des limites de sols lors de notre cartographie.

Lors d'une récente mission Pédologique Franco-Surinamienne, nous avons bénéficié de la venue sur le terrain des Botanistes du Centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne (Mrs. de GRANVILLE et OLDEMAN) ainsi que de celle de Mr. P.A. TEUNISSEN (Surinam) (1). Au cours de la rapide reconnaissance qu'ils ont pu effectuer sur le plateau des Mines (4 km. au Sud de Saint-Jean du Maroni), ils ont pu mettre en évidence deux types de forêts très différents en relation apparente avec les formations détritiques sableuses (Sables blancs et Sables jaunes).

La Forêt sur Sables jaunes.

C'est une forêt dense, ombrophile, sempervirente qui reste des plus classiques dans le contexte forestier Guyanais. Elle n'évoque nullement de facteurs écologiques limitant. "La voûte est haute, les gros arbres relativement abondants, les fûts droits, le sous-bois assez clair. Les épiphytes sont rares, sauf dans la voûte et les lianes puissantes et ligneuses".

Floristiquement, il s'agit là d'une variante de la forêt sur granite, si abondante en Guyane (cf. Végétation de la forêt du bassin-versant de la Crique Grégoire - Station ORSTOM - Sinnamary).

Parmi les espèces dominantes de la voûte: des Légumineuses, Eperua sp., Dicorynia guianensis Amsh..

Dans les strates inférieures des Lauracées et Aspidosperma sp. (Apocynacée).

Les Palmiers du genre Astrocaryum (A. Paramacca Mart. et A. sciophilum Pulle), si caractéristiques du sous-bois de presque toute la forêt guyanaise sont présents en petit nombre.

(1) Voir Bref aperçu sur la végétation du plateau des Mines à Saint-Jean du Maroni (Guyane Française) par J.-J. de GRANVILLE - Cote B. 48.

La Forêt sur Sables blancs.

Cette forêt diffère sensiblement de la précédente et de l'ensemble des forêts guyanaises en général.

"Les arbres sont peu élevés, les troncs plus tortueux, le sous-bois un peu plus dense et surtout très riche en épiphytes. L'écologie est donc différente de la forêt sur sables jaunes - L'aspect broussailleux et xéritique évoque une sécheresse édaphique plus poussée tandis que l'abondance des épiphytes qui la fait ressembler à une forêt tropicale de montagne suggère une hygrométrie toujours très importante de l'air liée à un éclaircissement plus fort du sous-bois (voûte moins dense et peu élevée).

D'un point de vue floristique, il n'y a pas de points communs (sauf peut-être quelques rares espèces), avec la forêt sur sables jaunes. Deux éléments dominants caractérisent cette formation.

1) - Clusia fockeana Miq. : place importante dans la voûte (Guttifère terrestre arborescente munie de racines-échasses, à latex blanc devenant orange à l'air);

2) - Extrêmement abondant en sous-bois, s'agit d'un arbrisseau sarmenteux, monocauloïde, à feuilles opposées, simples ou trifoliées que les botanistes, faute de matériel fertile (Légumineuses ?), n'ont pu identifier encore.

Les Palmiers du genre Astrocaryum font totalement défaut. Les Broméliacées sont abondantes. Parmi les lianes des Aracées (Philodendron).

La végétation secondaire.

Beaucoup moins spécifique du substrat que les forêts en équilibre avec le milieu, elle ne présente pas de différences aussi nettes entre sables blancs et sables jaunes. Quelques espèces ont été reconnues :

Sables jaunes	Sables blancs
<u>Cecropia sciodaphylla</u> (Moracée)	<u>Cecropia sciodaphylla</u> (Moracée)
<u>Cecropia obtusa</u> (Moracée)	<u>Cecropia obtusa</u> (Moracée)
<u>Cecropia surinamensis</u> (Moracée)	<u>Cecropia surinamensis</u> (Moracée)
<u>Duroia aquatica</u> (Rubiaceae)	<u>Duroia aquatica</u> (Rubiaceae)
<u>Vismia guianensis</u> (Guttifères)	<u>Vismia guianensis</u> (Guttifères)
<u>Casearia</u> (Flacourtiacées)	<u>Casearia</u> (Flacourtiacées)
<u>Cassia chrysocarpa</u> (Legum.)	<u>Cassia chrysocarpa</u> (Legum.)
<u>Lisianthus chelonoïdes</u> (Gentianacées)	<u>Lisianthus chelonoïdes</u> (Gentianacées)
<u>Tabernaemontana sp.</u> (Apocynacées)	_____
<u>Passiflora sp.</u> (Passifloracées)	_____
<u>Scleria secans</u> (Cyperacées)	_____
	<u>Solanum sp.</u> (Solanacées)
	<u>Eumiria balsamifera</u> (Humiriacées)
	<u>Matayba opaca</u> (Sapindacées)
	<u>Melampodium camphoratum</u> (Composée)
	<u>Norantea sp.</u> (Marcgraviacées)
	<u>Xyris sp.</u> (Xyridacées)
	<u>Coccoloba sp.</u> (Polygonacées)
	<u>Clusia fockeana</u> (Guttifères)

Conclusion

Ce bref aperçu fait ressortir l'originalité de la forêt développée sur sables blancs par rapport à l'ensemble forestier Guyanais (cf. AUBREVILLE 1961) qui se rapproche beaucoup des "SAVANNA Bushes" de J. van DONSELAAR (1965) connus du Surinam.

Van DONSELAAR distingue 6 variantes de cette formation selon la nature du substrat et son degré d'hydromorphie. Parmi celles-ci c'est le type B₁ "TERNSTROEMIA-MATAYBA Bushes" sur sables blancs secs ou humides qui est le plus voisin de la formation observée sur le plateau des Mines. La différence essentielle repose sur le fait qu'ici il ne s'agit pas de boqueteaux de savane, mais d'une véritable forêt, climacique et stable, dont le caractère xérophitique et héliophile est confirmé.

Activité biologique.

Elle est très forte dans les formations sablo-argileuses jaunes. Ce sont surtout des fourmilières érigées parfois sur 1 mètre de haut qui forment un véritable labour du sol et tendent à l'homogénéisation des horizons supérieurs. La destruction de ces "tours" peut se faire relativement vite et est fonction de la saison (beaucoup plus rapide pendant la grande saison des pluies). Entre l'édification et la destruction complète de ces formations et leur étalement sur la surface du plateau, il faut compter environ un mois (voir photographie n° 4).

Cette manifestation d'une activité biologique particulièrement forte dans les formations "jaunes" n'a jamais pu être mise en évidence dans les formations de sables blancs situées à quelques dizaines de mètres de là. C'est là une remarque curieuse que nous ne saurons encore prétendre résoudre. Différentes hypothèses peuvent être proposées pour essayer de l'expliquer à savoir :

- . Texture différente des matériaux.
- . Végétation différente etc...

Dans tous les cas ces facteurs influent sur le microclimat du sol. C'est ainsi que nous avons pu remarquer de même la fréquence des cigales sur les plateaux de sables blancs, phénomène rarement observé sur les formations jaunes qui leur sont associées.

II.4 - MORPHOLOGIE ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE.

La topographie est celle de plateaux fortement entaillés par l'érosion des eaux d'infiltration circulant librement à travers ces sables grossiers. Elles se rassemblent généralement en bas de pente et en bordure de ces plateaux pour donner naissance à des criques dont la couleur des eaux est d'un brun-rouge [⊕] bien connue dans les Guyanes et plus généralement dans les zones podzolisées tropicales. La couleur

rouge étant le résultat de la composition "eau-blanche", brun-foncé issue de la lumière réfléchie et rouge de la lumière transmise. Des analyses ont été effectuées sur des prélèvements de ces eaux dont on verra plus loin la composition (1).

II.5 - GEOLOGIE et SEDIMENTOLOGIE.

Le matériau originel. Son origine.

En se reportant à la feuille géologique au 1/100.000^e les taches dont l'alignement reste grossièrement parallèle au cours actuel du Maroni (plateau Serpent, plateau des Cascades, plateau des Mines) ont été cartographiées Qt, c'est-à-dire terrasses anciennes. Pour M. BOYE le plateau des Mines offre un exemple d'arène de délavage caractéristique avec mise en mouvement du matériau sur les bords du plateau.

La présence d'un niveau de galets roulés de dimensions très hétérogènes mais variant du gravillon au bloc de plusieurs dizaines de centimètres, reposant directement sur le matériau d'altération kaolinique semble bien prouver qu'il s'agit d'un apport allochtone dérivant sans doute du Sud ; ce qui reste probable c'est que ce transport se soit effectué sur de courtes distances à partir du matériau antécambrien plus méridional et dont il dérive vraisemblablement. Ce point sera développé lors de l'étude du troisième volet (relation socle - S.D.B.).

(1) Voir résultats analytiques de l'eau de la crique des Cascades.

DEUXIEME PARTIE (2)

Détermination Physico-Chimique des
paramètres influant sur le cycle Bio - Hydro - Pédologique,

III.2 Convention pour les dénominations des horizons pédogénétiques.

Dans un but de comparaison des différents profils étudiés, nous avons choisi d'adopter les symboles suivants ; ces sigles ne correspondant pas toujours à ceux normalement utilisés pour décrire ces horizons.

- A₀₀ . Litière brute. Matière végétale non décomposée.
- A₀ . Matière organique et débris organiques directement décelables. Non liée à la matière minérale. Brun-noirâtre (⊕)
- A₁ . Horizon d'imprégnation humique caractérisé par l'aspect déjà délavé des grains de sable et une couleur dans les gris-brunâtre (⊕)
- A₂ . Horizon lessivé d'un podzol blanchi [⊕] ou de l'ordre de 10 YR 6/2 (gris-brunâtre clair humide).
- B_{2h} . Horizon d'accumulation d'un podzol caractérisé par sa couleur (7,5 YR 5/4) brun-clair [⊕], à l'état sec grains délavés et humus de type moder.
- B_{21h} . Horizon d'accumulation supérieur.
- B_{22h} . Horizon d'accumulation inférieur.
- B_{2ir} . Horizon d'accumulation des ~~sesquioxides~~ [•] de fer soit sous forme diffusée donnant une "valeur" de l'ordre de 10 ou plus petite (10 YR 8/6 jaune [⊕]) à l'ensemble de l'horizon, soit sous forme de taches distinctes, contrastées dans l'horizon (jaune-rougeâtre [⊕] 5 YR 6/8 humide).
- BC . Horizon jaune-rougeâtre [⊕] ou jaune délavé [⊕]; des fragments d'altération du soubassement antécambrien y sont souvent observés.
- G . Niveau de galets roulés d'aspect fluviatile de dimensions hétérogènes.
- C . Horizon d'altération du matériau géologique in situ. Couleur variant dans les jaune-rougeâtre [⊕] (migmatite, granite, pegmatite) à rouge-violacé [⊕] (schiste) texture sablo-limono-argileuse.

III.3 Caractéristiques Générales du matériau parental des profils étudiés et Méthode de travail adoptée.

Généralités

Mis à part les profils développés en bordure des plateaux étudiés (Serpent, Cascades, Mines, Malgaches, Albina), où le soubassement cristallin et métamorphique ancien est directement décelable, soit pegmatitique (BS₁₀), soit schisteux ou granito-gneissique (BMI₁, BMI₂), les séquences observées nous montrent une grande homogénéité des matériaux parentaux. Le dernier est sableux à sablo faiblement argileux à sable très grossier.

L'idée qui se dégage de l'ensemble des observations est que la pédogénèse seule est responsable de la différenciation des faciès observés (blanc ⊕ - jaune-blanchi ⊕ - jaune-rougeâtre ⊕).

Sur le Terrain

Nous avons multiplié les observations en particulier dans les zones de contact entre le matériau sableux-blanc et le matériau sablo-argileux (graduellement plus argileux) jaune-rougeâtre ⊕. Partout où cela fut possible, nous avons cherché à mettre en évidence les indices tendant à prouver l'homogénéité du matériau originel. Dans certains cas la continuité d'un niveau de galets "roulés" d'aspect fluviatile, reposant directement sur le soubassement cristallin, surmonté par les matériaux blancs et jaunes fut observée. (Plateau des Mines, Plateau des Malgaches, Plateau d'Albina). L'absence de galets dans les trous et les fentes racinaires anciennes dans les matériaux jaunes et blancs tend à prouver l'inexistence, dans ces cas, de remaniement et à imaginer là le lessivage comme phénomène d'évolution fondamental.

Nous avons essayé, avec les botanistes, de suivre l'évolution des types de végétation le long des séquences de sols et il nous fut possible d'observer des différences significatives tout au moins aux extrémités de ces séquences (Podzol humique sur sable blanc ⊕ - Sol ferrallitique appauvri modal sur sable jaune-rougeâtre ⊕). Le caractère xérophytique et héliophytique de cette forêt s'affirme au fur et à mesure que l'on s'avance vers le centre du plateau (Podzol humique).

Nous avons noté la très forte activité biologique en particulier dans la zone de contact des faciès blancs \oplus - jaunes \oplus . Un véritable labour de ces matériaux contribue certainement à modifier leurs caractéristiques originelles et active d'une façon ou d'une autre la pédogénèse de ces sols.

Nous avons esquissé une étude planimétrique de ces plateaux, mais nous avouons là qu'un layonnage systématique à partir d'un point central eût été précieux. Les principaux axes d'écoulement ont été localisés, et la nature des eaux d'infiltration, qui drainent ces plateaux a été observée ; c'est ainsi que nous avons pu constater la différence significative de couleur des eaux entre les branches E-W (eau rouge \oplus) et S-N (eau blanche) de la crique des Cascades. La branche E-W prenant naissance dans les formations sablo-argileuses podzolisées du plateau des Mines ; la branche S-N dans les formations schisteuses (Orapu et Bonidoro) méridionales.

Nous avons essayé dans la mesure du possible d'atteindre à défaut du substrat antécambrien, le niveau de galets roulés qui repose généralement sur le manteau d'altération du soubassement ancien. L'épaisseur du matériau d'épandage considérable au centre du plateau (Mines, plus de 15 m.), bouillant rend très difficile cette observation (difficile de pénétrer à partir de 5 m.) - C'est surtout à la périphérie de ces plateaux que nos observations furent les plus fructueuses. Dans certains cas (tranchées naturelles, érosion de bordure de plateau) les passages spectaculaires d'un sol à un autre furent observés. Dans d'autres cas (Plateau des Malgaches) une tranchée de 200 mètres de long sur plus de 2 m. de haut récemment faite au bulldozer (prélèvement de sable blanc) nous fut profitable.

Le niveau de la nappe phréatique ou l'existence d'un écoulement sub-horizontale (ou horizontale) à un niveau interne compacté et la profondeur de ce niveau ont été l'une de nos préoccupations majeure. L'idée d'un colmatage interne lié à la nature du matériau sableux de la S.D.B. (quartz fissuré, tarauté, se désagrègeant au niveau des galets ou au contact du soubassement antécambrien) nous a amené à entreprendre in situ des mesures de perméabilité.

La perméabilité a été essentiellement mesurée in situ au plateau des Mines à l'aide de l'appareil de MUNTZ modifié par J-L. THIAIS. De nombreuses mesures furent effectuées dans des fossés établis préalablement en escalier afin d'effectuer ces mesures à différents niveaux. Nous avons pu constater des variations relatives très sensibles dans la perméabilité de ces matériaux confirmant notre hypothèse de départ. L'existence d'un écoulement sub-horizontale ou oblique fut spectaculairement visible au Plateau des Malgaches.

Enfin sur le terrain nous avons effectué des prélèvements à l'aide de boîtes métalliques rigides, en différents points de la zone intime de contact entre le matériau blanchi \oplus et le matériau jaunâtre \oplus . Il existe toujours dans cette zone une frange brun-noirâtre \oplus d'accumulation de matière organique sous forme de poches ou d'alvéoles, contrastées, diffuses, directement décelable, non liée aux sables délavés. Ces prélèvements devaient servir à une imprégnation du matériau à l'aide de résine synthétique en vue d'une observation micromorphologique de détail.

Au Laboratoire.

Les analyses physico-chimiques suivantes ont été faites au laboratoire du Centre ORSTOM de Cayenne:

- . Granulométrie (2 μ . 2-50 μ . 50 μ . 2 mm -> 2 mm.)
- . Courbes et étude morphoscopique des sables.
- . pH H₂O 1/2,5.
- . T me/100 g.
- . V %.
- . Fe₂O₃ % libre.
- . Fe₂O₃ % total
- . Matière organique totale %.
- . C o/oo
- . N o/oo
- . Humidité au champ %
- . Densité apparente. Porosité totale.
- . Is de HENIN.
- . K de HENIN (perméabilité sur échantillon remanié et saturé d'eau in vitro).
- . potentiel capillaire et Ψ conductivité capillaire λ (en cours).
- . Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺⁺, K⁺ me/100 g.

Nous avons de même analysé l'eau drainant à travers ces sables grossiers (voir résultats d'analyse des eaux des Cascades).

Par électrophorèse nous avons étudié les fractions humiques de la matière organique.

Enfin des échantillons ont été envoyés aux laboratoires centraux ORSTOM de Bondy en vue :

- de la détermination aux R.X. et à l'A.T.D. de la fraction colloïdale des profils (Idée d'une évolution de la nature et de la constitution des argiles en fonction de l'évolution des sols, sous l'influence de la pédogénèse, soit par le fer soit par les complexes organo-ferriques).
- de l'attaque triacide (Fe Al Si) variation des 3 éléments au sein des profils.
- d'une étude micromorphologique de la zone en cours de podzolisation.

METHODE D'EXTRACTION DE LA FRACTION ARGILEUSE.

(destinée aux analyses thermiques et thermo-pondérales et ROENTGENOGRAPHIQUES).

Le but de l'opération étant la dispersion maximum et la défloculation, nous avons opéré de la façon suivante :

- Une quantité de sol suffisante (30 - 40 g.) est passée au tamis 2 mm. pour obtenir 4 - 5 g. d'argile (particules inférieures à 2μ .)

DESTRUCTION DE LA MATIERE ORGANIQUE.

L'échantillon est traité à l'eau oxygénée (100 cc à 40 vol). Certains échantillons riches en matière organique peuvent former une mousse abondante qui risquerait de s'échapper du bécher. Il a été préférable de laisser en contact une certaine quantité d'eau oxygénée à froid toute une nuit. La réaction est considérée comme étant terminée quand le dégagement de bulles a disparu et que la mousse formée a disparu. L'excès d'eau oxygénée est alors éliminé par chauffage.

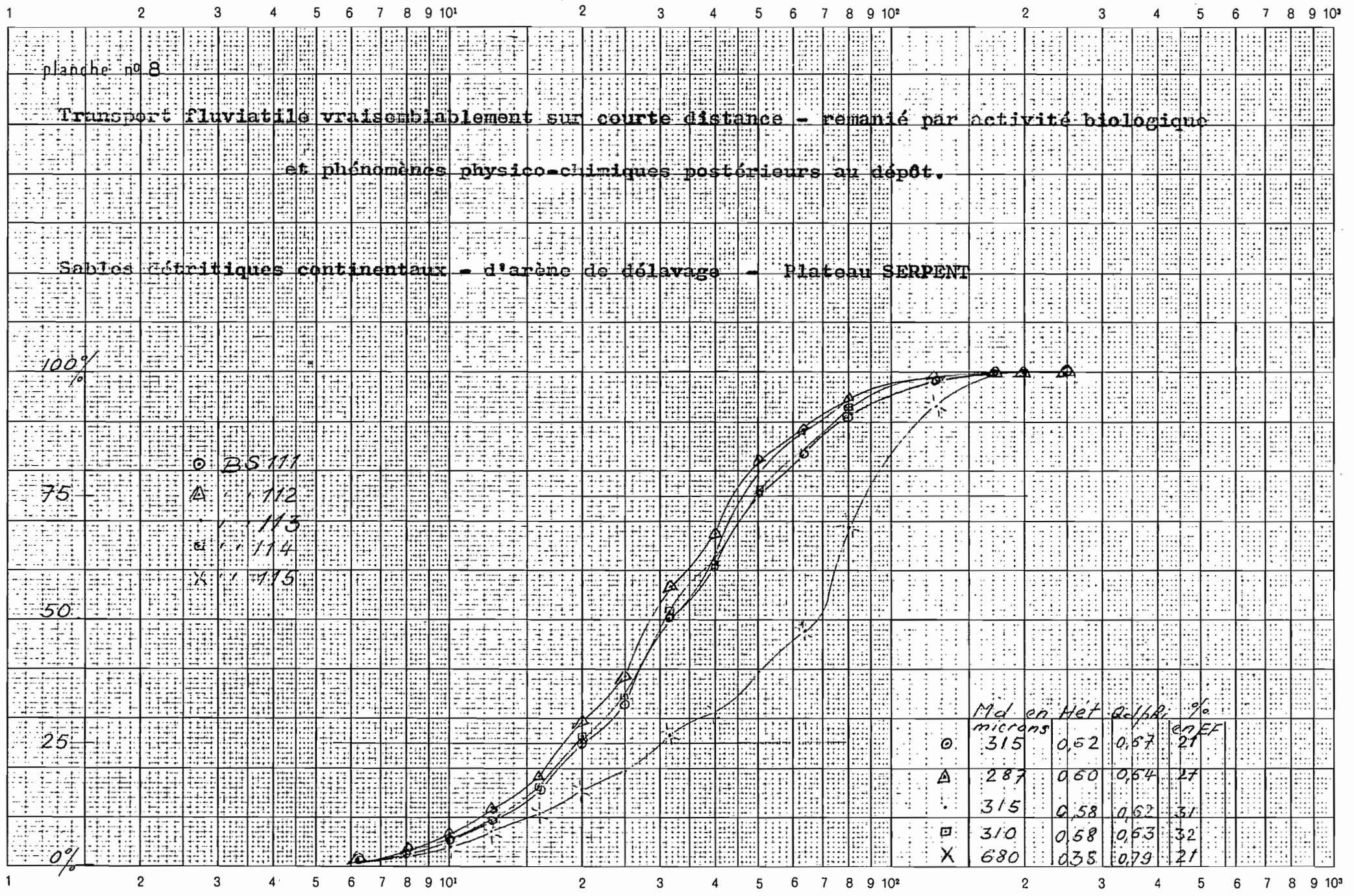
DESATURATION DU COMPLEXE ARGILEUX.

Une quantité nécessaire de HCL N/20 est ajoutée et agiter plusieurs fois. On laisse reposer plusieurs heures. La partie liquide est ensuite éliminée ; on ajoute ensuite $H_2O + HCL$ jusqu'à disparition des chlorures et on lave au pH de l'eau (dispersion commençante).

Contrôle de l'absence de Ca^{++} .

Bien que ces échantillons soient non calcaires il est parfois utile de vérifier sur une prise, neutraliser à l'ammoniac l'absence de précipité à l'oxalate d'ammonium.

Les ions Cl^- sont vérifiés au NO_3Ag où, là aussi, il ne doit pas se former de précipité.



Logar. Teilung } 1 - 1000 Einheit } 90 mm
 Division } Unité }

DISPERSION.

Après avoir complété avec de l'eau distillée de façon à avoir une hauteur de 20 cm. au-dessus du dépôt terreux et ajouter 10 cc. d'une solution d'ammoniaque concentré, on agite mécaniquement pendant 2 h.

PRELEVEMENT.

La mise en suspension, la décantation et la sédimentation sont effectuées suivant le tableau de température (BRUNEL tome II.).

La concentration et l'évaporation sont effectuées sur bain-marie et l'argile est ensuite séchée à l'étuve 60° c.

Remarques.

Si cette méthode doit s'avérer par la suite insuffisante à la caractérisation des minéraux argileux présents (diffractogrammes mal résolus, et diagrammes A.T.D. avec réaction endothermique débutant trop tôt (150°), nous nous verrions dans l'obligation d'effectuer un prétraitement de cette fraction argileuse afin de déferrifier de façon plus complète les échantillons riches en sesquioxydes de fer (surtout au niveau des bandes rouillées et des concrétions), et en matériaux amorphes susceptibles d'être présents à ce niveau, nous pensons là aux complexes organosiliciques et aluminiques. Il conviendrait d'extraire simultanément oxydes de fer, alumine, et silice amorphe.

(Adaptation de la méthode NEHRA et JAKSON 1960).

III.4 Description des analyses chimiques et physico-chimiques des différents profils.

A) - Plateau Serpent.

III.41 . Caractéristiques générales du matériau parental et des profils.

Séquence 1 - Profils BS 10 - 11 - 12. Planche n° 2.

- Le profil BS 10 est développé sur un matériau parental pegmatitique riche en muscovite associé à des granito-gneiss caraïbes. Les éléments résiduels grossiers, quartz plus ou moins corrodés, taraudés et fissurés ferruginisés abondent dans le profil et notamment au niveau 40 - 60 cm. où le refus au tamis 2 mm. est de l'ordre de 40 %. Ce matériau en raison de la topographie tourmentée de la région en bordure des plateaux où sont développés BS 11 et 12 est actuellement soumis à une érosion intense d'où le caractère sensiblement accusé du rajeunissement actuel de ce profil (limon fin + limon grossier > 20 % dès 80 cm.). La présence dans le fond des thalwegs de gros boulders de quartz témoigne de l'érosion et de la mobilisation d'éléments avec un colluvionnement important dans la région considérée. Ces éléments de quartz sont la manifestation d'apports allochtones dérivant très vraisemblablement du sud de cette région (voir plus loin). L'examen des courbes des sables confirment le transport (planches 8 - 9 - 10).

- La transition est progressive du matériau parental au profil BS 11. Jusqu'au plateau Serpent la topographie reste très mouvementée avec des pentes supérieures à 10 %. En bordure du plateau des blocs de quartz apparaissent là encore au fond des thalwegs ; la pente est de l'ordre de 15 % et témoigne de l'intense érosion régressive qui entaille fortement ce dernier. Le matériau devient jaune-rougeâtre[⊕] et est sablo-argileux à sable très grossier. Là le matériau a été cartographié par les géologues Qt, c'est-à-dire terrasse ancienne fluvio-marine et a été considéré comme un témoin d'érosion résiduelle représentant le point extrême d'avancée de la mer.

- A partir de BS 11 la topographie reste plane à très faiblement inclinée (pente inférieure à 2 %). La transition est alors assez progressive au profil BS 12. Le matériau parental reste toujours sablo-argileux mais plus on s'avance vers le centre du plateau plus la fraction fine du profil a tendance à diminuer. Sur le terrain nous notons le changement progressif de végétation qui tend à s'adapter à un matériau chimiquement plus pauvre et de type xérophytique et héliophytique. La granulométrie des profils BS 11 et 12 nous montre (comme nous le verrons plus loin dans l'étude de ces profils) la disparition de toute la fraction fine de ce dernier profil ; corrélativement les teneurs en sable sont plus élevées mais les variations restent du même ordre au sein de ces derniers. L'examen morphoscopique des grains de quartz ne semble révéler aucune différence entre les matériaux parentaux des profils BS 11 (jaunâtre \oplus) et BS 12 (blanchi \oplus). D'après nos observations ce matériau possède toutes les caractéristiques morphogranulométriques de celui que nous avons pu observer au Surinam (à Albina) et qui est considéré par les hollandais comme appartenant à la Série de Zanderij dont l'extension se poursuivra jusqu'en Guyana (White Sand Serie). Nous signalons ici la distinction faite au sein de cette Série par nos collègues hollandais : bleached (blanchi \oplus) et Un-bleached \oplus (jaune-rougeâtre \oplus) Zanderij Sand \oplus . Au Surinam la plus grande partie de la Série de Zanderij est constituée de sable jaune-rougeâtre \oplus (SCHULTZ 1960)⁽¹⁾. Ce matériau dériverait à notre avis du sud de la région et son origine vraisemblable serait à rechercher dans les zones de contact entre les formations schisteuses du synclinorium septentrional Guyanais (schiste et grès Orapu et Bonidoro) et des matériaux plus acides (intrusions ignées, gneiss, migmatites, et matériau gneisso-migmatitique) qui leur sont généralement associés. L'Association Zircon-Staurotide toujours observée dans ces dépôts sableux et sablo-argileux nous amène à considérer cette hypothèse comme vraisemblable (ces minéraux lourds étant toujours associés au bed-rock schisteux Bonidoro).

Ce transport semble s'être, de plus, effectué sur une courte distance, ce point sera développé lors de l'étude des relations entre le socle et la S.D.B.

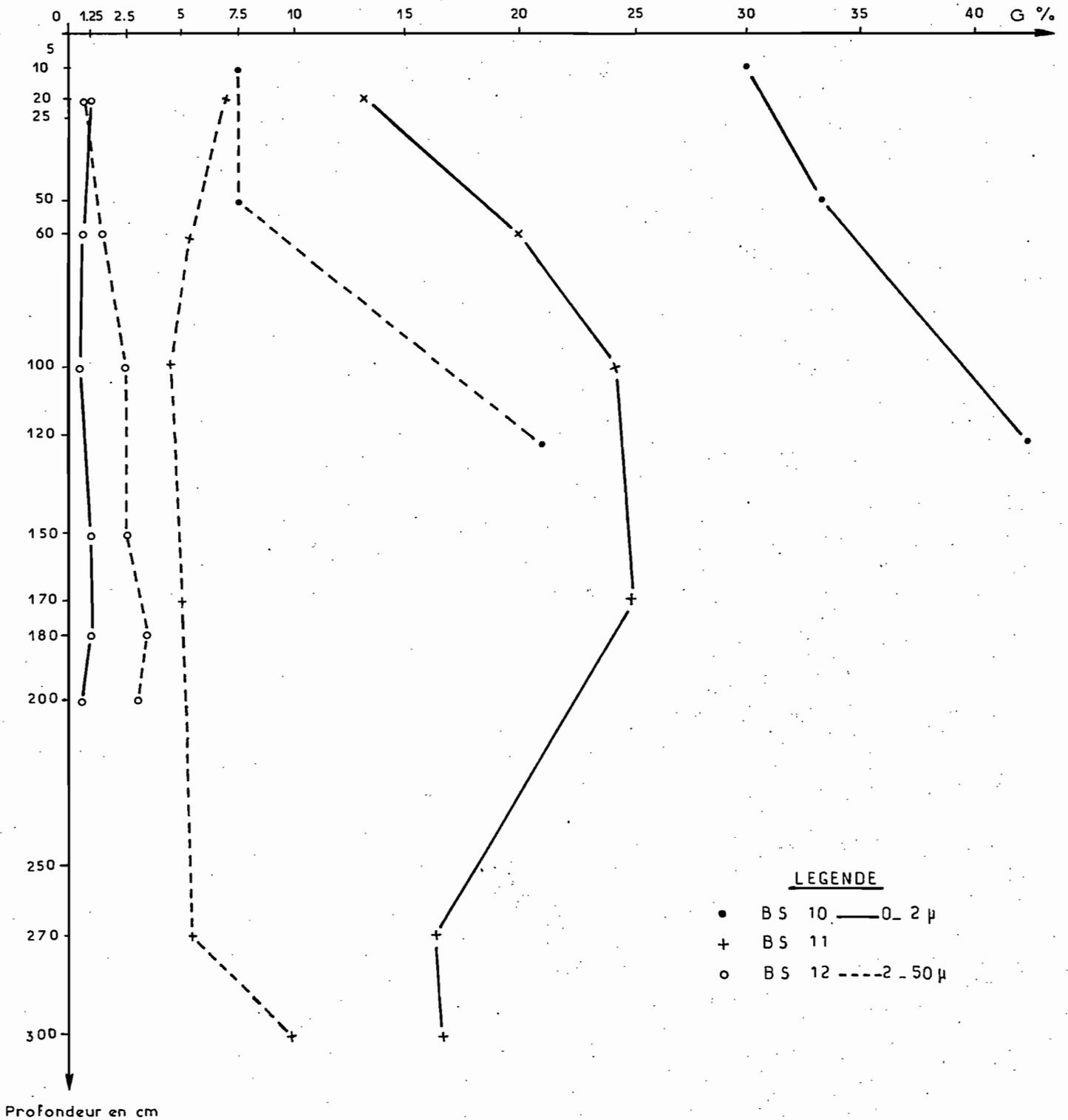
Séquence 2 : Profils BS 13 - 14 - 15 - 16.

Cette séquence N-S part du centre de l'extrémité W. du Plateau Serpent (sable blanc) et aboutit vers le Nord aux formations schisteuses du Bonidoro, après que le passage ait été très progressif des formations sableuses blanchies au matériau sablo-argileux jaunâtre \oplus . Ce matériau parental des profils BS 13 et BS 14 reste identique dans ses caractéristiques morphogranulométriques à celui des profils BS 11 et BS 12. Les profils BS 15 et BS 16 sont développés sur schiste et matériaux schisteux de colluvionnement (Bonidoro). La texture reste invariablement sablo-argileuse.

(1) Report of a pedological excursion to French Guyana from April 20 - April 25 - 1970 - Dienst Bodemkartering - Paramaribo 1970.

VARIATION GRANULOMETRIQUE DE LA SEQUENCE 1

Fraction 0 - 50 μ

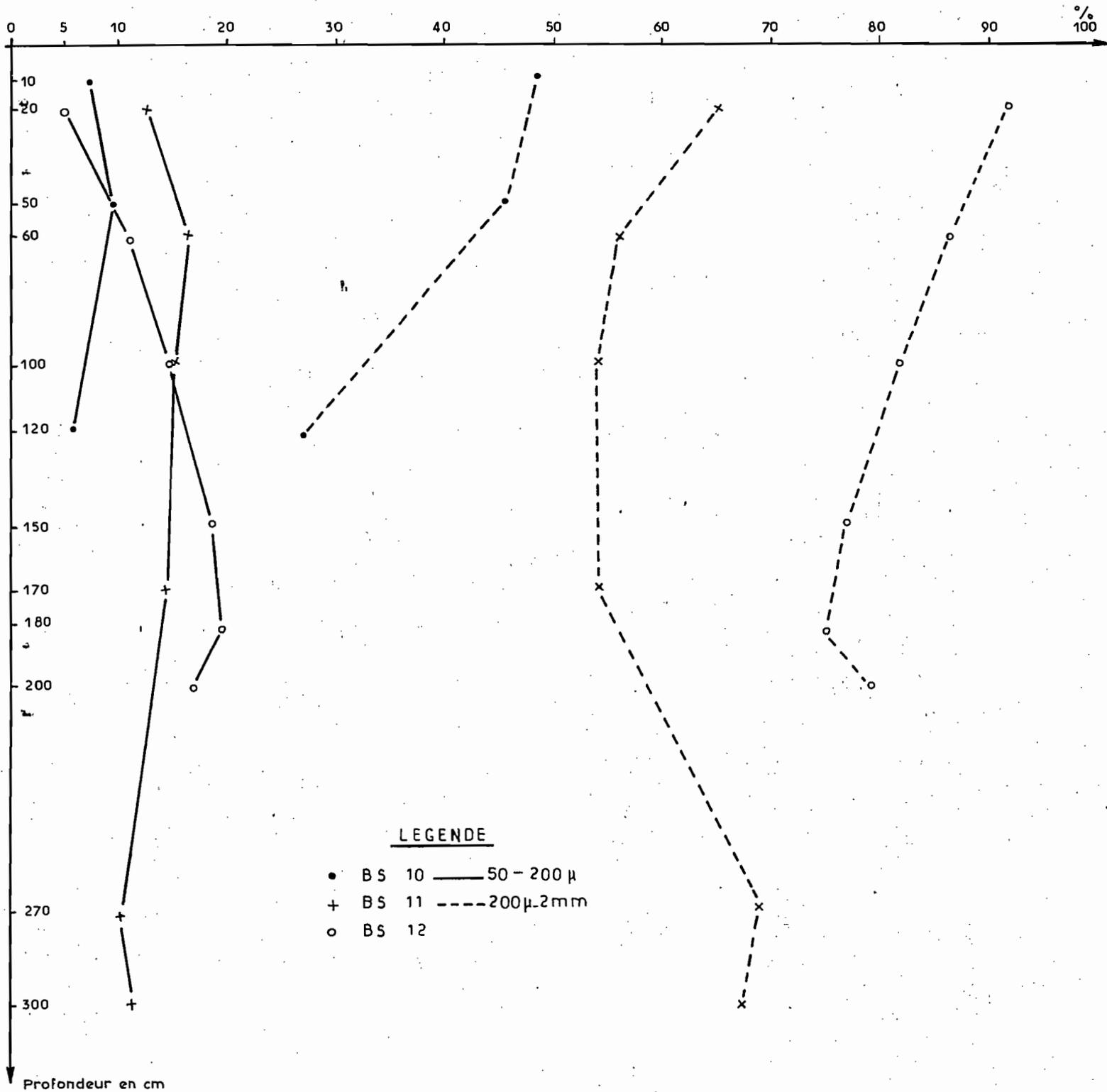


LEGENDE

- BS 10 — 0 - 2 μ
- + BS 11
- o BS 12 - - - 2 - 50 μ

VARIATION GRANULOMETRIQUE DE LA SEQUENCE 1

Fraction 50µ 2mm



III.42 . Etude des profils.

A) . Caractéristiques Physiques des profils BS 10 - 11 - 12

Granulométrie

On se reportera aux planches n° 11 et 12, où ont été représentées les variations en éléments (0 - 2 μ , 2 - 50 μ , 50 - 200 μ , 200 μ - 2mm.) ; en fonction de la profondeur on constate du profil BS 10 vers le profil BS 12 une diminution progressive du taux d'argile avec corrélativement un enrichissement de la fraction sableuse en particulier la fraction sable grossier (200 μ - 2mm.) qui atteint 90 % dans les horizons supérieurs du profil BS 12 (centre du plateau) mais qui reste toujours supérieur à 75 %. Ce sont surtout les profils BS 11 et 12 (passage blanc-jaunâtre, blanc \oplus) où les phénomènes de podzolisation actuelle sont évidents qui sont à considérer ; le profil BS 11 montre un ventre très net d'accumulation de la fraction (0 - 2 μ) entre 60 et 180 cm. ; le lessivage de cette fraction argileuse est fort sur la partie supérieure du profil (indice de lessivage $\frac{1}{2}$). Le profil BS 12 situé à 95 m. de BS 11 voit sa teneur en argile tomber à 1 % dans l'ensemble du profil. Ici les caractères morphologiques d'un sol podzolisé sont nets. Les différents horizons A₀₀, A₀, A₁, A₂, B_{2h}, B_{2Fe}, B_c sont d'autant plus nettement individualisés que l'on s'éloigne du profil BS 11. La profondeur de l'horizon A₂ lessivé blanchi va en augmentant vers le centre du plateau.

Nous ne possédons pas sur ces profils de mesure de perméabilité sur le terrain (1), cette séquence ayant été étudiée lors de la cartographie Saint-Jean N.E. et l'étude de ce phénomène n'ayant point été encore abordée. Toutefois il nous a nettement semblé sur le terrain que la compacité tendait à une augmentation (profil BS 11) vers 100 cm. de profondeur. Ce qui coïncide avec l'apparition des premières taches jaunâtres faiblement individualisées dans ce profil ; mais l'étant nettement dans le profil voisin BS 12. La perméabilité relativement moins bonne et l'étant d'autant plus que l'on approche du niveau d'éléments grossiers (gâteaux, quartz vers 300 cm.) serait déjà à envisager comme l'une des causes de ralentissement dans la mobilisation des éléments entraînés. L'augmentation relative de la fraction des sables fins avec la profondeur en serait une des causes premières.

Nous ne possédons pas encore les résultats Roentgenographiques de la fraction argileuse du profil BS 11 qu'il nous apparaît justifier de considérer comme représentant le mieux la fraction colloïdale du matériau parental. La très faible teneur, voire l'absence même de cette fraction au sein du profil BS 12 ne nous permet pas son extraction.

(1) Ces mesures ont été faites sur une séquence analogue au plateau des Mines. Voir résultats plus loin.

pH

Les pH restent très acides dans l'ensemble des profils (moyenne égale à 5), avec une légère augmentation en profondeur minimum 4,8 en surface pour BS 11 et 5,2 à 300 cm.

B) . Caractéristiques chimiques.

Ces sols sont évidemment très désaturés. Les teneurs en bases échangeables sont nulles (< 0.1 me/100 g. pour Na^+ et K^+ et < 0.2 me/100 g. pour Ca^{++} et Mg^{++}) dans l'ensemble des profils BS 11 et 12.

Le taux de matière organique reste de l'ordre de 2 % sur les 10 premiers centimètres du profil, il tombe ensuite à moins de 1 % dès 20 cm.

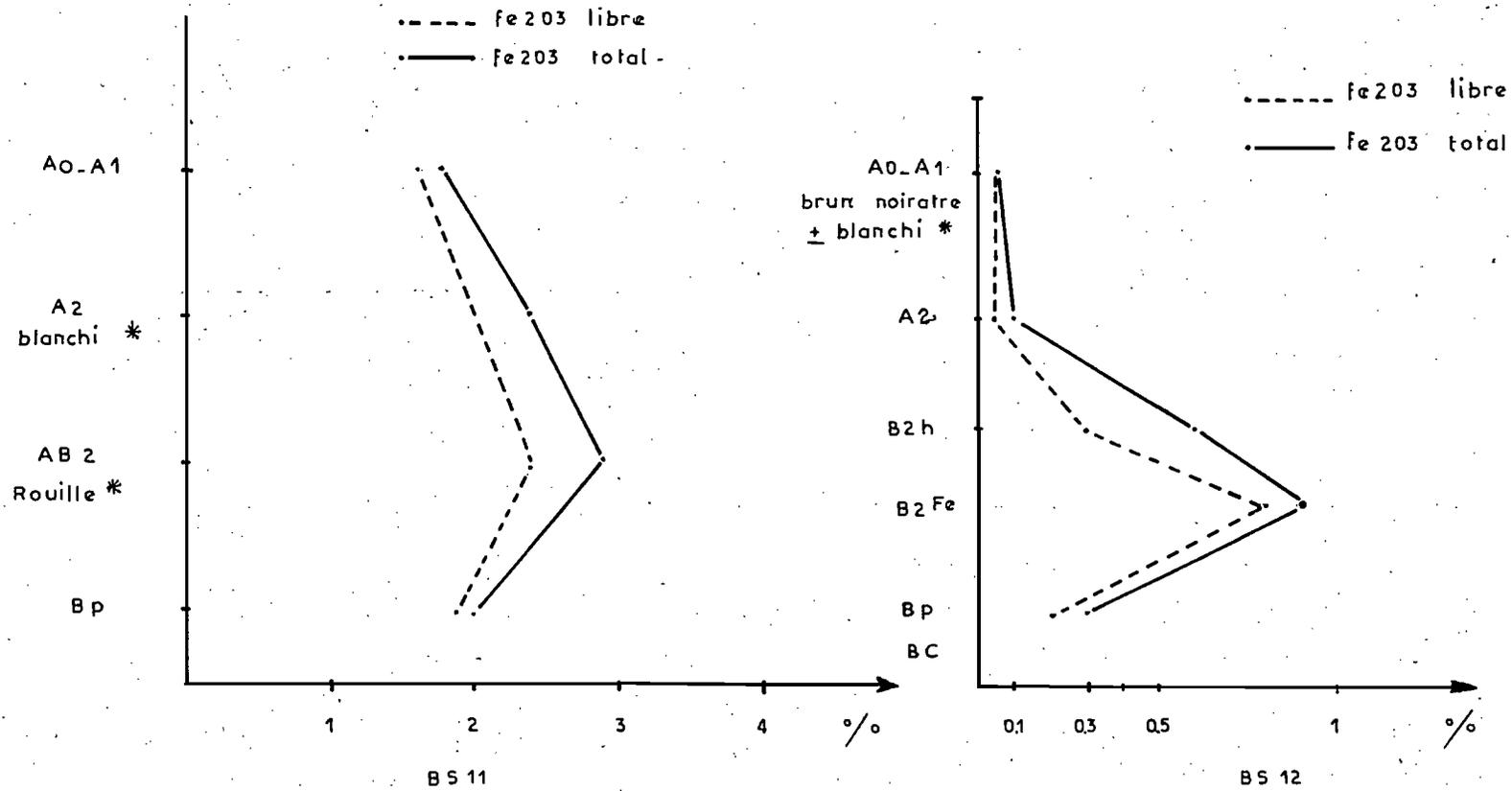
Le Fer

Une attention toute particulière a été apportée à cet élément; lors de cette étude.

Son évolution dans le profil est particulièrement remarquable. En effet on constate une accumulation absolue des oxydes de fer au niveau des taches et des bandes rouilles \oplus jaune-rougeâtre \oplus . Ces oxydes semblent avoir été transportés vers leur lieu d'accumulation à partir d'un matériau parental homogène ; s'il s'agissait d'une altération en place nous n'observerions pas de variation le long du profil. Or en examinant les courbes d'évolution du fer libre et du fer total des profils BS 11 et BS 12, on constate effectivement la teneur relativement plus élevée de ces éléments au niveau des horizons AB_2 et $\text{B}_{2h}\text{-Fe}$.

Le profil BS 12 nous montre déjà la déferrification presque complète du matériau originel. Les teneurs en fer sont 10 à 20 fois moins importantes que dans le matériau considéré comme parental (BS 11) qui lui-même présente déjà morphologiquement tous les symptômes d'une mobilisation de cet élément en particulier sous l'influence de la matière organique (complexe organo-ferrique-chélates) s'infiltrant très facilement dans ce matériau extrêmement perméable tout au moins dans la partie supérieure des profils. (Nous reviendrons sur ce point).

PLANCHE N° 13.



EVOLUTION FER LIBRE ET FER TOTAL DANS LE PROFIL.

En ce qui concerne la silice, nous attendons les résultats analytiques pour suivre son évolution dans les horizons où le fer a été mobilisé en particulier dans l'horizon A₂ lessivé et blanchi [⊕]. Il ne serait pas impossible qu'elle suive le fer dans son mouvement, vraisemblablement sous forme de complexe ferrisilicique.

Dans tous les profils étudiés un mouvement vertical et oblique du fer a été observé. Nous rappelons que la mobilité du fer est régie par les conditions physico-chimiques du milieu traduites par le potentiel d'oxydoréduction. Ce potentiel est le reflet des caractéristiques du milieu (présence de nappe, de matière organique, pH etc...).

DIAGRAMME C - pH.

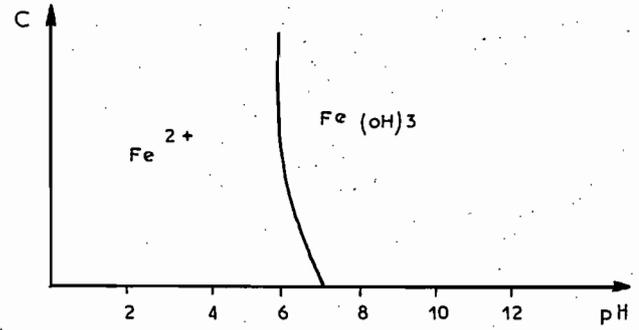
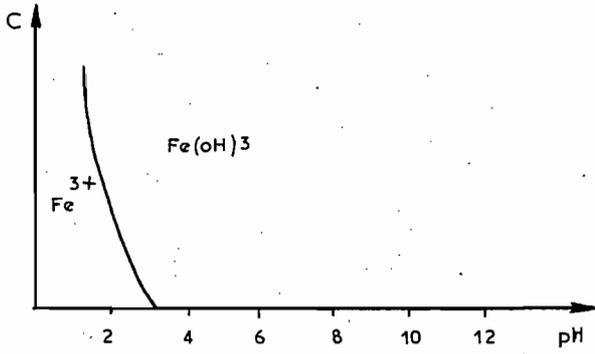
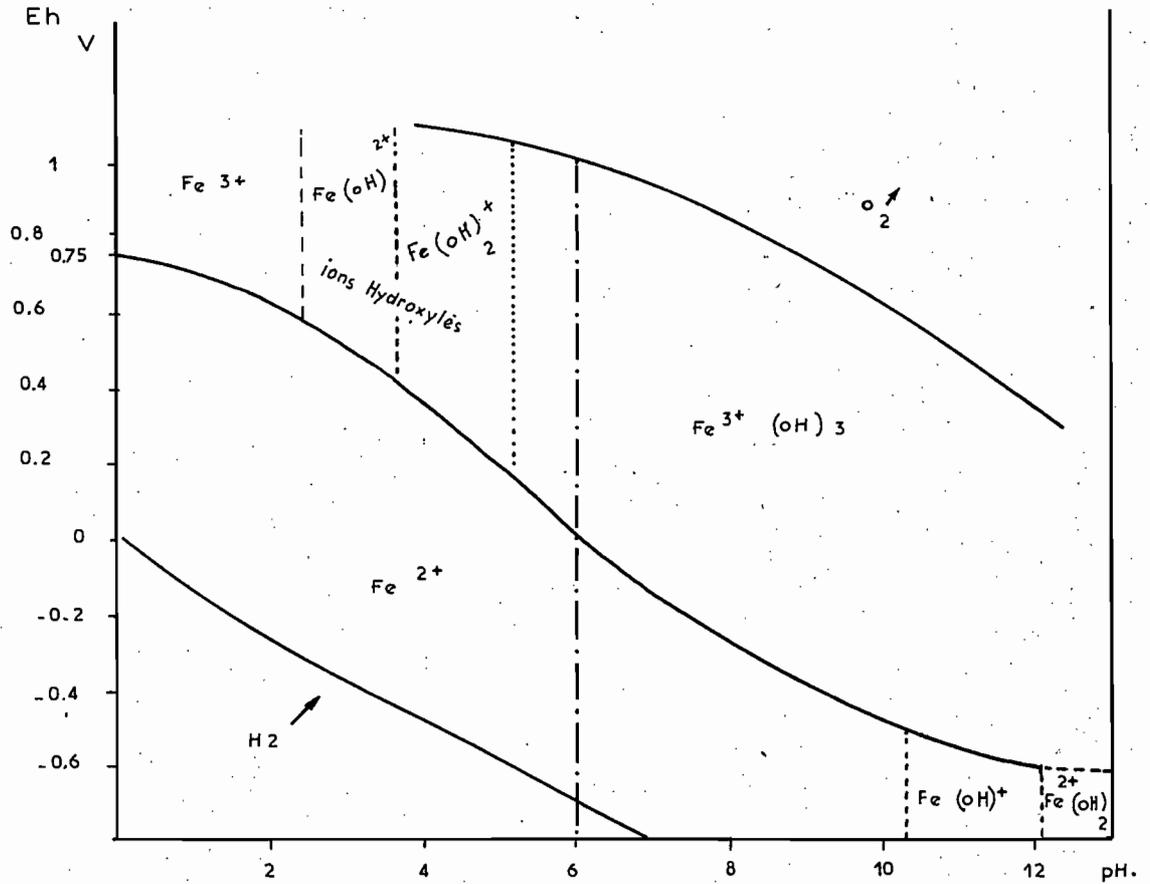


DIAGRAMME pH. Eh Pot Red ox



L'existence de l'hydroxyde ferrique (instable) est déjà limitée par les conditions de pH régnant dans nos sols ($\text{pH} < 6$). Le fer dans sa quasi totalité se trouvera sous forme d'ions ferreux Fe_2^+ réduit et, de ce fait, beaucoup plus mobile.

Quatre causes fondamentales peuvent être évoquées ici dans la migration du fer :

- a) Le rôle de l'activité biologique très forte dans la partie supérieure des profils et la présence de micro-organismes.
- b) Le rôle de la matière organique.
- c) le rôle de l'eau.
- d) Le rôle de la silice.

En fait ces quatre causes sont étroitement liées. L'eau filtrant à travers ce matériau exagérément perméable dans la partie supérieure du profil entraîne avec elle quantité de substances organiques dissoutes (dérivés riches en OH^- et CO_2), de substances réductrices émises par fermentation de la matière organique sous l'influence de microorganismes, de silice en quantité relative sans doute non négligeable dans les conditions présentes ; Tous ces éléments contribuent en fait à l'existence de Fe_2^+ réduit, mobilisable dans le profil - essentiellement sous forme de complexe organique ou chélates et peut-être sous forme de complexes minéraux ; nous pensons là au fameux complexe ferrisilicique.

Dans les horizons de profondeur et plus particulièrement au niveau des galets "roulés, la perméabilité semble décroître très fortement dans le profil BS 11 (elle n'a pas été mesurée sur le terrain pour ce profil, mais les résultats enregistrés sur le profil analogue du plateau des Mines, concrétisent nos observations de terrain) (1). Cette diminution dans la perméabilité semble être le résultat d'un colmatage au niveau des galets par des grains de quartz interstitiel. Il semblerait que ce soit la déferrification des horizons supérieurs du profil (entraînement du fer réduit par les acides organiques sous forme de complexes à partir du matériau originel sablo-argileux) qui serait l'une des causes probables de la fissuration et de la destruction du quartz tel qu'il est observé. Ces quartz sont très friables, très altérables, mais l'examen microscopique nous révèle encore leur forme cristallisée.

(1) Voir courbes de Perméabilité du Plateau des Mines - Planches n° 24 - 25 - 26 - 27 - 28.

Il en résulte une perméabilité relativement moins bonne à ce niveau, comparée aux horizons de surface, qui peut aller jusqu'à l'apparition d'une nappe temporaire perchée. La formation d'oxydes ferriques par oxydation spontanée au niveau des horizons naturellement plus drainants (BLOOMFIELD) peut se produire pendant les périodes sèches et induire la fixation ultérieure de complexes ferreux (SEGALEN 1964).

Ainsi suivant l'alternance des saisons, l'oxydation des complexes ferreux fixés peut se produire (période sèche) ; cette couche relativement instable d'oxydes ferriques formée servirait de catalyseur à la fixation de nouveaux complexes et chélates organo-ferreux migrant verticalement ou obliquement.

Il en résulte dans le profil un lessivage de l'horizon A₂ qui va en s'accroissant tant que les conditions réductrices (induites par la matière organique, les micro-organismes l'eau) continuent à s'exercer au moins temporairement. La mobilité de l'argile liée semble-t-il aux conditions de drainage temporairement défavorable à ce niveau est associée sans doute à la destruction des agrégats argile + oxyde de fer quand ce dernier élément est mobilisé sous sa forme réduite, ce qui permet à l'argile de migrer plus facilement (F. de CONINCK - A. HERBILLON).

• Caractéristiques Physico-chimiques des Profils BS 13-14-15-16.
Planche n° 3.

Cette séquence S-N est analogue à celle que nous venons d'étudier. En partant du centre du plateau (podzol humique sur matériau d'épandage), on passe graduellement à des sols ferrallitiques lessivés ou appauvris podzolisés puis à des sols ferrallitiques remaniés fortement érodés sur le matériau de colluvionnement des schistes qui bordent l'extrémité N-W. du plateau.

Les caractéristiques physico-chimiques des profils BS 13 et 14 sont en tous points identiques à celles des profils BS 11 et BS₁₂.

En conclusion :

Pour l'ensemble des deux séquences du Plateau Serpent, nous proposons le schéma d'évolution pédologique suivant :

Sur un matériau d'épandage sablo-argileux (à sable très grossier) parental situé dans un cadre topographique particulier (plateau - pente nulle à très faible (< 2 %)), fortement drainé par un réseau hydrographique ramifié très important, les phénomènes essentiels qui jouent ont pour cause l'eau et la matière organique.

Exagérément perméable dans la partie supérieure des profils, l'action directe des eaux météoriques qui soumettent la partie la plus superficielle de l'horizon humifère à un battage incessant est visible. L'action mécanique des gouttes d'eau rassemblées sur la frondaison des arbres et tombant sur la litière végétale recouvrant le sol a pu être observée. Il y a un morcellement répété des parties les plus fragiles des feuilles mortes qui se trouvent très rapidement enfouies par les sables projetés lors de l'impact des gouttes d'eau sur le sol au cours d'averses notables. (Nous avons pu mesurer la hauteur à laquelle les grains de sable peuvent être projetés sur les troncs d'arbre (ELLE serait d'environ 50 cm. de hauteur). Ce même phénomène a pu être observé sur le bassin-versant expérimental de la Crique Grégoire (Sinnamary - Guyane Française).

Dans bien des cas, les ENCHYTRAEIDES ne seraient pas responsables de l'aspect de ces feuilles mortes dont seul subsiste le réseau de nervures (phénomène très fréquemment observé sous forêt équatoriale).

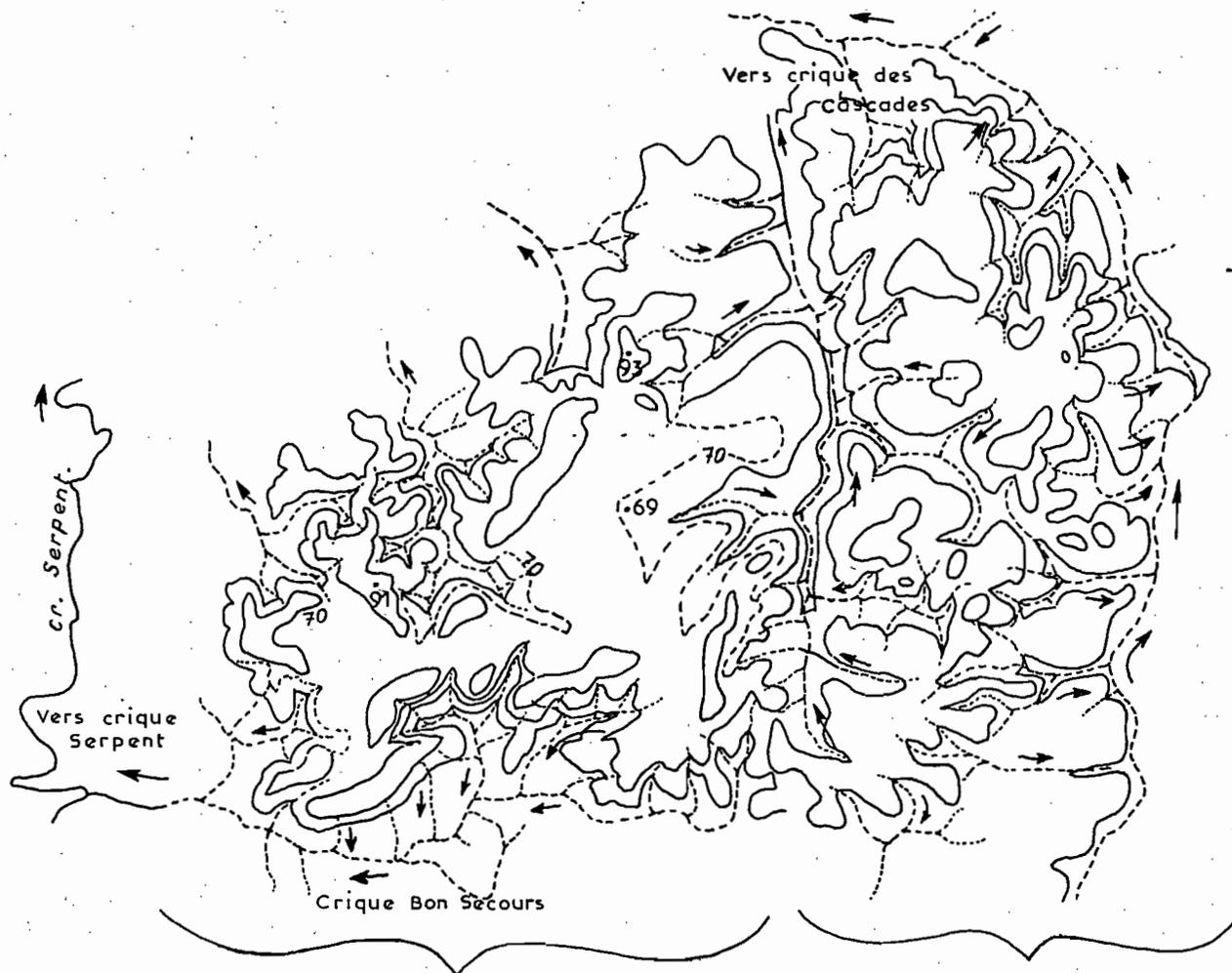
De plus, par l'impact des gouttes sur le sol, les agrégats sablo-argileux sont détruits. Les sables sont lavés ; la fraction fine de cet horizon aura tendance à s'infiltrer. Le rôle de la matière organique reste à déterminer. Il est néanmoins visible qu'elle a tendance à s'infiltrer dans les lieux de perméabilité exagérée (traces de racines fossiles, trous et galeries d'activité biologique). Il est hautement probable que les acides libérés activent la migration des agrégats argiles + oxydes de fer. Cette migration des éléments, aussi bien argileux qu'organiques est ralentie, voire stoppée au niveau d'un horizon relativement moins perméable, lié à la présence à une profondeur variable (de l'ordre de 3 m. en bordure du plateau) d'un niveau de galets "roulés" d'aspect fluvial, secondairement colmatés. Le rôle du quartz reste à cet égard non négligeable. La migration du fer réduit (Fe_2^+), verticalement ou obliquement dans le profil sous forme complexée, tend à l'accumulation relative du quartz dans les horizons de départ. La transformation du fer ($Fe_3^+ \rightarrow Fe_2^+$) tend à la destruction de l'édifice cristallin du quartz et au morcellement de ce dernier d'où sa très grande friabilité et la possibilité de migration de cet élément dans le profil avec l'eau. Au fur et à mesure que le colmatage joue interstitiellement au niveau des galets ou à un niveau plus grossier, les phénomènes liés à l'hydromorphie jouent plus vite. C'est ainsi que les complexes ferreux plus ou moins stables dans cette zone de réduction temporaire, s'oxyderont spontanément au contact des horizons plus perméables en cas de saison sèche prolongée. La formation de cette nouvelle couche instable d'oxydes de fer induira la fixation ultérieure de nouveaux complexes ferreux (SEGALIN 1964).

Sur le terrain le contact direct entre les formations déjà podzolisées (Sable plus ou moins blanchi \oplus) et celles en cours de podzolisation \oplus (jaune-rougeâtre \oplus) reste visible sous la forme d'une ligne de démarcation assez nette. Nous évoquons le terme de "front d'attaque" représenté par cette zone de mélange de matière organique et de sesquioxyde de fer (complexes organo-ferreux) et d'agrégats Argile + Oxyde de fer. Au fur et à mesure du lessivage, cette "bande" se déplacera obliquement dans le profil. On a l'impression que le matériau blanchi \oplus "mange" le jaune délavé \oplus . C'est en fait ce qui se produit. Profitant des zones de drainage et de porosité relativement plus grandes dans l'horizon (trous de racines fossiles, galeries et pores d'activité biologique très intense), les eaux d'infiltration riches en composés organiques et en particulier en acides fulviques libres et en acides humiques peu polymérisés et extrêmement mobiles (voir plus loin)... s'écouleront préférentiellement à ces niveaux. Ainsi prend naissance l'une de ces "poches ou alvéoles" que l'on rencontre au niveau du "front d'attaque", toujours auréolée d'un mélange de matière organique (directement décelable).

Le phénomène d'appauvrissement prendrait donc naissance dans ce cas au centre du plateau. Au fur et à mesure de l'avancement du lessivage et de l'entraînement des éléments en profondeur dans ce profil, il se déplacerait en auréole autour d'une zone particulière (liée à la topographie) d'infiltration des eaux météoriques. Le rôle de soutirage des éléments par les eaux qui se rassemblent en bas de ces plateaux et qui filtrent librement à travers ce matériau poreux est ainsi primordial. Chargées de matières organiques, de couleur jaune-rougeâtre, (bien connue dans les zones tropicales sur matériau podzolisé), de pH très acide (4.9), elles ont des teneurs en fer qui peuvent paraître faibles mais qui sont relativement (1) très importantes vu l'importance du réseau hydrographique et la fréquence des précipitations (0,4 mg/l). Ce sont donc surtout les acides organiques qu'elles contiennent qui seront à la base de l'entraînement des éléments présents, fer, argile etc... (voir résultat de l'analyse des eaux de la crique des Cascades). De l'examen de la planche n° 15 représentant l'importance du réseau hydrographique extrêmement ramifié qui prend naissance à partir des plateaux, se dégage l'impression d'un "pompage" systématique des éléments en solution ou pseudo-solution, filtrant à travers ce matériau exagérément grossier et perméable dans sa partie supérieure.

(1) Nous tenons à souligner ici que certains résultats analytiques (en particulier en ce qui concerne le Fer) doivent être considérés relativement les uns par rapport aux autres vu l'extrême pauvreté du matériau parental en ces éléments au départ même du processus d'évolution.

IMPORTANCE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE PRENANT NAISSANCE A PARTIR
DES PLATEAUX ET DRAINANT LIBREMENT UN MATERIAU DE TEXTURE EXA-
GEREMENT GROSSIERE. PLATEAU TRES FORTEMENT ENTAILLE PAR UNE
EROSION REGRESSIVE TRES FORTE.



PLATEAU SERPENT

54° 07' long. W
5° 19' lat. N

PLATEAU DES CASCADES

54° 06' long. W
5° 20' lat. N

ECHELLE :
1/50.000^e

B) - Plateau des Cascades.. Caractéristiques Générales du matériau parental et des profils.

Séquence - Profils BC 1 - BC 2 - BC 3 . Planche n° 4.

Le plateau des Cascades séparé par la crique du même nom du plateau Serpent est constitué d'un matériau parental identique à ce dernier. La topographie reste la même ; c'est-à-dire celle d'un plateau fortement entaillé par une érosion régressive très forte (voir planche n° 15). Là encore les passages sont nets des sols ferrallitiques appauvris, extrêmement appauvris ou quartzo-psammitiques, aux sols podzolisés et en cours de podzolisation (intergrades podzoliques). Sur le terrain la végétation est identique à celle du plateau des Mines (formation jaune ⊕ et blanche ⊕) que nous avons décrit précédemment.

DESCRIPTION DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES DIFFERENTS PROFILS

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES.

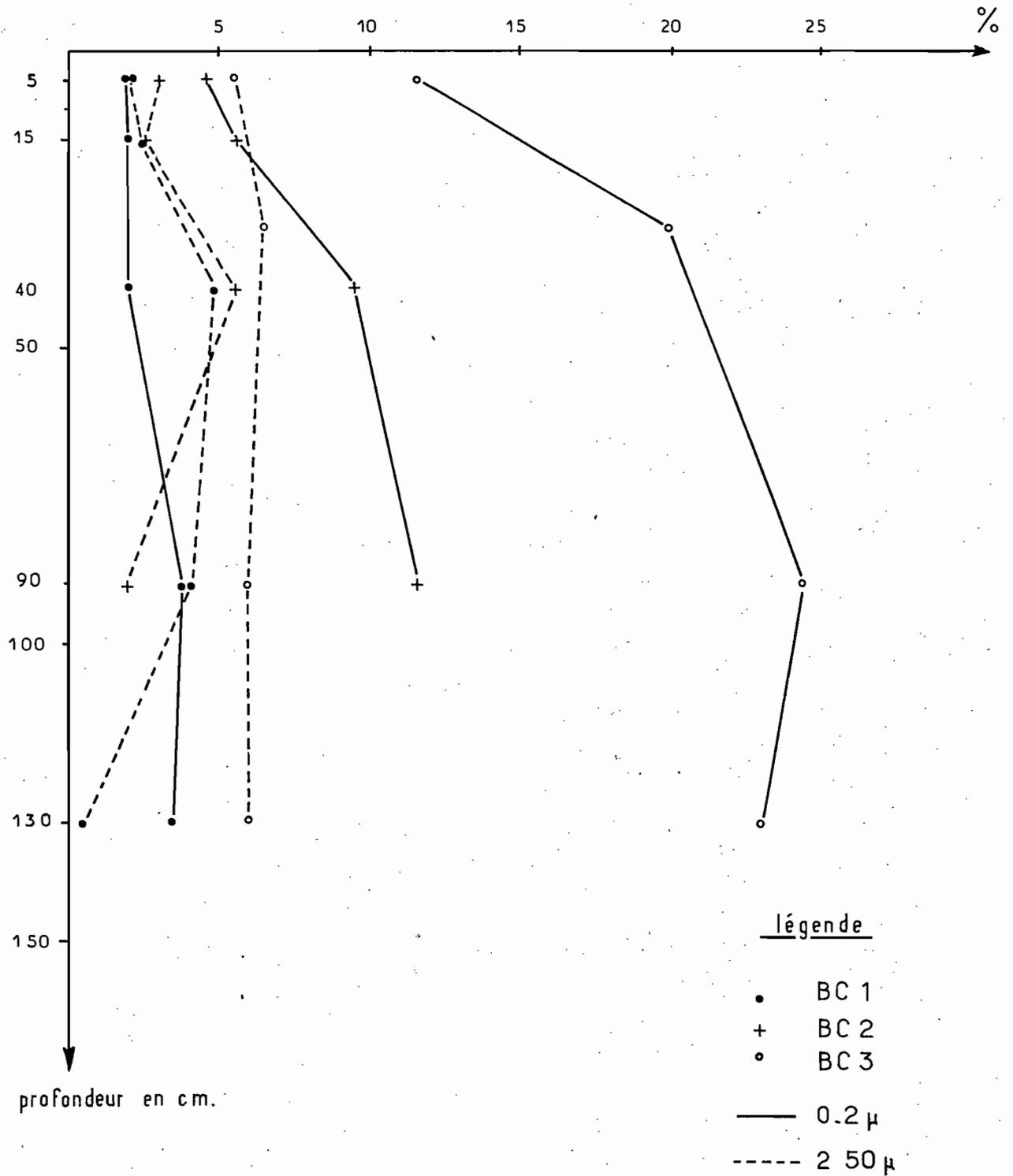
GRANULOMETRIE.

On se reportera aux planches n° 16 et 17. Du profil BC₁ au profil BC₃, on s'éloigne du centre du plateau. Le passage est progressif dans la granulométrie du matériau comme l'indique la granulométrie comparée de ces trois derniers profils. Il n'y a pas de ventre d'accumulation de la fraction argileuse de ces profils. Le lessivage n'en reste pas moins visible cependant sur le terrain dans la partie supérieure du profil BC₃ qui peut être considéré comme matériau parental de BC₂ et BC₁. A l'extrémité de la séquence (BC₁), l'appauvrissement exagéré conduit à un véritable squelette minéral où le taux de sables grossiers varie de 70 à 81 %. Les sables fins sont bien représentés et en moyenne de l'ordre de 15 %, avec augmentation progressive avec la profondeur. Au total Sables fins + sables grossiers varient entre 91 et 94 % dans l'ensemble du profil. C'EST CETTE EXTREMITÉ DANS L'APPAUVRISSMENT DU PROFIL OU TOUTE LA FRACTION FINE A DISPARU (argile < 2 %) ET OU SEULS LES QUARTZ RESIDUELS SONT EVIDENTS ET CONFERENT A NOS SOLS LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES QUE NOUS EVOQUERONS QUI NOUS A CONDUIT A CLASSIFIER CES SOLS DANS UN GROUPE QUARTZOPSAMMITIQUE. La 7th Approximation dans ce cas nous semblant la plus apte pour les classier (Typic Quartzipsamment). CES SOLS NE POURRAIENT ENTRER DANS LA CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES QUE PAR ANALOGIE AVEC LES SOLS REGIONAUX ET SE TROUVERAIENT EN REALITE A LA CHARNIERE ENTRE LES FERRALLITIQUES EXTREMEMENT APPAUVRIS ET LES INTERGRADES PODZOLIQUES.

PERMEABILITE.

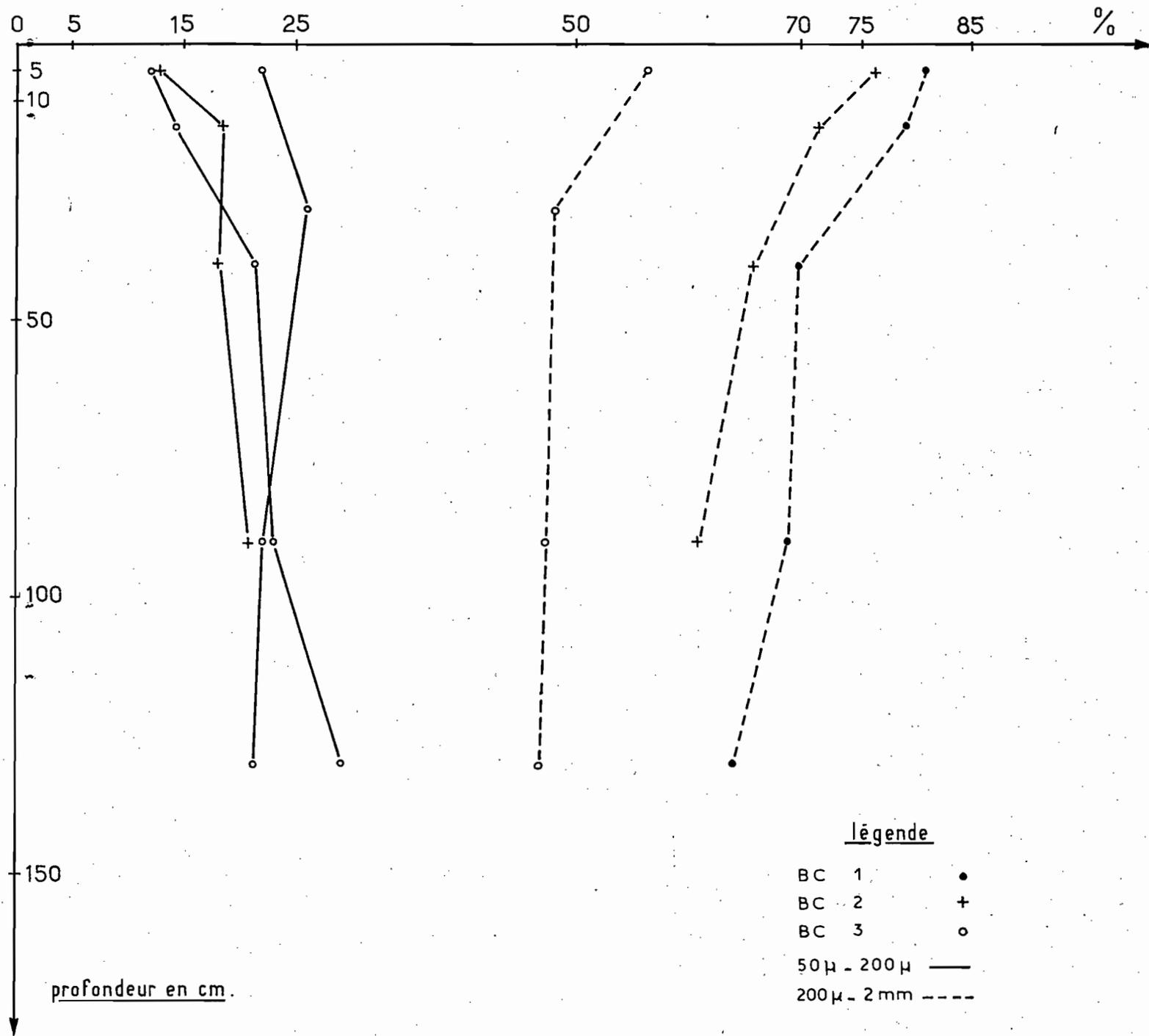
Sur le terrain elle n'a pas été mesurée pour cette séquence. Il nous a nettement semblé dans l'examen des fossés que cette perméabilité avait tendance à diminuer sensiblement avec la profondeur. L'apparence un peu plus compacte des horizons justifie les résultats enregistrés au laboratoire. Mais c'est surtout dans le profil BC₃ (bordure de plateau), que cette perméabilité devait nettement décroître en profondeur. Les résultats du laboratoire nous donnent une valeur approchée de la valeur réelle de la perméabilité "in situ". Ils tendent tous à prouver l'existence d'horizons relativement moins perméables pouvant même être imperméables (BC₃) dès 50 cm. de profondeur. Voir planche n° 18.

Variation granulométrique des profils de la séquence 2
fraction (0-50 μ)

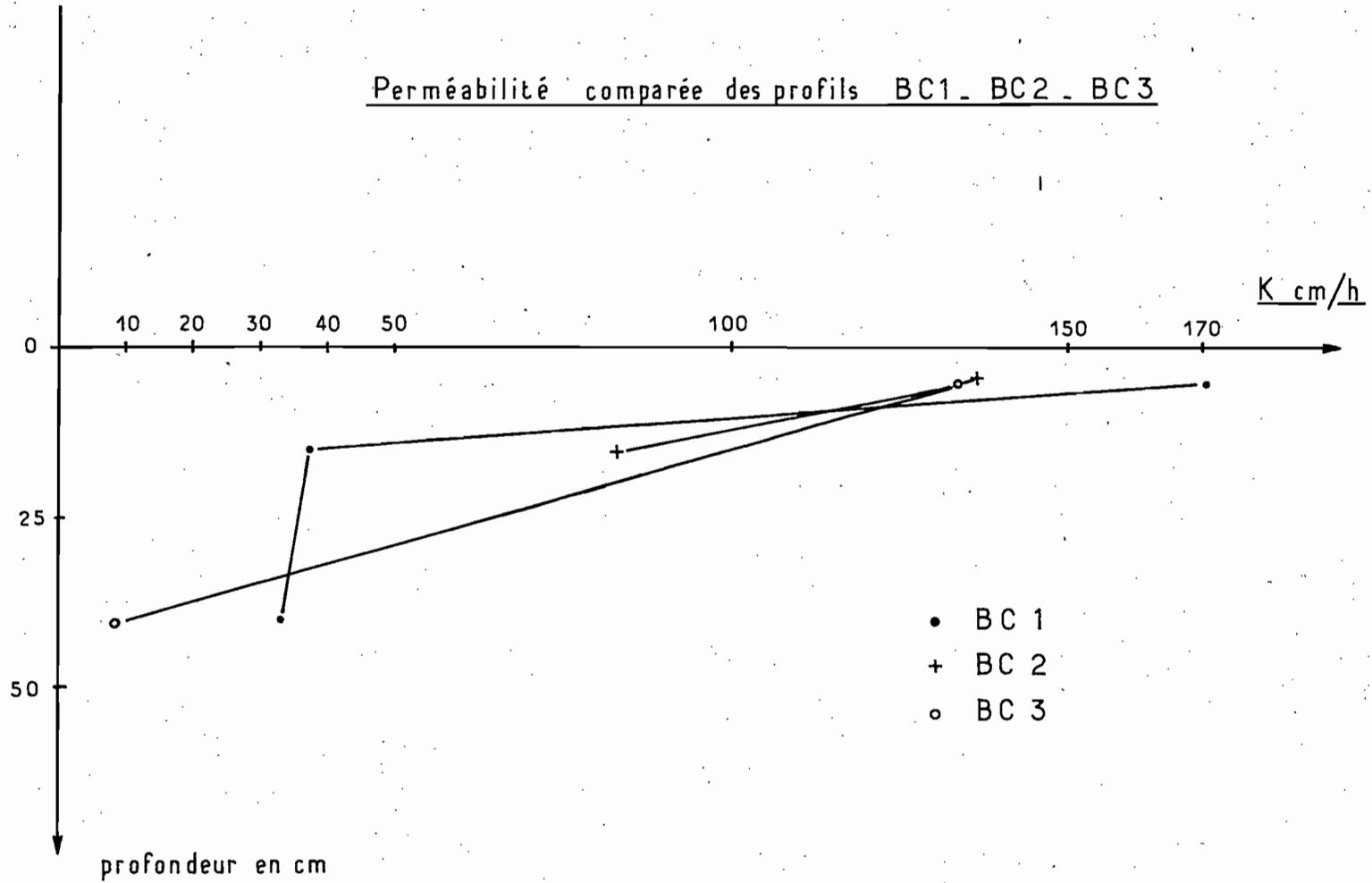


Variation GRANULOMETRIQUE de la Sequence 2

Fraction 50 μ - 2 mm.



Perméabilité comparée des profils BC1 - BC2 - BC3



PERMEABILITE COMPAREE DES PROFILS BC 1 - BC 2 - BC 3.
Résultats du laboratoire.

Prof.	BC 1	BC 2	BC 3
0 - 10 cm.	170 cm/h.	137 cm/h.	134 cm/h (0-10 cm)
0 - 20 cm.	35.7 "	82 "	9 " (20-40 cm)
30 - 50 cm.	34.5 "		

INSTABILITE STRUCTURALE.

L'indice d'instabilité structurale I_s de HENIN reste toujours inférieur à 1. Dans les trois profils considérés ce fait semble lié à l'existence de la matière organique qui migre verticalement dans le profil (encore plus de 1 % de matière organique à 50 cm. de profondeur).

pH.

Ces sols sont très acides surtout dans leurs horizons supérieurs. L'acidité, en grande partie due à l'existence de la matière organique, décroît progressivement avec la profondeur. Elle passe dans les trois profils de cette séquence de 3.8 (0-10 cm.) à 4.8 - 5 à 120 cm. de profondeur. Un pH aussi bas reste sûrement l'un des facteurs premiers dans le déclenchement des phénomènes de lessivage et d'appauvrissement des profils considérés.

CARACTERISTIQUES CHIMIQUES.

MATIERE ORGANIQUE.

Elle est relativement bien représentée dans l'ensemble et sa migration verticale dans les profils reste l'un des faits les plus significatifs. La teneur moyenne est de 3 % en surface et décroît très progressivement pour atteindre 1 % vers 50 cm. Nous avons déjà signalé l'action mécanique des gouttes d'eau sur les feuilles mortes et le morcellement de ces dernières à la surface du sol ; le battage de la partie supérieure sableuse du profil et l'enfouissement rapide de ces fractions organiques soit par cette action mécanique (projection des agrégats argilo-sableux sur cette matière organique), soit par activité biologique. Les deux phénomènes restent d'ailleurs liés.

ANALYSE DE L'EAU "CASCADES" - SAINT-JEAN.

Recherche de caractéristiques en relation avec celles des sols de la région.

Couleur	jaune
Odeur	nulle
Saveur	sans
pH	4,9
passant en 8 jours à	5,2
Résistivité à 25° en ohms/cm/cm ²	29.000
T.A.	nul
T.A.C.	0,55° Fr.
Matières en suspension	1,7 mg./l.
Résidu sec total à 105°	48,5 mg./l.
Résidu sec minéral à 550°	12,8 mg./l.
d'où résidu sec organique	35,7 mg./l.
Matière organique, exprimée en mg. d'O. consommé en milieu acide	67 mg./l.
Na	2 mg./l.
K	traces
Ca	traces
Mg	0,2 mg./l.
Fe	0,4 mg./l.
Chlorures en Cl ⁻	4,6 mg./l.
" en ClNa	7,6 mg./l.
Sulfates	absence.

Cette matière organique a visiblement tendance à s'infiltrer le long des poches racinaires fossiles et dans les trous d'activité biologique. L'analyse de l'eau de la crique des Cascades est particulièrement significative du rôle de ces deux éléments (EAU et MATIÈRE ORGANIQUE) dans la pédogénèse du milieu régional. (Voir résultat de l'analyse de l'eau de la crique des Cascades). La couleur jaune-rougeâtre de cette eau qui circule facilement dans ces matériaux sableux, drainant préférentiellement la partie supérieure des profils riches en matière organique, est due à sa très grande richesse en acides humiques et fulviques (acides humiques gris : 25 %, Acides intermédiaires 15 %, Acides bruns 60 %), et en matières organiques en suspension 1.7 mg/l, en solution et en pseudo-solution. La teneur en fer de cette eau semble relativement faible. (0.4 mg/l). Elle ne saurait l'être autrement, le matériau qu'elle draine étant progressivement déferrifié. La comparaison des teneurs en fer des profils BC 1-2 et 3 nous prouve cette déferrification progressive des matériaux par ces eaux chargées d'acides organiques (acides humiques peu évolués et plus susceptibles de migrer). La teneur en FER augmente très progressivement du centre des plateaux (où l'appauvrissement est maximum) vers la bordure de ces derniers (où le processus de migration joue actuellement). Comme nous le verrons plus loin les taux en matière organique sont particulièrement élevés dans les intergrades Podzoliques - Ferrallitiques et il existe dans ces sols de plus grandes quantités de matières humiques peu évoluées susceptibles de migrer. Cette fraction humique joue certainement ici un rôle primordial dans l'exportation des éléments présents (FER) sous leur forme complexée... complexes-chélates. Voir plus loin Différenciation podzolique et comparaison de la matière organique par horizons

LES CATIONS ECHANGEABLES.

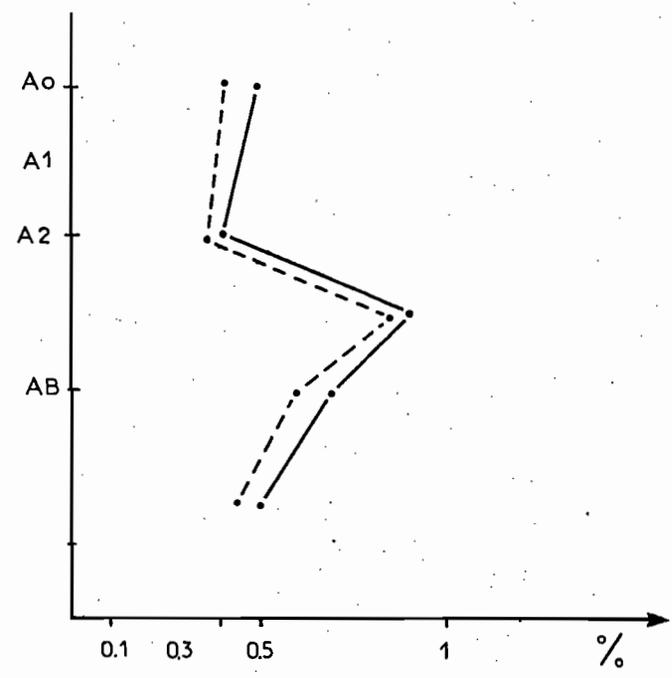
En ce qui concerne les bases échangeables, elles sont inexistantes ; Cela ne saurait surprendre vu les conditions physico-chimiques du milieu existant. (Somme des bases inférieure à 0.50 mé./100 g.).

FER.

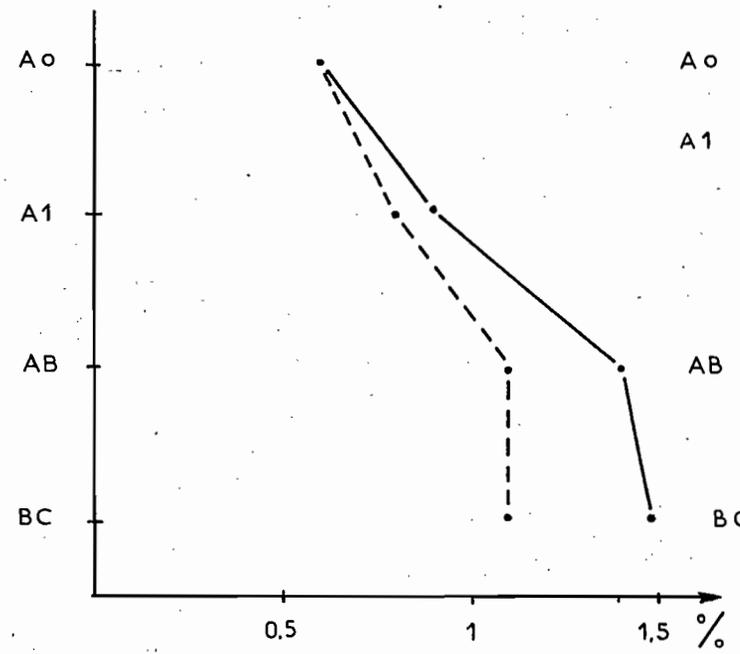
Lors de la comparaison granulométrique des profils nous avons observé la diminution progressive de l'argile du profil BC 3 vers BC 1. En ce qui concerne le fer l'analogie est frappante ; le matériau le plus déferrifié reste le plus "Blanchi" ; plus on s'éloigne du matériau blanchi, plus les teneurs en fer augmentent. Cette analogie dans les évolutions du fer et de l'argile tend à confirmer l'existence d'une interrelation dans la mobilité de ces éléments par la destruction des agrégats argile + oxydes de fer sous l'influence de la matière organique et des substances réductrices émises dans un milieu particulièrement acide, d'où la mobilité plus grande de l'argile, le fer exporté. Planche n° 19.

Evolution fer libre et fer total dans les profils.

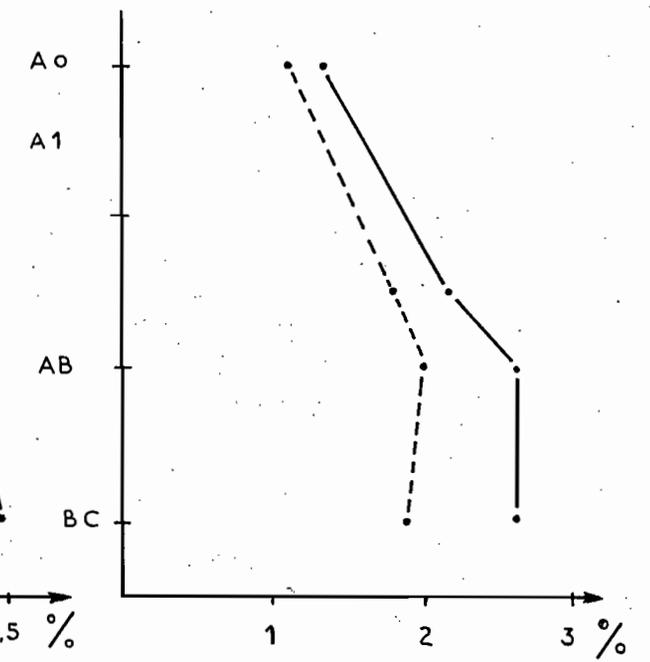
----- Fe_2O_3 libre
——— Fe_2O_3 total



BC 1



BC 2



BC 3

LA SILICE ET L'ALUMINE.

Des échantillons sont actuellement en voie d'analyse aux Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM à Bondy. L'extrême pauvreté de la fraction argileuse du profil BC 1 ne nous aura pas permis son extraction en vue de l'analyse ROENTGENOGRAPHIQUE et de l'attaque triacide. L'idée d'une évolution dans la nature cristallographique des argiles au cours de l'appauvrissement et de la podzolisation sera vérifiée. Il sera particulièrement intéressant de suivre les mouvements du fer, de la silice et de l'alumine dans les profils des séquences en fonction de leur degré d'évolution. Toutefois l'extrême richesse en sables de ces sols ne nous permettra qu'une approche de cette étude.

CONCLUSIONS.

Elles sont en tous points en accord avec celles que nous avons tirées de l'examen de la séquence 1 du plateau Serpent. La nature sédimentologique identique du matériau parental, la topographie et la morphologie particulière et similaire du site étudié (plateau, réseau hydrographique fortement ramifié, rôle dans le soutiement des éléments, répartition de la matière organique...), la nature physique identique du matériau (perméabilité décroissante, diminution progressive et constante de la teneur en fraction fine d'une extrémité de la séquence à l'autre, les caractéristiques chimiques analogues (rôle de la matière organique, de l'eau, de l'activité biologique dans l'exportation des éléments hors du profil, autant de facteurs qui tendent à concrétiser l'hypothèse proposée dans la conclusion de la séquence 1.)).

C - PLATEAU DES MINES.

Séquence N° 3: Profils : BM 1-2-3-4 (NNE-SSW).

Séquence N° 3' " : BMI 1-2-3 (SSE-NNW).

CARACTERISTIQUES GENERALES DU MATERIAU PARENTAL ET DES PROFILS.

Le plateau des Mines est situé au NNE des plateaux Serpent et Cascades, à une distance d'environ 6 km. à vol d'oiseau. Les caractères topographiques, morphologiques du site sont identiques à ceux des plateaux précédemment étudiés. Vu les moyens d'accès relativement aisés de ce dernier, c'est surtout ici qu'ont été réalisées les mesures sur le terrain. Nous avons esquissé une étude planimétrique de ce plateau, et nous y avons observé deux séquences principales, l'une NNE-SSW, l'autre SSE-NNW.

Les caractéristiques granulométriques du matériau sont identiques à celles du plateau Serpent, mais les phénomènes de passage d'un type de sol à un autre sont rendus spectaculairement visibles ici en bordure du plateau par le dégagement au Bulldozer d'une piste forestière. L'examen morphoscopique des sables, l'analyse des courbes cumulatives de ces derniers, l'existence de minéraux lourds associés à ces quartz et trouvés aussi bien dans les matériaux jaunes [⊕] que blancs [⊕], la continuité d'un niveau de galets roulés, polis, d'allure fluviatile, confirment l'hypothèse d'une décharge de caractère torrentiel de matériaux allochtones dérivant du SW de la région (matériau gneisso-migmatitique en contact étroit avec les grès et les schistes Bonidoro où sont largement représentés ces minéraux lourds : staurotide, tourmaline, disthène, zircon, sillimanite etc... Arène de délavage.)

Echantillon N°	Profondeur cm.	Localisation	Taille des grains en µ	Formation géologique	opaque	Tourmaline	Zircon	Grenat	Spinelite	Rutile	Anatase	Staurotide	Kyanite	Andalousite
HK 261	90 - 110	Saut-Sabbat	44 - 420		7	5	28			5	159			
262-9	190 - 210	"	44 - 105	ZANDERIJ	14	1	42		Tr	3	Tr	54		
262-b	190 - 210	"	105 - 210	ou	9	5	21		1	2		71	Tr	Tr
262-c	190 - 210	"	210 - 240	SERIE DETRIQUE	4	3	1					90	Tr	6
263	470 - 510	EST de St. Jean Plateau des Mines.	44 - 420	DE BASE	60	3	37		Er	2		57	1	Tr

Analyses effectuées par le Dr. A. MULDER (20-24 avril 1970).
Echantillons prélevés au cours d'une excursion pédologique
mixte ORSTOM - Dienst Bodemkartering.

LE MATERIAU PARENTAL SERAIT COMMUN AUX FORMATIONS BLANCHES ET
JAUNES. Planches n° 20 - 21.

DESCRIPTION DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES DIFFERENTS
PROFILS.

Séquence N° 3. Profils BM 1-2-3-4 BMI 1-2-3
Planches n° 5 et 6.

Le degré d'évolution des profils allant en augmentant
de BM 4 vers BM 1, nous commencerons cette étude par le profil
BM 4 que nous considérons comme parental de BM 3 - BM 2 et
BM 1 en comparant analyse par analyse les résultats des profils
entre eux.

Granulométrie comparée.

Du profil BM 4 vers BM 1 on constate un appauvrisse-
ment progressif et continu de la fraction colloïdale sous
l'influence du lessivage. La planche n° 22 traduit explicite-
ment ce fait. Corrélativement les teneurs en sables grossiers
augmentent par accumulation relative du quartz après départ
de l'argile. Planche n° 23.

PERMEABILITE.

Différentes mesures ont été effectuées tant au laboratoire qu'in situ. Les différents résultats obtenus et les variations entre les chiffres du laboratoire et ceux enregistrés au champ montrent combien on devra se garder d'interpréter trop rapidement les caractéristiques physiques d'un sol d'après les résultats in vitro. Voir planches n° 24 - 25 - 26 - 27 - 28.

PERMEABILITE COMPAREE

Echant. N°	Profondeur en cm.	Perméabilité en cm/h.		
		Au laboratoire		In Situ
			S. fin %	
BM 11	1 - 10	140	16.5	
12	30 - 50	10.8	21.	
13	78 - 89	2.5	20	
BM 21	1 - 10	148	12.5	183 cm/h (30-40)
22	30 - 50	58	14	
23	62 - 74	5.6	18.5	93 (80-90).
24	115 - 130	3.3	22	
25	150 - 170	7.6	21	
BM 31	1 - 4	130.	18	
32	10 - 20	18	21	2.7 (35-45 cm)
33	30 - 50	4.9	23.5	
BM 41	1 - 20	20.6	18.5	
42	40 - 60	4.3	21	
43	80 - 100	1.3	18	
BM 11	1 - 20	-	16.5	
12	60 - 80	20.	23.5	
13	130 - 150	26.8		
BMI 21	1 - 10	71	14.5	92 cm/h (70-80 cm)
22	20 - 40	4.2	20.	88 cm/h (110-120)
23	60 - 80	3.2	23.5	
BMI 31	1 - 10	-	17.5	
32	30 - 50	28.5	24	
33	100 - 120	14.6		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹ 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³

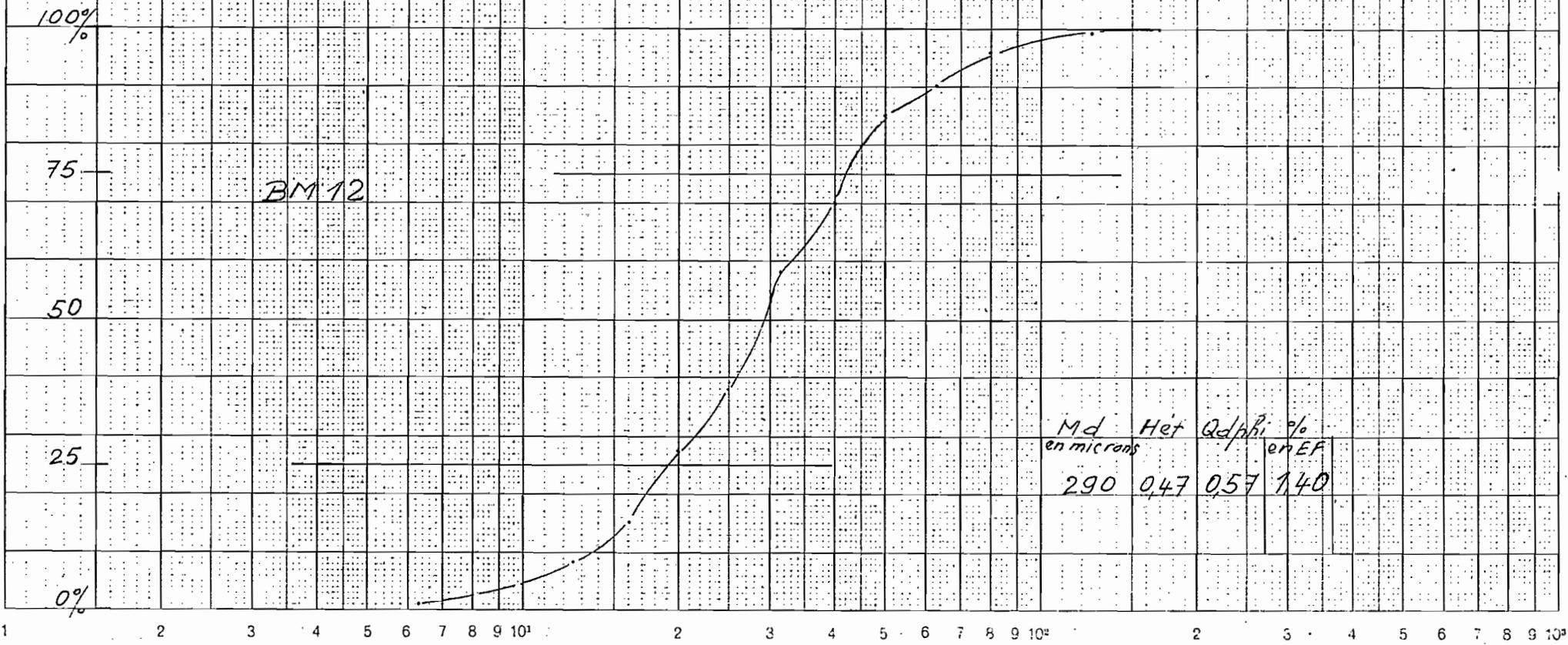
planche n° 20

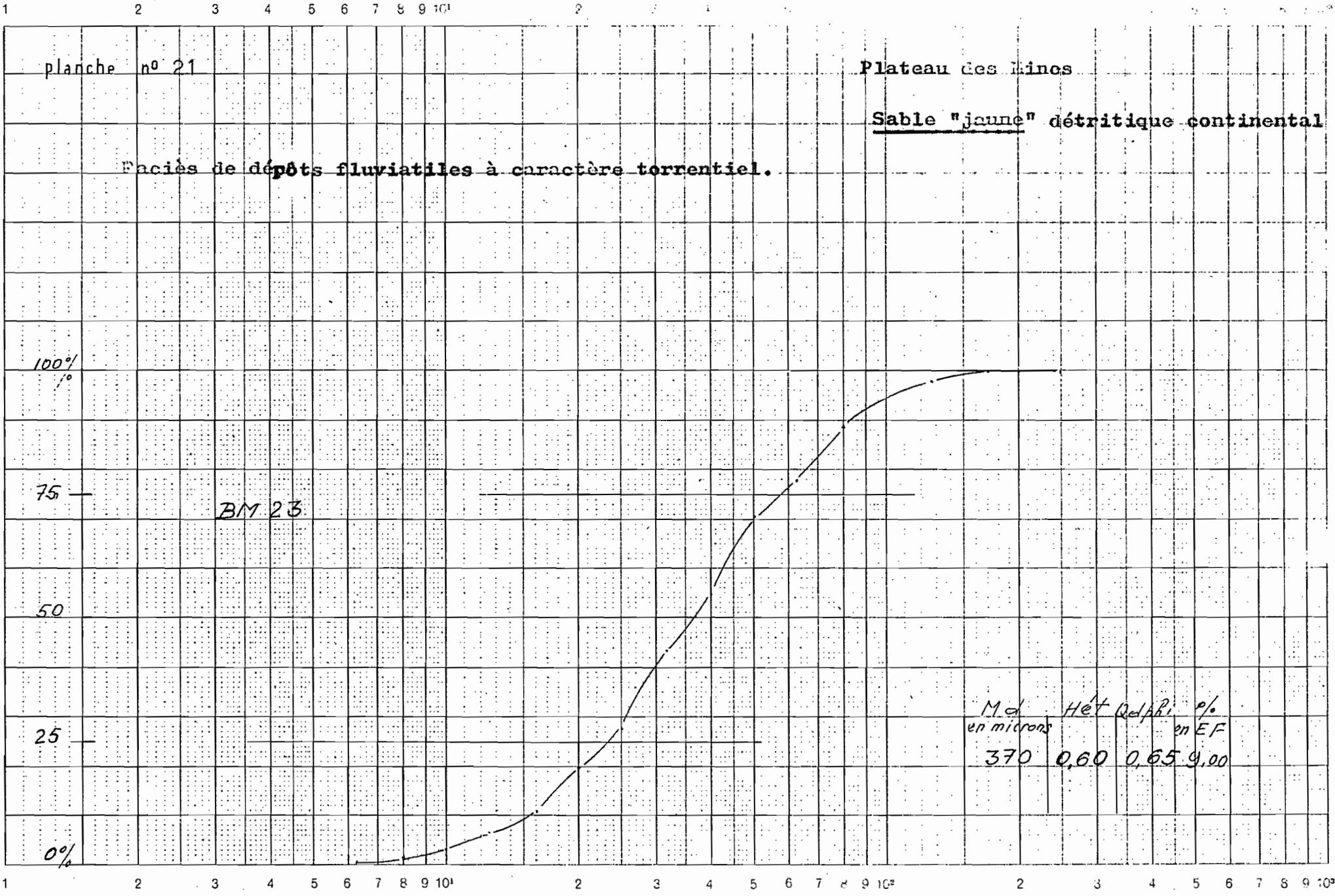
Plateau des Mines

Sable blanc détritique

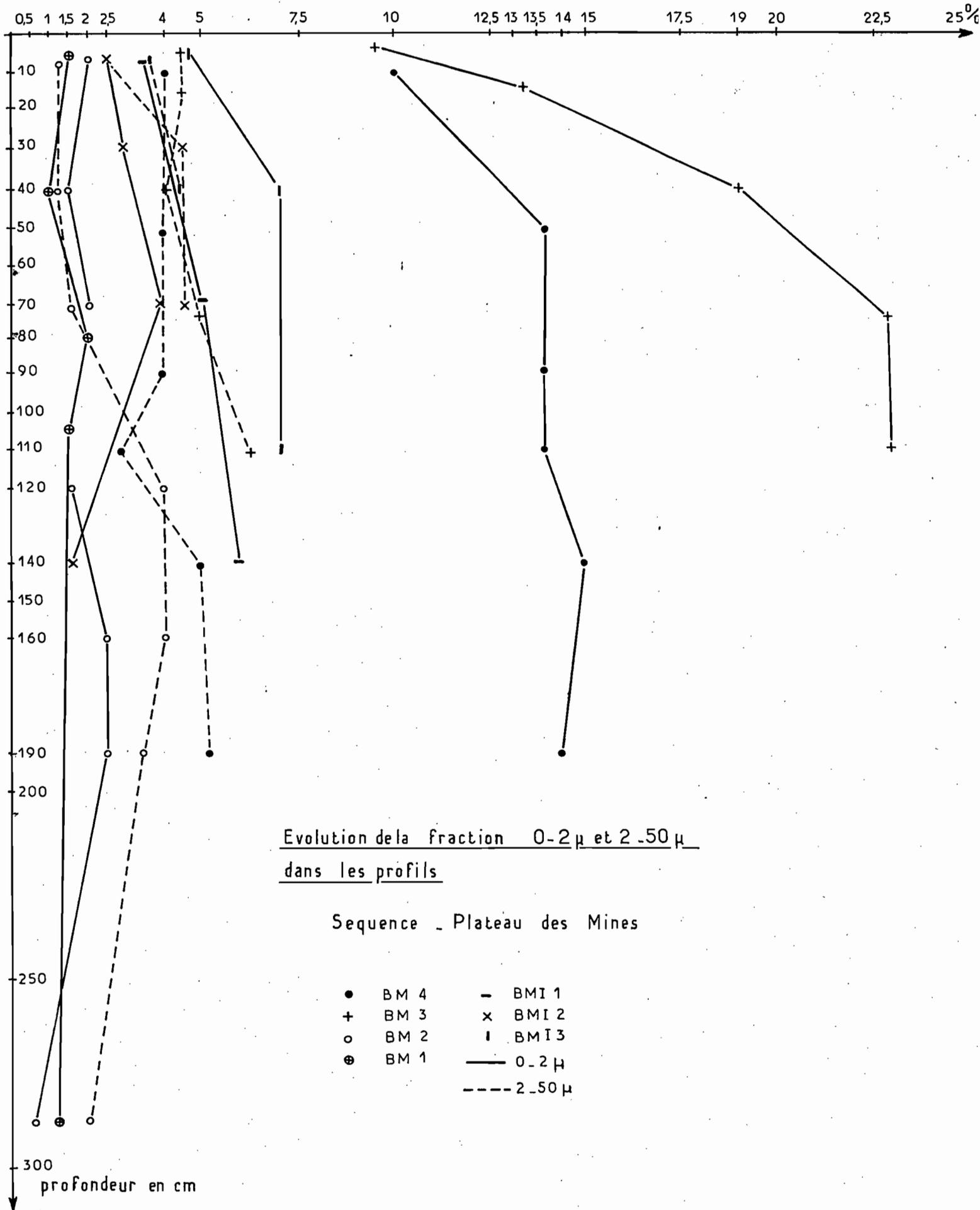
continental - niveau 70 m.

Faciès de dépôts fluviatiles à caractère torrentiel.





Logar. Teilung } 1 - 1000 Einheit } 90 mm
Division } Unité }



Evolution de la fraction 0-2 μ et 2-50 μ dans les profils

Sequence - Plateau des Mines

- BM 4
- + BM 3
- BM 2
- ⊕ BM 1
- BMI 1
- x BMI 2
- | BMI 3
- 0-2 μ
- - - 2-50 μ

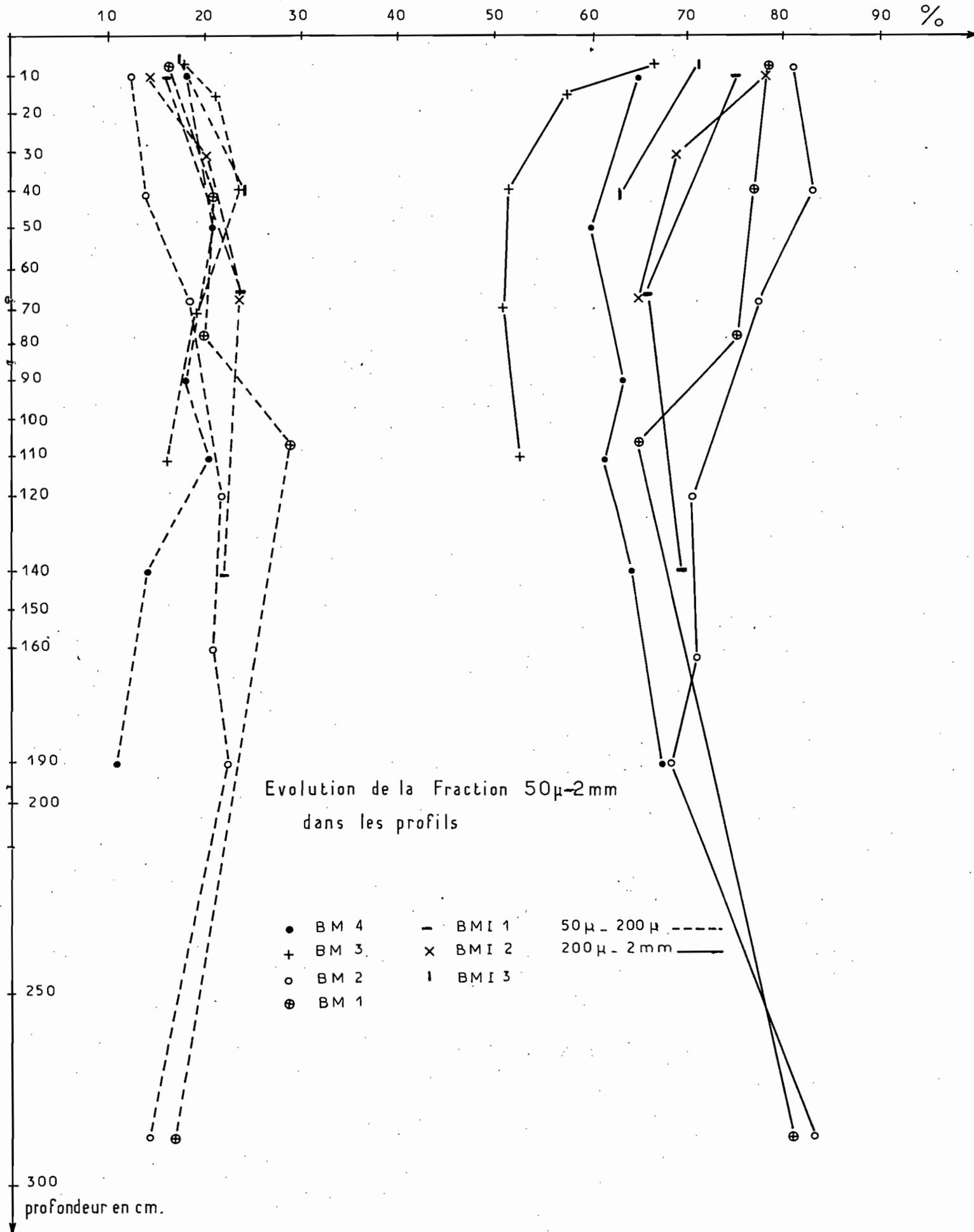
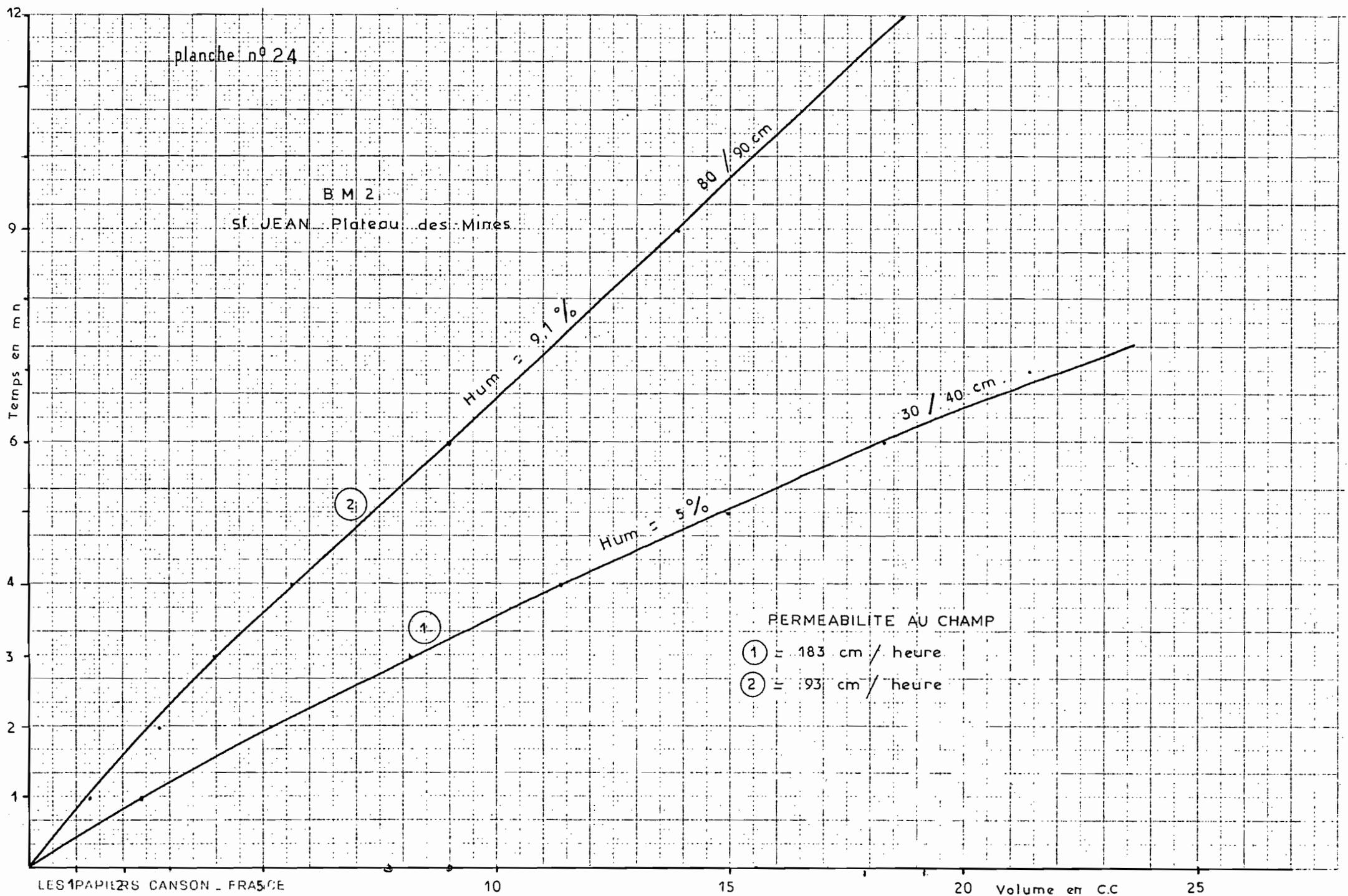


planche n° 24

B M 2

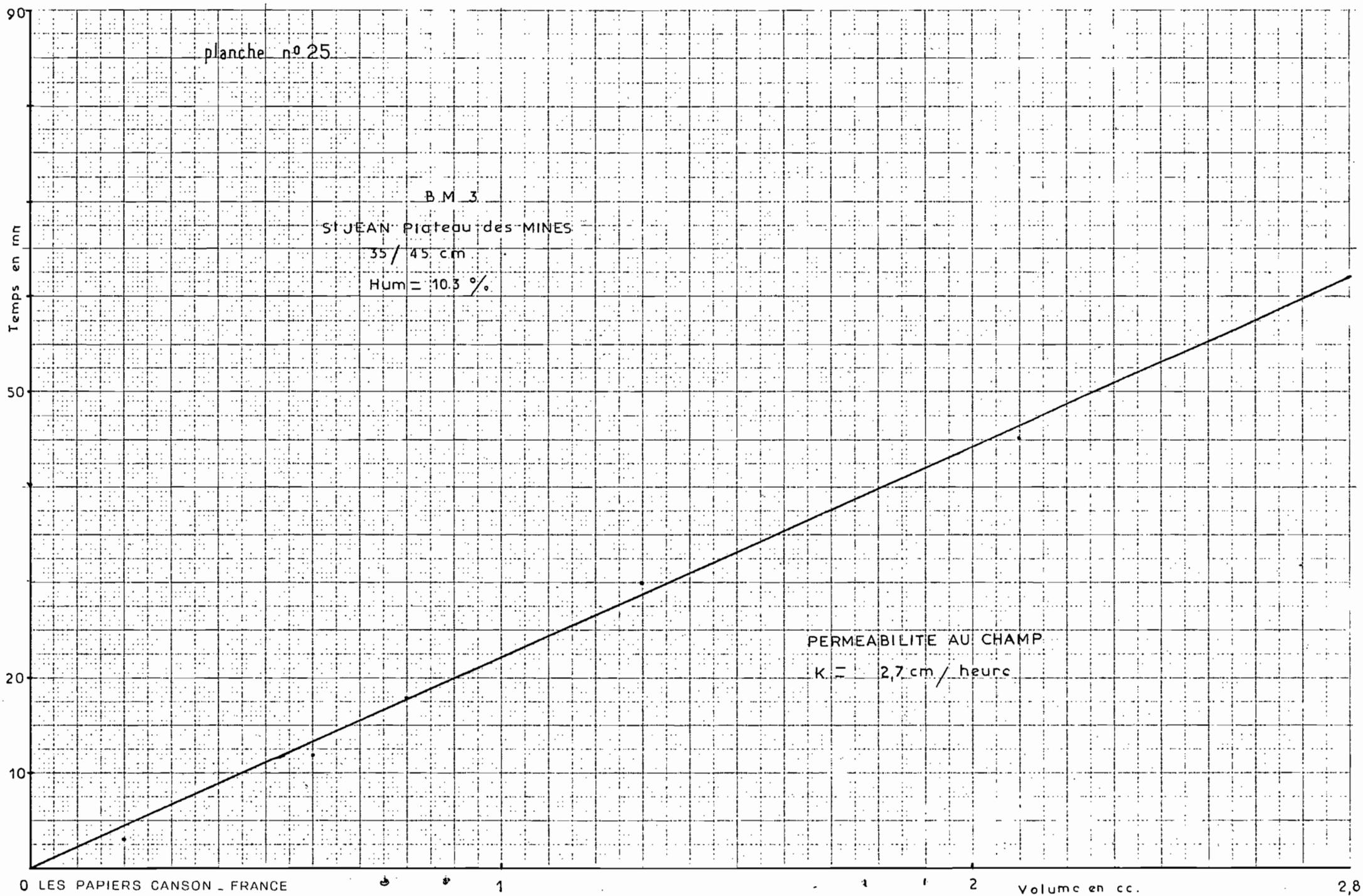
St JEAN Plateau des Mines



PERMEABILITE AU CHAMP

① = 183 cm / heure

② = 93 cm / heure



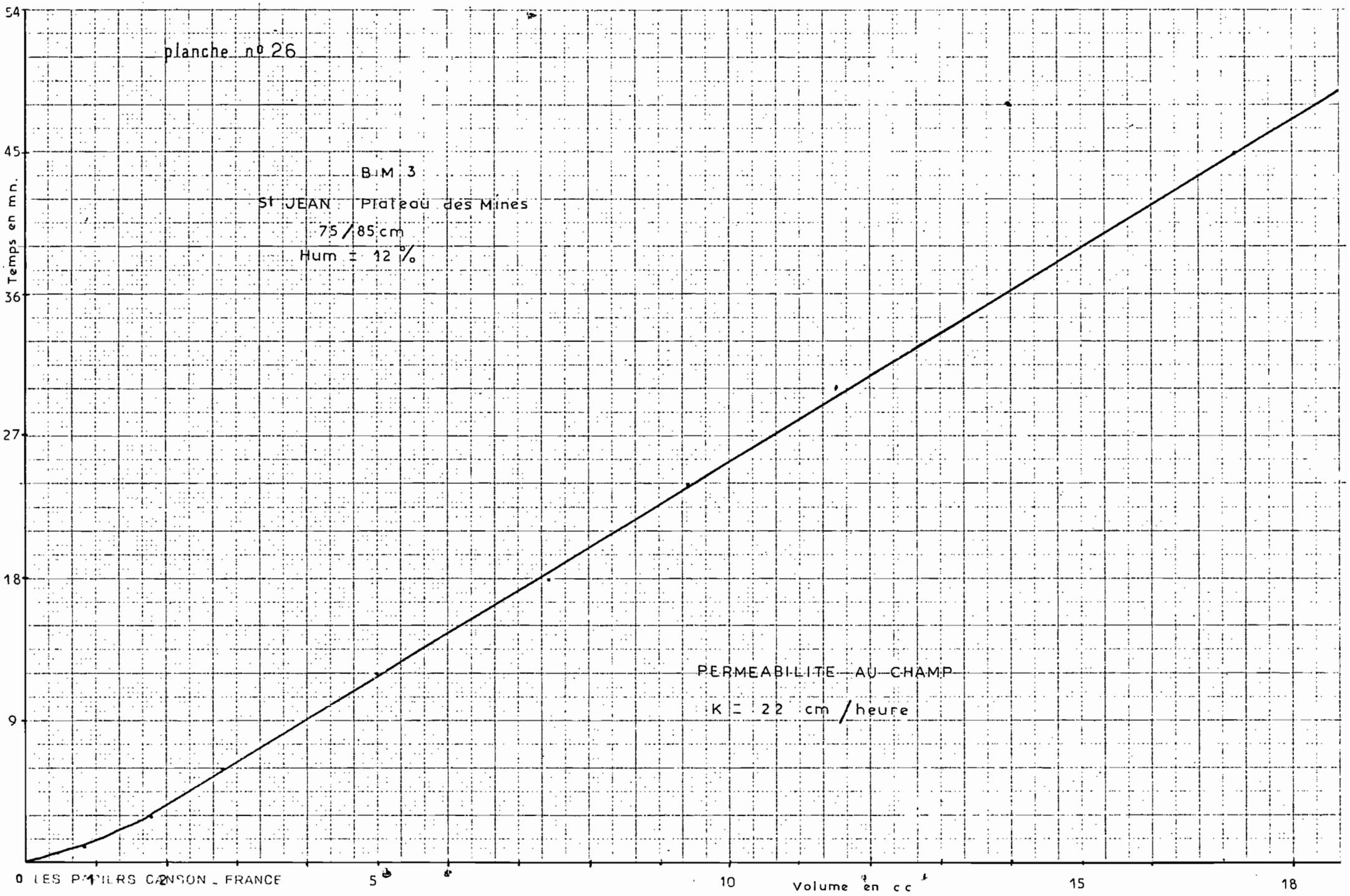


planche n°27

BMI 2

ST JEAN Plateau des Mines

① = 70/80 cm - Hum = 7,6%

② = 110/120 cm - Hum = 11,5%

Temps en m.n.

10

5

2

1

0

PERMEABILITE AU CHAMP

① $K = 92 \text{ cm/heure}$

② $K = 88 \text{ cm/heure}$

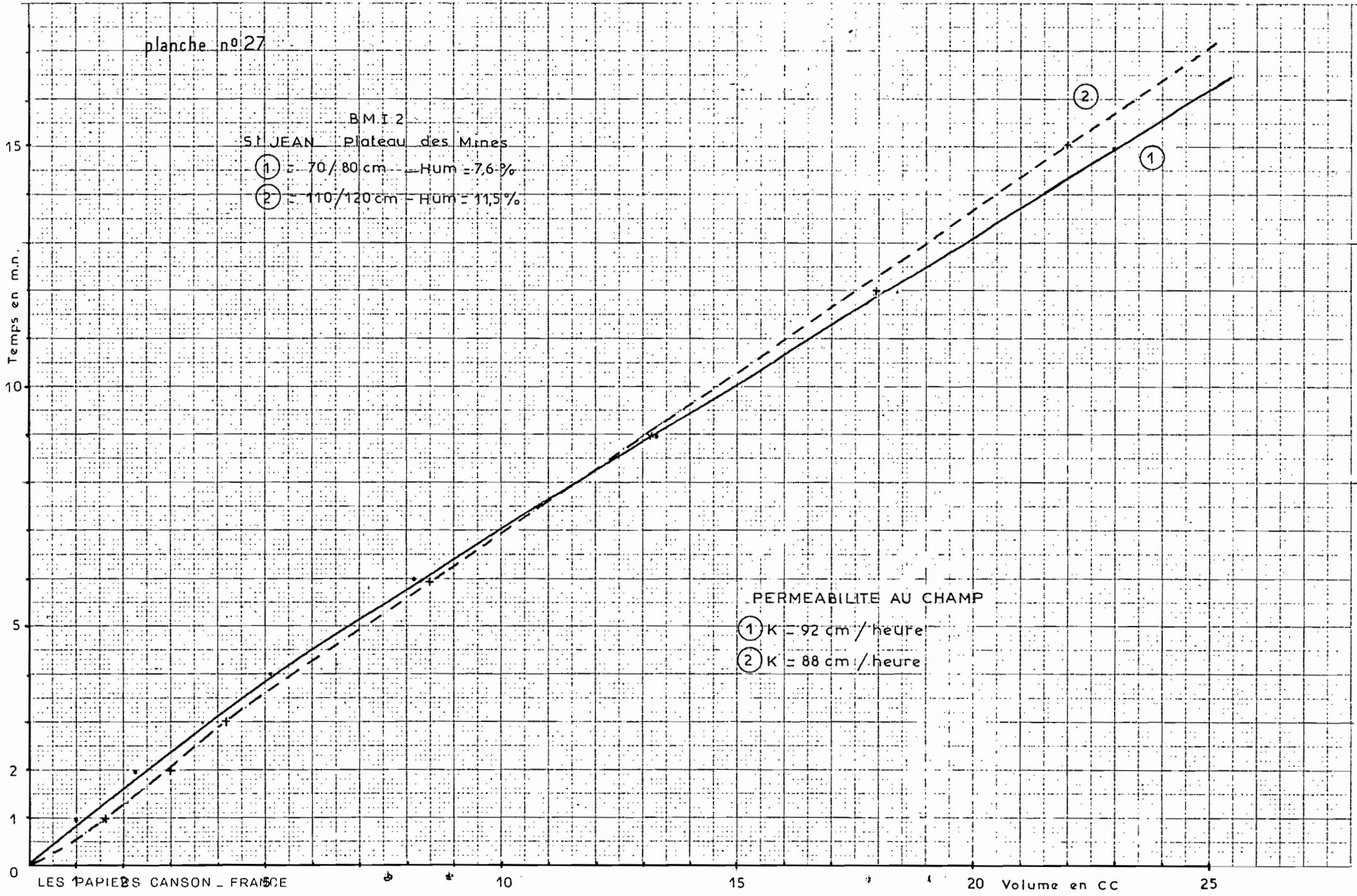
LES PAPIERS CANSON - FRANCE

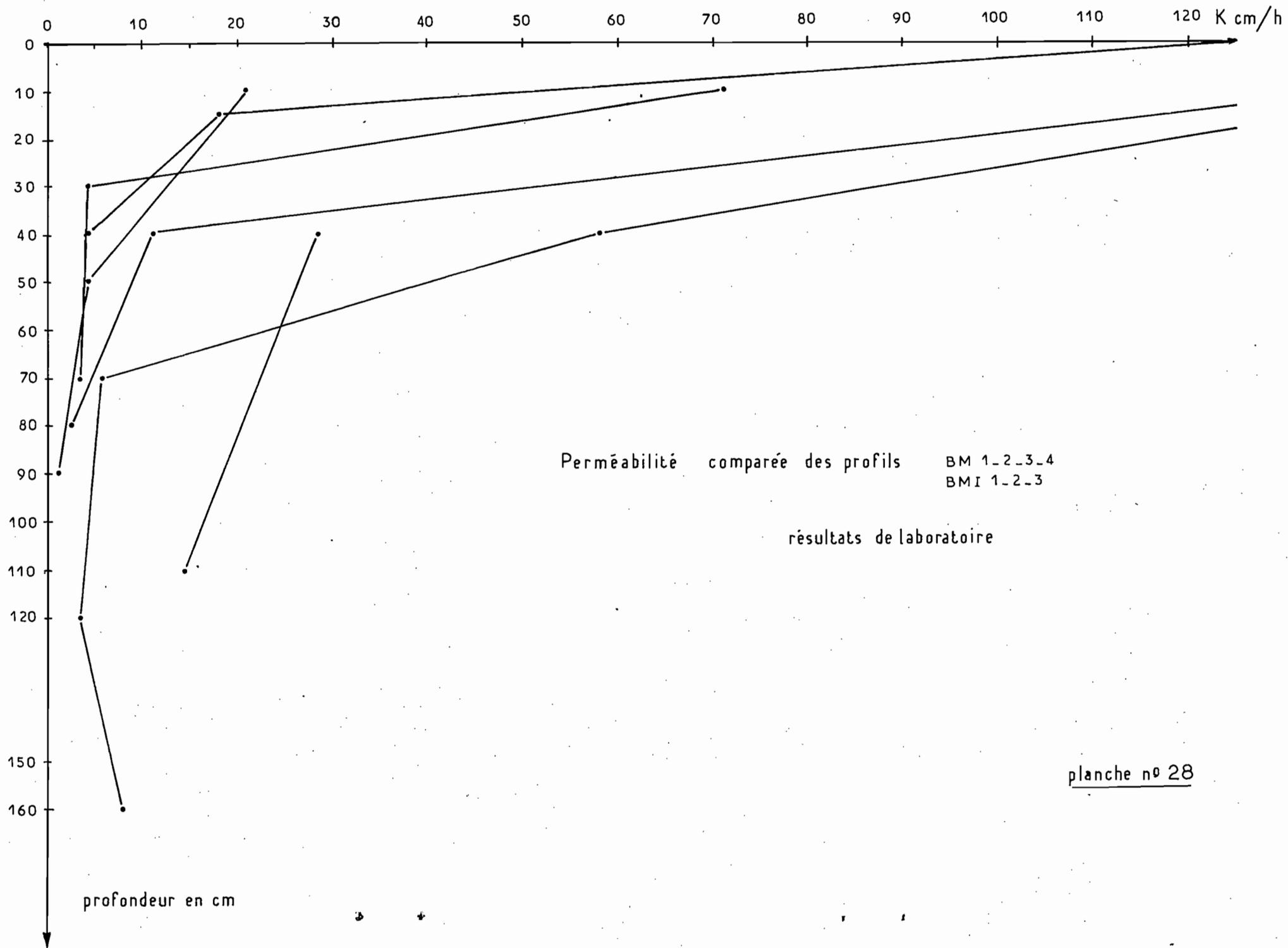
10

15

20 Volume en CC

25





On observe aussi bien d'après les résultats du laboratoire que tous ceux enregistrés au champ, une diminution brutale de la perméabilité dès une profondeur relativement faible (50 cm.). Les profils montrent en effet une perméabilité extrêmement forte dans les horizons de surface rapidement freinée voire stoppée dans les niveaux colmatés par les sables fins. En effet dans de nombreux échantillons, la teneur en argile ne peut expliquer cette diminution (elle est quasiment nulle), par contre une corrélation semble exister entre la perméabilité et la teneur en sables fins. La perméabilité semble décroître quand le % en sables fins augmente. Dans la fraction en sable fin, (50 μ - 0,2 mm.), c'est surtout la fraction (50 μ - 0,1 mm) qui semble influencer davantage.

Il en résulte sur le terrain des phénomènes d'hydromorphie temporaire (pseudo-nappe perchée), que nous avons pu observer en bordure du plateau des Mines, directement au niveau du mur de galets roulés sur lequel repose les sables. Les perméabilités mesurées sur le terrain nous montrent une très nette diminution du profil BM 2 vers le profil BM 3 en passant par BM 12. Si nous considérons cette séquence de sols, on passe d'un intergrade Podzolique, véritable squelette minéral extrêmement appauvri, où ne subsistent que les quartz résiduels par accumulation relative (groupe quartzopsammitique), situé vers le centre du plateau, à un sol lessivé podzolisé (BMI₂) situé en bordure du plateau, où, le socle cristallin sur lequel repose le niveau de galets grossiers, tend à être moins profondément recouvert.

Le profil BM 3 témoigne d'une imperméabilité presque complète (35-45 cm.) au niveau du soubassement cristallin gneisso-migmatitique altéré surmonté par les galets.

INSTABILITE STRUCTURALE.

L'indice I_s reste toujours inférieur à 1. Il a tendance à augmenter dans les horizons les moins riches en matière organique (1 pour BM 42 avec 0.9 % de matière organique.)

pH - Matière organique.

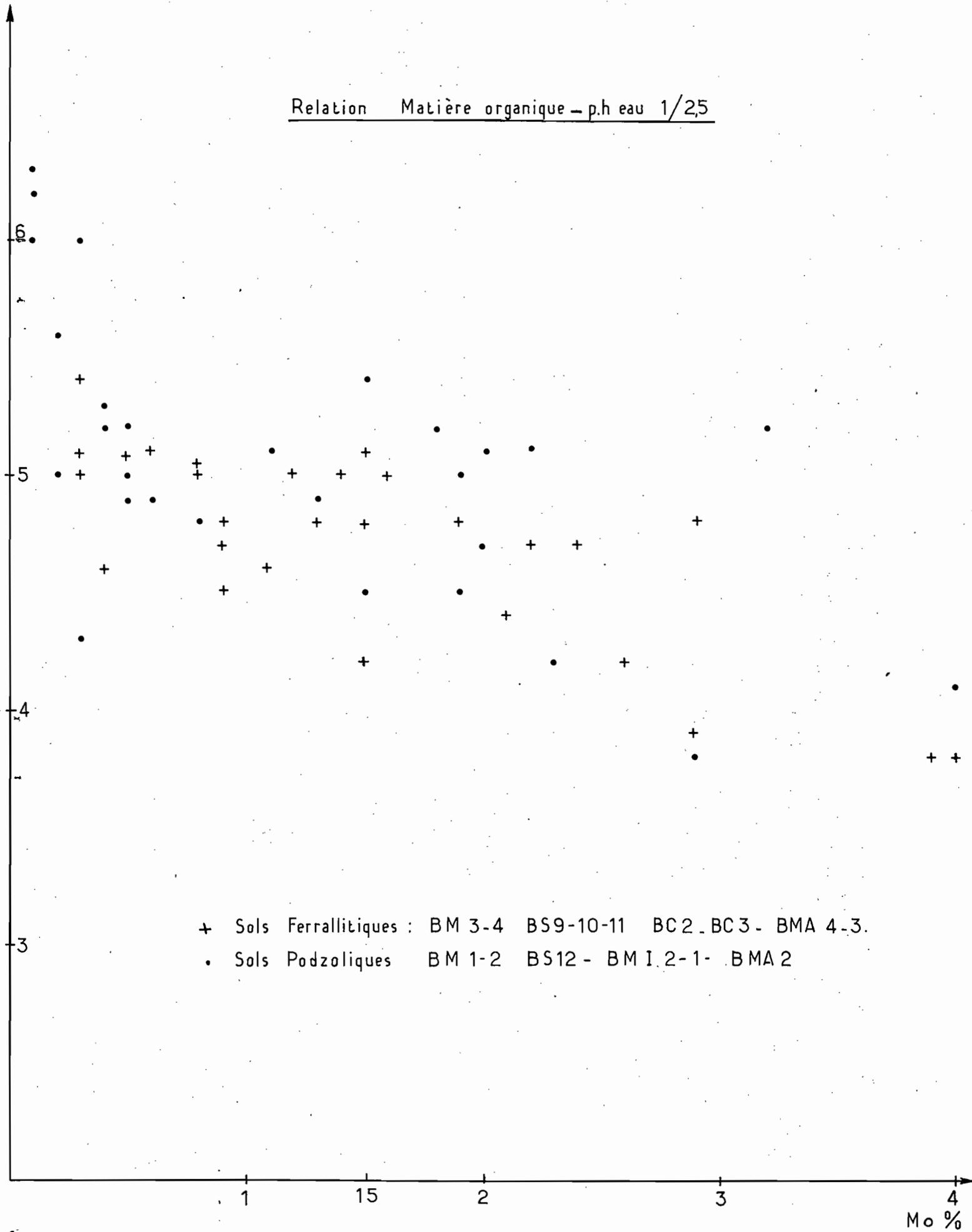
Nous notons une augmentation de l'acidité dans les horizons d'accumulation de la matière organique. Les pH restent toujours inférieurs à 6. (voir répartition des points pour les sols ferrallitiques et les sols podzoliques).

Il est intéressant de faire la comparaison des taux de matière organique et de la répartition des fractions humiques par horizons dans les sols ferrallitiques et podzoliques des séquences afin de suivre l'évolution de cette dernière.

Sols ferrallitiques : BM 4 - 3. BM 13.

Sols podzoliques : BM 1 - BM 2. BMI 1 - BMI 2.

Relation Matière organique - p.h eau 1/25



+ Sols Ferrallitiques : BM 3-4 BS9-10-11 BC2 BC3 - BMA 4-3.
 . Sols Podzoliques BM 1-2 BS12 - BM I.2-1- BMA 2

En se reportant au tableau comparatif des taux de matière organique présents dans les profils des sols ferrallitiques et podzoliques de la séquence du plateau des Mines, on constate dans les sols ferrallitiques une migration profonde de cette matière organique et une bonne répartition de cette dernière dans le profil sans que l'on puisse distinguer d'horizons d'accumulation humique.

Avec TURENNE, nous notons la polymérisation progressive des acides humiques dans les deux types de sols. Toutefois nos résultats ne semblent pas confirmer l'existence d'une polymérisation plus élevée dans les horizons A₀ des sols podzoliques que dans les sols ferrallitiques ; Il semble au contraire ici que cette polymérisation soit plus forte dans les sols ferrallitiques (profil BM4 42.9 % AHG) que dans les sols podzoliques (BM1 25.9 % AHG). Résultat similaire pour BM3).

Par contre, une différence très marquée réside dans les taux très supérieurs en acides humiques bruns peu polymérisés, susceptibles de migrer, dans les sols podzoliques comparativement aux sols ferrallitiques. Le taux de matière organique reste élevé dans les sols podzoliques humifères où on distingue un horizon d'accumulation humique (BM1). Il semble que plus on s'éloigne des sols ferrallitiques vers les sols podzoliques, plus les taux en matières humiques peu évoluées susceptibles de migrer augmentent. Ce fait semble lié à l'appauvrissement progressif en fer des ferrallitiques vers les podzoliques.

L'humification est forte dans les sols ferrallitiques (profils BM4-BM2) avec respectivement des taux d'humification de 25.2 (A₀-A₁), 22.5 (A₀) et 28.9 (A₁).

Il semblerait donc en conclusion, que les taux de matière organique restant forts dans les sols podzoliques, les produits de décomposition et les substances émises dans les conditions de podzolisation existantes restent peu évolués, particulièrement mobiles et plus susceptibles de migrer dans le profil. Le déplacement de ces molécules organiques joue très vraisemblablement un rôle dans l'exportation d'éléments hors des profils et nous pensons particulièrement au fer et à l'argile. Plus spécifiquement, les agrégats argile + oxydes de fer perdraient leur stabilité relative par exportation du fer complexé et réduit, ce qui permettrait à l'argile de migrer plus facilement.

LE FER.

Le rôle de la matière organique associée à celui de l'eau nous amène tout naturellement à considérer l'évolution du fer dans le profil.

Comme dans les séquences précédemment étudiées, on constate une diminution progressive de la teneur en fer au fur et à mesure de l'appauvrissement en fraction fine du matériau. Cette diminution peut être observée par la comparaison des courbes d'évolution du fer libre et du fer total des profils étudiés. Du profil BM3 vers le profil BM1 on passe de 4 % de fer total (horizon BC de BM3) à 1.1 % (maximum de fer total pour l'horizon B₂H-Fe de BM1). Au fur et à mesure de la différenciation podzolique, il y a concentration relative des sesquioxides de fer dans des horizons majeurs. L'accumulation de ces oxydes se fait sous forme de poches et de langues intimement associées à la matière organique. Les transitions d'un horizon à l'autre restent distinctes mais suivant une limite ondulée (planche n° 31).

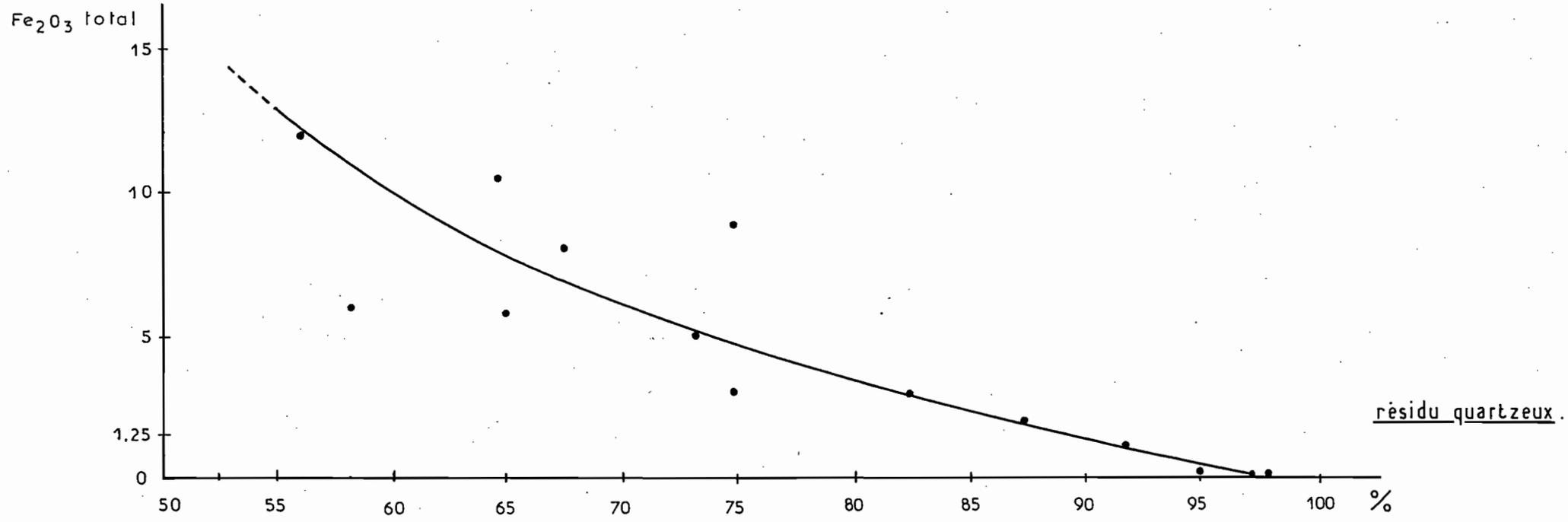
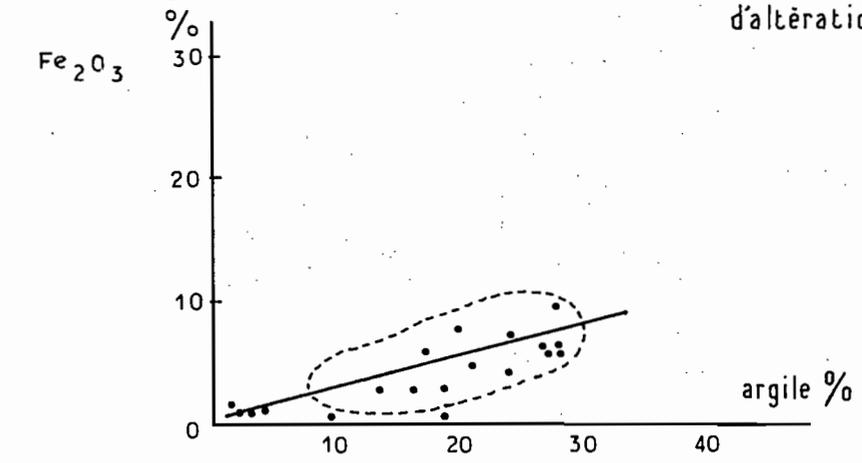
La caractéristique principale de ces dépôts sableux est leur faible teneur en fer au départ de l'évolution des sols qu'ils engendrent. Il semble vraisemblable qu'au cours du transport de ces matériaux, une déferrification ait déjà joué, affaiblissant considérablement leur potentiel ferrugineux. Il n'en reste pas moins vrai que le phénomène d'entraînement du fer, étroitement associé à celui des matières organiques extrêmement abondantes dans les eaux qui circulent librement dans les horizons supérieurs du profil, existe actuellement.

Nous avons essayé de suivre les variations des teneurs en fer dans les différents matériaux existant dans le contexte régional. Une corrélation assez bonne entre le pourcentage en argile et en fer présent fut mise en évidence entre les arènes d'altération du cristallin et le matériau de la Série Détritique de Base.

Enfin nous avons relié le fer au résidu quartzeux et nous avons obtenu les courbes de la planche n° 30.

Variation des teneurs en fer dans les arènes
d'altération du cristalin, et du matériau de la s.d.b.

Profils n° : { TS 9 - 57 - 66 - 55 - 59 - TL 11
 { BS J 4 - BA1 - BS 63 - BCB7 - BS 12
 { BM 2 - BM1 - BS 8



On peut en déduire, qu'au départ d'un matériau parental déjà très déferruginisé, il y a exportation des sesquioxydes de fer principalement sous l'influence de l'eau et de la matière organique. Le fer ne migre pas seul. L'argile qui lui était liée sous forme d'agrégats argile + oxydes de fer, à tendance à le suivre dans son mouvement vertical ou oblique ; cette migration des éléments argileux et ferrugineux reste intimement associée à celle de la matière organique présente.

La conséquence de cette exportation est une augmentation progressive par accumulation relative du quartz et des éléments quartzeux qui, déferrifiés, perdent leur stabilité cristallographique et tendent à se morceler avec augmentation de leur surface spécifique. Ce morcellement répété des grains de quartz qui se présentent à l'examen microscopique comme tarudés, fissurés, picotés, avec des golfes de corrosion, conduit à un colmatage des éléments plus grossiers généralement associés à un niveau de faible profondeur, (n'excède que rarement 3 m. en bordure des plateaux), et engendrent les caractéristiques physiques que nous avons évoquées. Tous ces phénomènes restent étroitement liés et l'un ne joue pas dans un sens sans que l'équilibre du milieu ne s'en trouve modifié.

EN CONCLUSION.

Pour l'ensemble des deux séquences du plateau des Mines nous proposons le schéma d'évolution pédologique suivant. Ce schéma est appuyé par les données ci-dessous :

- Le matériau parental est commun aux formations blanches ⊕ et jaunes ⊕.

LES PREUVES :

- . Faciès granulométriques.
- . Analyses morphoscopiques des sables blancs et des sables jaunes.
- . Continuité d'un niveau de galets roulés continu sous le blanc et sous le jaune dans certains cas.
- . Passage progressif dans l'analyse granulométrique dans la séquence d'évolution.
- . Absence de phénomène de remaniement et lessivage directement visible dans certains cas.

Sur ce matériau parental homogène, commun, sablo-argileux à sable grossier, ~~jaune-rougeâtre~~ ⊕ au départ, les phénomènes

régissant la pédogénèse sont principalement :

- A - Les caractéristiques physiques du matériau originel (associé à la nature pétrographique du matériau originel).
- B - La topographie.
- C - Les conditions climatiques. Alternance de deux saisons sèches et deux saisons humides marquées-contrastées.
- D - L'EAU et la MATIERE ORGANIQUE.
- E - L'ACTIVITE BIOLOGIQUE.

Ces causes ne peuvent évidemment pas être étudiées séparément l'une de l'autre. LEURS INTERACTIONS SEULES PERMETTENT L'ORIENTATION DE L'EVOLUTION DU SOL. Mais il reste possible de dégager les principales conséquences de chacune d'entre elles et d'essayer de déterminer les répercussions qu'elles ont sur les autres facteurs.

- A - La nature du matériau originel et ses caractéristiques physiques. Au départ, de couleur jaune-rougeâtre ⁺ ; grossièrement sablo-argileux, exagérément perméable et poreux dans les horizons supérieurs, le matériau comporte toujours à un niveau de profondeur variable, un lit de galets roulés de dimensions hétérogènes. Ces éléments grossiers reposant directement sur le socle cristallin altéré et kaolinisé, régissent l'action de l'eau et de ce fait sont indirectement l'un des principaux facteurs dans le déclenchement des phénomènes pédogénétiques.

La variation dans la perméabilité du profil reste liée à la profondeur à laquelle se trouve lié ce niveau d'éléments roulés. Elle peut être brutale (bordure du plateau) ou progressive (centre du plateau). Elle devient toujours quasi nulle au contact du manteau d'altération kaolinique du soubassement cristallin altéré sur lequel reposent ces formations.

- B - La Topographie.

Pour continuer plus loin le raisonnement, ce nouveau facteur doit être introduit. La topographie particulière du plateau des Mines (comme celle du plateau des Cascades ou du plateau Serpent) dans le contexte régional voue ces matériaux à une pédogénèse très particulière comparativement aux sols voisins. La pente est quasi-nulle ; le niveau d'imperméabilité est relativement proche de la surface à la périphérie des plateaux ; la perméabilité est exagérée dans les horizons supérieurs et les conditions climatiques sont très agressives... Là intervient ce troisième facteur.

C. - Les conditions climatiques.

Elles ne sont pas différentes de celles qui règnent sur tout le bouclier antécambrien Guyanais ou Amazonien et pourtant sur ces formations, associées aux deux facteurs précédemment cités, les conséquences ne sont pas les mêmes. L'ALTERNANCE DES SAISONS SECHES ET HUMIDES TRES CONTRASTEES SERA D'AUTANT PLUS SENSIBLE QUE LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET TOPOGRAPHIQUES ONT ENGENDRE AU DEPART UN CYCLE PARTICULIER A L'EAU. L'hydromorphie temporaire en saison pluvieuse sera le facteur premier dans la mobilisation des éléments, mais l'alternance marquée des saisons et la brutalité de la saison sèche interviendront ultérieurement pour catalyser et accélérer les processus enclenchés (les caractéristiques physiques et granulométriques particulières du matériau jouent ici un rôle d'amplificateur dans le contraste microclimatique du sol). C'est ainsi que nous l'avons déjà dit pour le fer ; et c'est ainsi aussi pour l'argile et pour la matière organique. Il serait intéressant de suivre le comportement et l'évolution de cette matière organique au cours des saisons pluvieuses et des saisons sèches (polymérisation des acides humiques). La disparition des pseudo-nappes perchées en saison sèche (bordure du plateau des Mines), la réoxydation spontanée des sesquioxydes réduits, leur action inductrice sur une nouvelle couche de sesquioxydes à la reprise des pluies et l'accentuation progressive de ce phénomène à cause de cette alternance brutale des saisons restent à notre avis l'une des principales causes de l'appauvrissement de ces formations.

Nous avons déjà évoqué ici en esquissant un rapide aperçu des conditions climatiques le rôle de l'eau ; il ne saurait en être autrement, nous l'avons dit, ces mécanismes sont trop étroitement liés pour être pris l'un après l'autre.

D - Le rôle de l'eau et de la matière organique.

Régie par les caractéristiques physiques du matériau, par la topographie du lieu, par les conditions climatiques existantes, l'eau a son action propre directe et une action indirecte.

Son action directe, mécanique sur le sol est visible ; nous l'avons déjà décrit dans une séquence précédente... battage-projection d'agrégats sablo-argileux-destruction de ces agrégats-destruction de la matière organique-enfouissement-accélération des processus d'hydrolyse...

Son action indirecte, en tant que vecteur de transport des substances émises par la matière

organique et qui reste intimement liée à l'activité biologique extrêmement forte qui règne dans ces formations grossièrement sablo-argileuses. Rôle dans l'entraînement des éléments soit verticalement, soit obliquement et particulièrement sous leur forme complexée et réduite.

E - Action biologique

LE RÔLE DANS L'HOMOGENEISATION DES HORIZONS DE DEPART reste l'une des caractéristiques essentielles de ce facteur dans l'évolution de ces sols. Le véritable labour auquel ils sont soumis sur plus d'un mètre d'épaisseur, leur remaniement superficiel, l'apport de substances nouvelles, l'enfouissement des fractions organiques dans le sol, la fermentation de ces dernières... autant d'actions directes qui, liées aux facteurs précédemment décrits, influent sur le microclimat du sol et contribuent à déterminer avec ces facteurs une pédogénèse originale, particulière, dans le contexte régional.

C'est donc l'ensemble de ces grandes causes esquissées séparément qui donne à ce (s) plateau(x) son originalité propre. Il n'est plus surprenant dans ce cas d'interpréter ce qui au départ pouvait paraître aberrant.

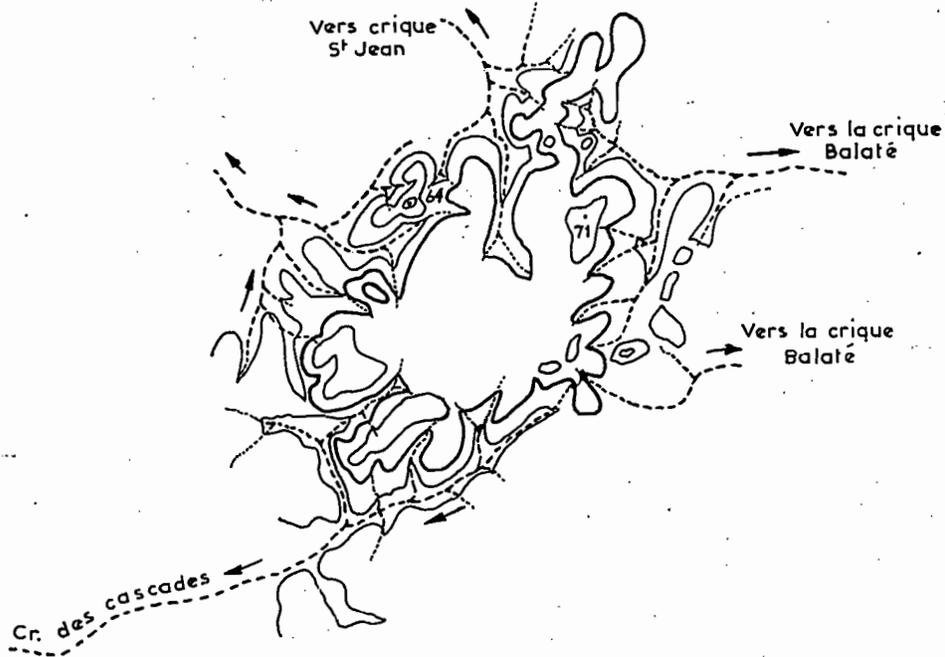
Le LESSIVAGE de tous les éléments susceptibles de migrer dans les conditions définies par ces principaux facteurs d'évolution évoqués se produit et se produira tant que les conditions physico-chimiques régnant sur de telles formations placeront ces éléments dans une situation de "déséquilibre" même temporaire et d'instabilité dans le contexte régional. Ces éléments peuvent migrer soit seuls soit sous leur forme complexée, mais l'entraînement d'un de ces éléments aura des répercussions sur l'ensemble des autres éléments présents dans ces sols et modifiera de toutes les façons leur comportement ultérieur. C'est ainsi que le FER ne peut migrer dans de telles conditions sans que l'ARGILE ne réagisse. Il en est vraisemblablement de même pour la silice.

Il est évident qu'à l'extrémité d'un tel appauvrissement, l'accumulation relative des éléments quartzeux nettement moins mobile conduit à un matériau sans cohésion ni tenue, bouillant et extrêmement friable. L'épandage de ce matériau peut dès lors se produire sur de courtes distances et vient de ce fait compliquer s'il ne l'était déjà assez, l'interprétation

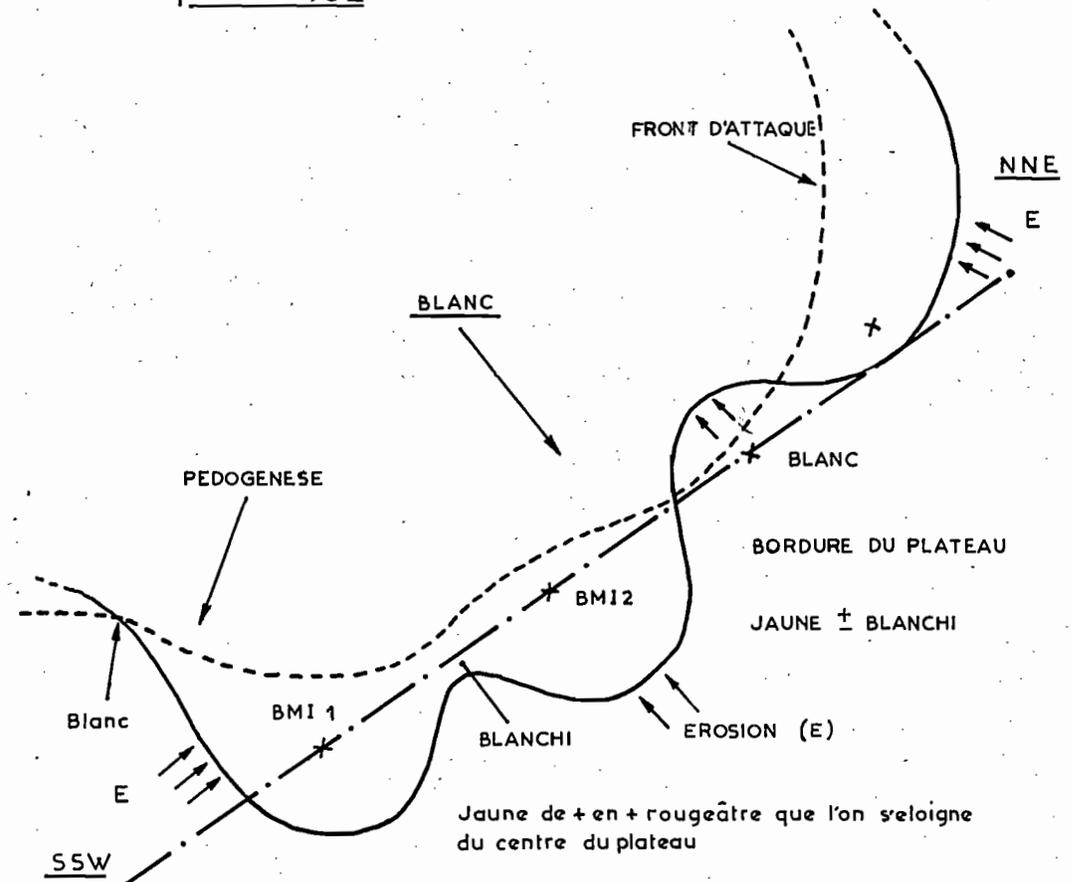
LE PLATEAU DES MINES

D'après observation des photographies aériennes
et du fond IGN. NB 21 XV. 2d

Echelle : 1/50.000^e



IMPORTANCE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DRAINANT LIBREMENT
A TRAVERS UN MATERIAU EXAGEREMENT GROSSIER
EXPORTATION DES ELEMENTS MAJEURS ET DE LA FRACTION
COLLOÏDALE DU MATERIAU SOUS FORME DE COMPLEXES ORGANIQUES
EN SOLUTION ET EN PSEUDOSOLUTION



SCHEMA EXPLICATIF DES TRANSITIONS
DU JAUNE AU BLANC

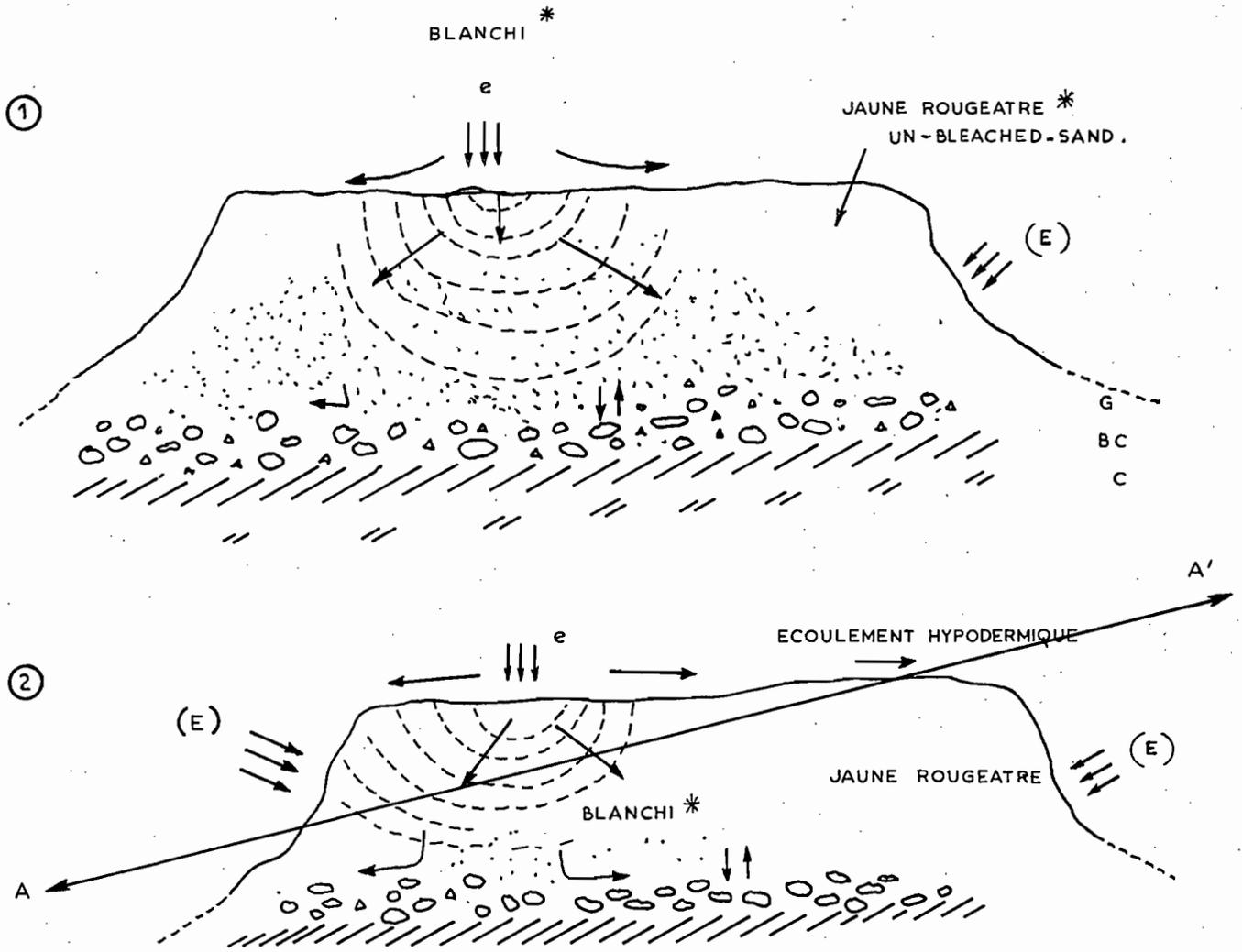
de ces séquences ; c'est ce qui se produit en bordure du plateau des Mines où l'action directe de l'érosion régressive très forte en bordure du plateau, conduit à un épanchement du matériau blanchi ⊕ sur le jaune-rougeâtre. L'existence d'un dépôt de sable blanc sur le matériau jaunâtre ⊕ détermine une nouvelle pédogénèse qui n'est pas sans rappeler étrangement ce qui se passe au départ du matériau originel... il y a blanchiment progressif du jaune ⊕, sous le blanc.

En résumant, nous pensons confirmer par l'étude de ces séquences du plateau des Mines, l'hypothèse que nous avons suggérée en ce qui concerne l'évolution pédologique du plateau Serpent.

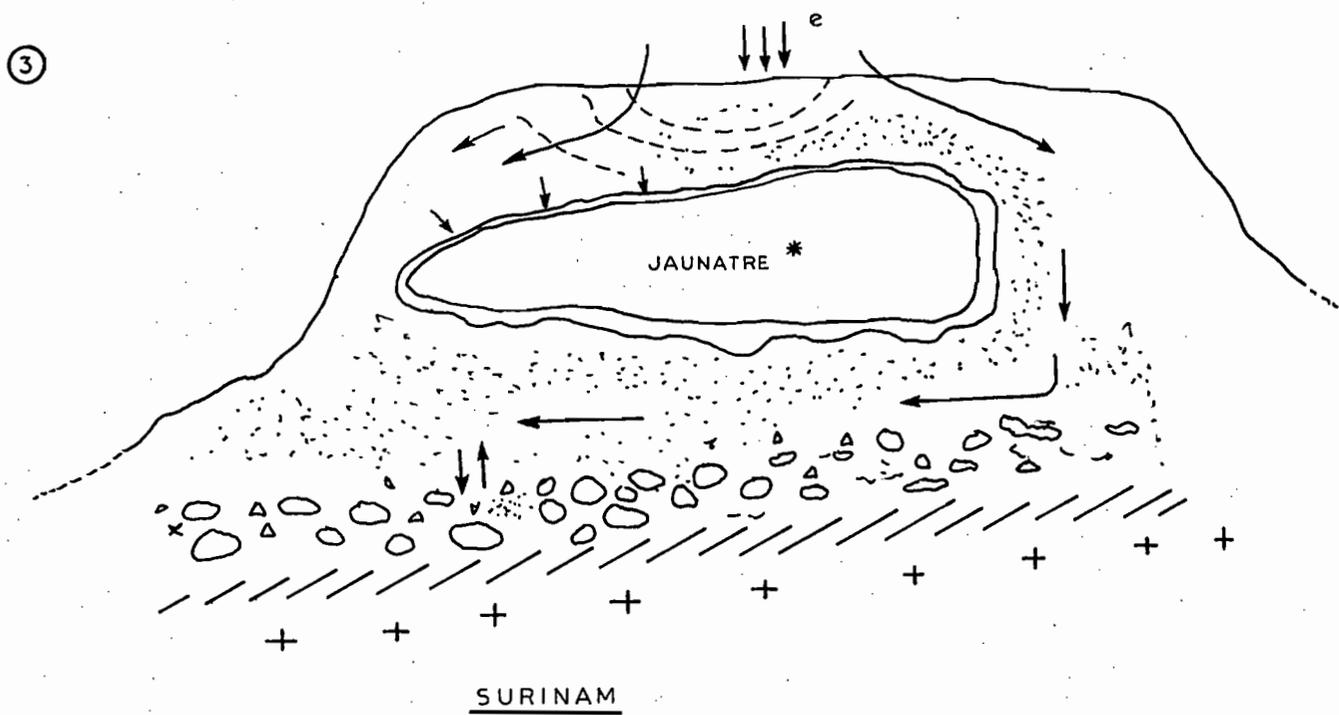
Situé dans un cadre topographique exceptionnel dans le contexte régional. (voir planche n° 32), sous un climat très agressif et dont l'alternance des saisons marquées et contrastées reste l'un des faits les plus significatifs, le plateau des Mines géologiquement constitué d'un matériau dont les caractéristiques physiques restent spécifiques sera soumis à un lessivage prononcé de tous les éléments qui, même temporairement se trouveront dans un domaine d'instabilité relative. La ligne de démarcation qui, colorimétriquement et analytiquement, sépare le matériau déjà blanchi ⊕ du jaune-délavé ⊕ reste pré-déterminée par les lignes d'écoulement des eaux drainant à travers le matériau et reste donc très étroitement liée à la topographie de ces derniers plateaux. Le terme "Front d'attaque" que nous suggérons évoque bien une action directe allant du blanc ⊕ vers le jaune ⊕ (voir planche n° 32). Dans le cas précis du plateau des Mines les transitions extrêmement brutales du faciès blanc-jaune s'expliquent par la topographie particulièrement tourmentée en bordure du plateau et à l'action régressive intense du réseau hydrographique qui tend à remonter vers le centre du plateau ; l'attaque de ces formations conduit ici à des épanchements locaux, ce qui tend à choquer davantage l'esprit et à compliquer considérablement les interprétations dans l'évolution des séquences (voir photographies du plateau des Mines).

Sur la planche n° 33 nous avons essayé de schématiser trois observations que nous avons pu faire tant en Guyane Française qu'en Surinam.

Sur le premier schéma, le phénomène d'appauvrissement est maximum au centre du plateau et tend à se propager vers la périphérie ; c'est le cas du plateau Serpent. Dans le schéma n° 2, cette pédogénèse semble avoir pris naissance plus en bordure du plateau, à moins que ce ne soit simplement le jeu de l'érosion en bordure qui tend à trancher progressivement le plateau vers son centre... (Plateau des Mines). Enfin au Surinam, le jeu préférentiel de l'écoulement des eaux chargées d'acides organiques et le lessivage des éléments, tendent à

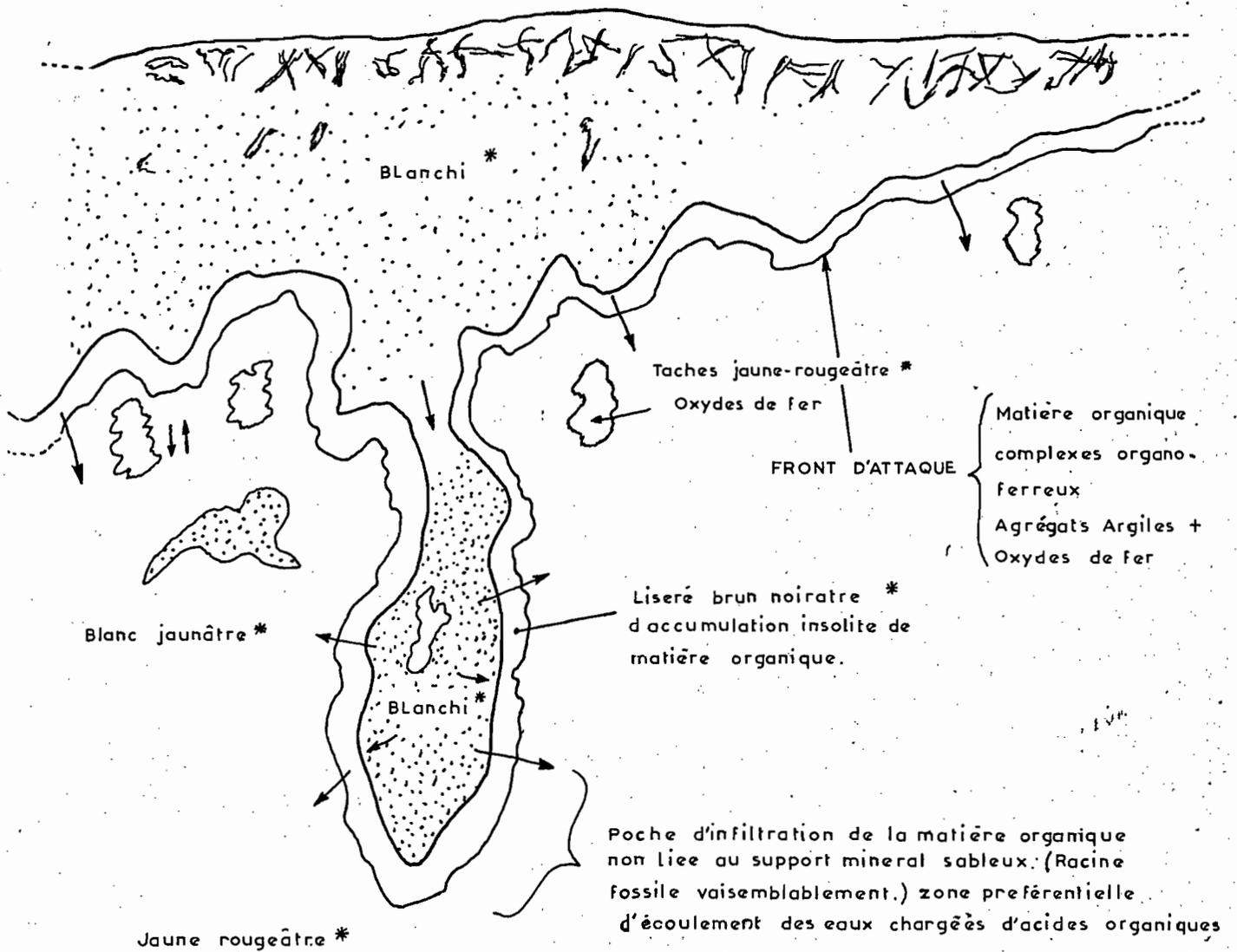


PLATEAU DES CASCADES - PLATEAU DES MINES PLATEAU SERPENT.



SURINAM

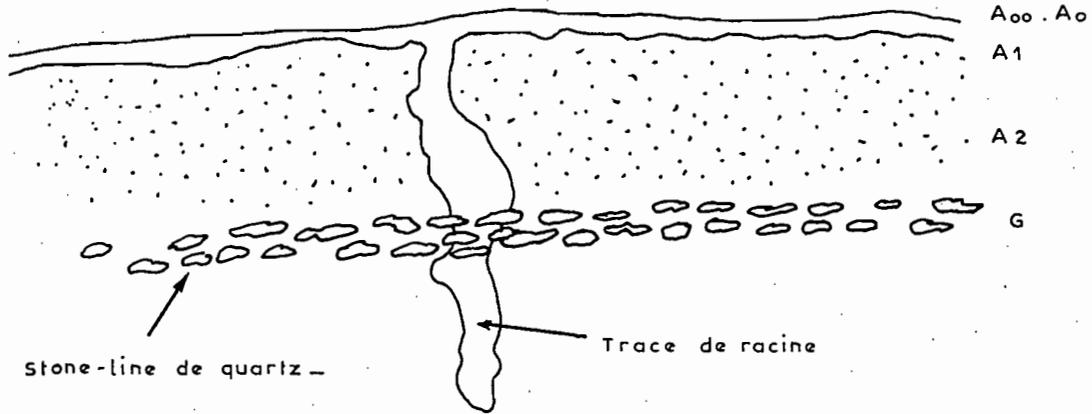
BLANC ± BRUNIFIE PAR MATIERE ORGANIQUE



déterminer des poches résiduelles de matériau jaunâtre [⊕] au sein d'un matériau blanchi [⊕] de plus en plus délavé que l'on s'éloigne de cette formation (communication verbale : R.H. BROOK. Dienst Bodemkartering 1970).

La planche n° 34 illustre le rôle des poches racinaires fossiles, lieu d'écoulement préférentiel des eaux chargées d'acides organiques peu évolués, mobiles et le blanchiment progressif du matériau jaunâtre à partir de ces poches d'infiltration.

Des phénomènes exactement semblables, mais rendu encore plus spectaculaires par la grandeur de la face des profils observés (découpage au bulldozer pour le tracé de la nouvelle route Moengo - Albina), furent observés au Surinam à 2.5 Km. à l'ouest d'Albina.



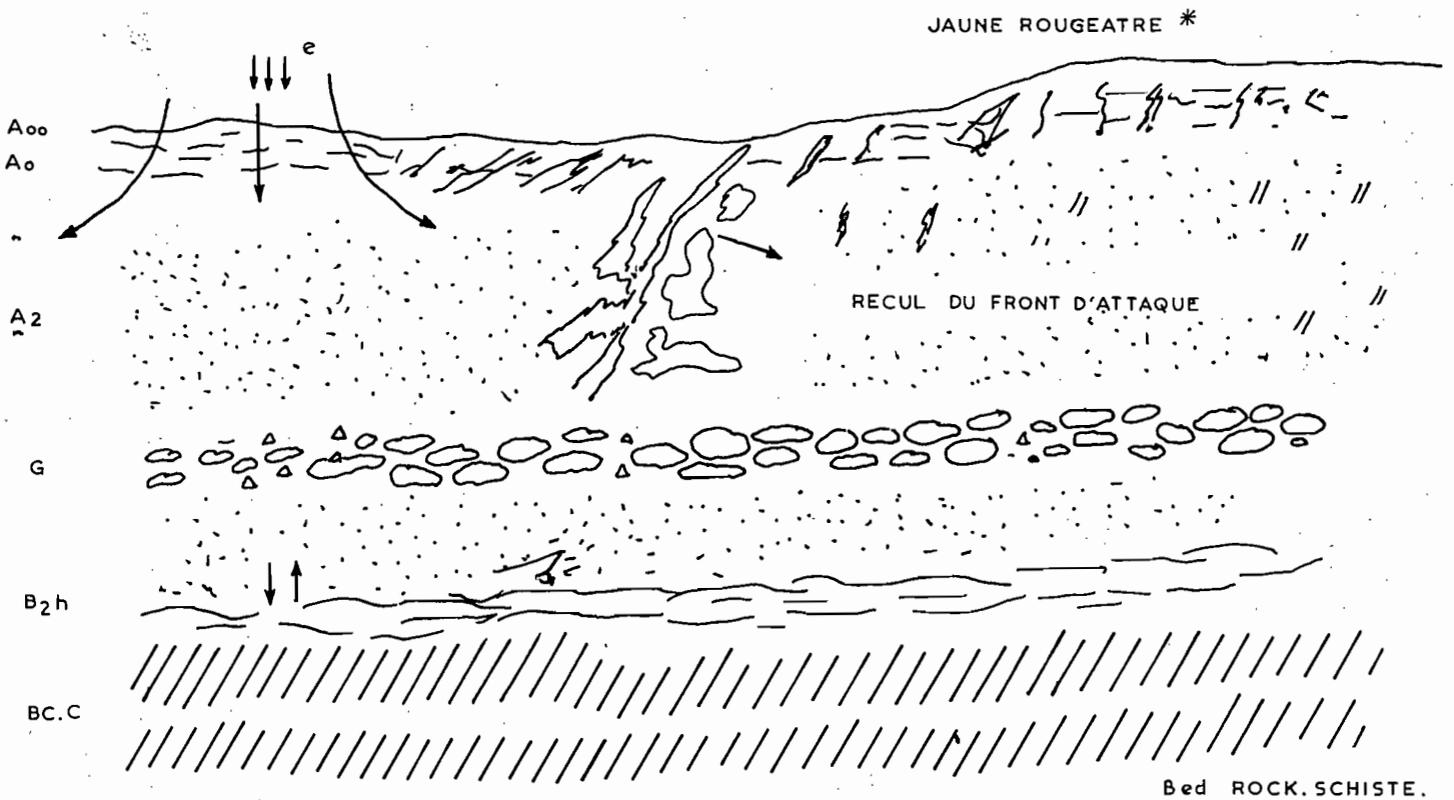
PHENOMENE DE LESSIVAGE ET NON DE REMANIEMENT. ET D'ENTRAINEMENT MECHANIQUE. LES GRAVIERS NE TOMBENT PAS DANS LE TROU.

PODZOL HUMIQUE.
TYPIC QUARTZIPAMMENT (7th)
BLANCHI *

TYPIC TROPOHUMOD (7th)

PSAMMENTIC HAPLORTHOX (7th)

SOL FERRALLITIQUE -
EXT. DES..
APPAUVRI MODAL.



D - Plateau d'ALBINA.

Séquence n° 4.

CARACTERISTIQUES GENERALES DU MATERIAU PARENTAL ET DES PROFILS.

Ce plateau, situé à 2.5 km. d'Albina et à 15 km. à vol d'oiseau du plateau des Mines de l'autre côté du fleuve Maroni, possède toutes les caractéristiques morpho-granulométriques et analytiques des plateaux précédemment étudiés (série de Zanderij).

La séquence des sols développés sur ces dépôts fluvio-marins continentaux, sableux tertiaires est la même que celle que nous avons pu observer dans les plateaux précédents, à savoir :

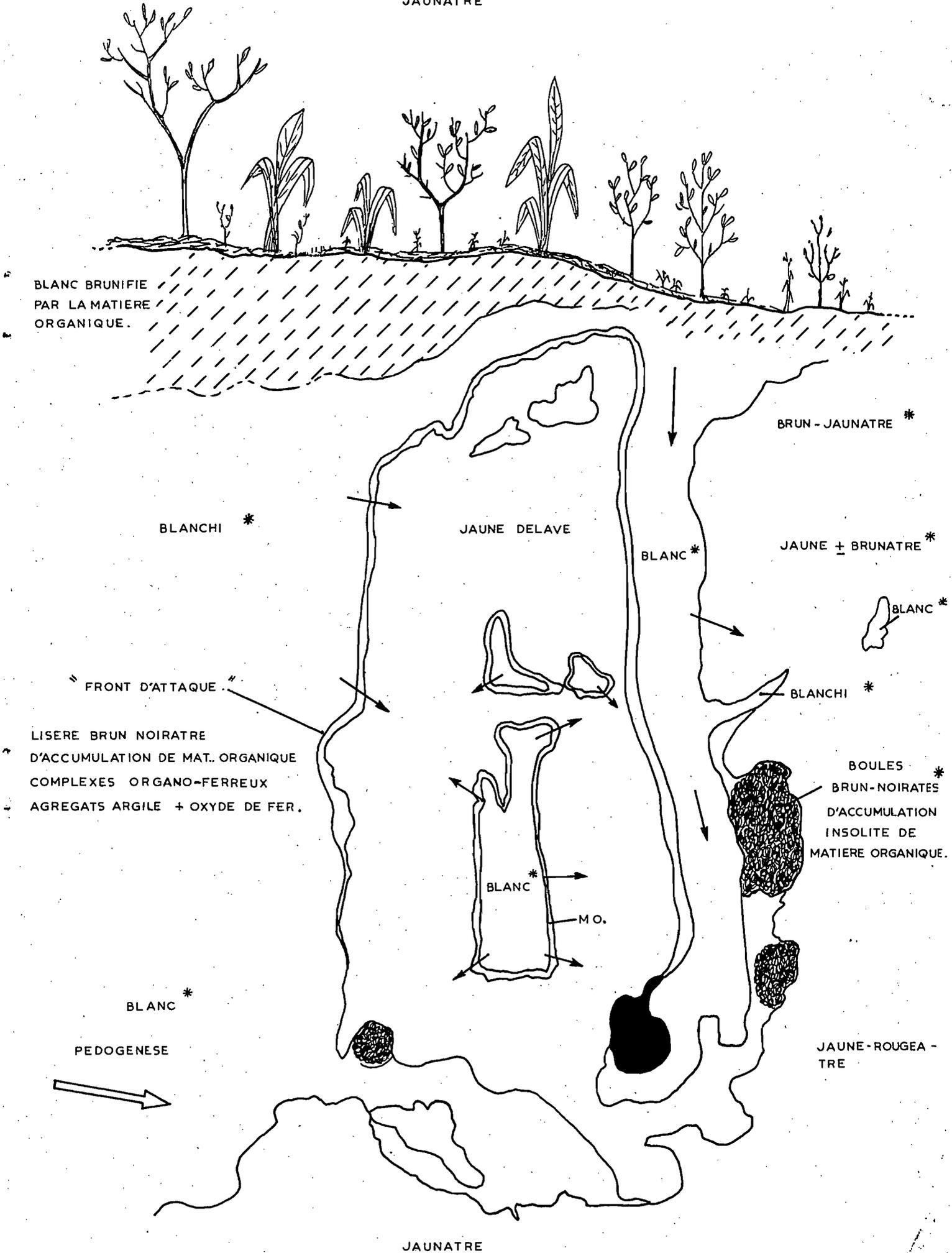
- Au sommet du plateau Passage Typic Quartzipsamment (7th) aux Psammentic Haplorthox. Intergrade sol podzologique-sol ferrallitique quartzopsammitique podzol ou pseudo-podzol humiqué.
- 1/3 supérieur de la pente. Typic tropohumod. (7th). Sol ferrallitique lessivé podzolisé et sol podzologique.
- Centre de la pente. Typic haplorthox. Sol ferrallitique fortement désaturé. en B typique sur schiste.

Le matériau de départ serait jaune-rougeâtre, sablo-argileux à sable très grossier. La planche n° 35 tend à prouver que les phénomènes de remaniement ne sont pas à l'origine des transitions d'un faciès à l'autre, mais que le lessivage doit être considéré, là aussi, comme facteur principal d'évolution.

Dans la zone de contact brutal entre les sables blancs[⊕] et les sables jaunes[⊕], on observe la présence de matière organique infiltrée en forme d'auréole ou de poches assez nettement individualisées. Le centre de ces taches reste constitué de sable jaunâtre, une auréole noirâtre d'accumulation insolite de matière organique, formant pellicule autour de ces amas résiduels les délimite nettement de la masse déjà blanchie. L'étude micromorphologique de détail de cette zone de contact particulièrement riche en composés organo-ferreux est en cours; Des prélèvements ont été effectués à l'aide de boîtes métalliques rigides, sur le sol en place. Ceci afin d'essayer de mieux comprendre le rôle et la répartition de la matière organique au cours de la pédogénèse (voir planche n° 36).

ALBINA

NIVEAU DU FRONT D'ATTAQUE ZONE DE CONTACT
BRUTAL ENTRE LE MATERIAU BLANCHI * ET LE MATERIAU
JAUNATRE



Là encore, les qualités physiques du matériau conditionnent le drainage des éléments à travers le profil. La planche n° 35 nous donne schématiquement l'idée de la constitution de ce dernier. L'existence d'une stone-line de quartz d'allure roulés, tend déjà au colmatage de ces derniers par l'accumulation relative des sables fins au fur et à mesure de la déferrugination des quartz. Mais l'imperméabilité est absolue au niveau du manteau d'altération kaolinique (BC) situé à environ 300 cm. de profondeur. L'écoulement horizontal de l'eau à ce niveau a pu être observé ainsi que le développement d'une pseudo-nappe temporaire perchée. Les phénomènes physico-chimiques qui jouent ici restent analogues à ceux que nous avons déjà évoqués lors des études précédentes. (voir photographies).

E - LE PLATEAU DES MALGACHES.

Profils BMA 1 - 2 - 3 - 4. Planche n° 7.

CARACTERISTIQUES GENERALES DU MATERIAU PARENTAL ET DES PROFILS.

Le plateau des Malgaches (5°29' de latitude N. et 54°01 de longitude W.), 40 m. d'altitude, se trouve situé aux portes de Saint-Laurent.

L'analyse cumulative des courbes de sable montre un faciès de transport peu évolué (hétérométrie de l'ordre de 0.70 Qd 0.90), avec remaniement postérieur au dépôt. Voir planches n° 37 - 38 - 39 - 40.

ETUDE DES PROFILS.

La séquence des sols développés sur ce plateau est la suivante :

- Centre du plateau. BMA 1. Pseudo-podzol humique sur sable blanc. Dans ce profil, de 125 à 200 cm. de profondeur, un mur de galets roulés secondairement colmatés par des sables interstitiels repose directement sur le Kaolin du socle cristallin migmatitique fortement altéré. Ce niveau est dur, imperméable et provoque une hydromorphie temporaire. L'existence d'une nappe phréatique à ce niveau sous le dépôt de sable blanchi a pu être mis en évidence.
- En allant vers la bordure du plateau, la transition est progressive au profil BMA 2 (sol podzologique humifère). L'horizon A₂ lessivé, blanchi, voit son épaisseur diminuer au fur et à mesure que l'on approche du matériau jaunâtre. L'horizon d'accumulation humique et ferrugineux B₂h-fe aux contours sinueux, sous forme de poches reste assez nettement individualisé.

- En s'éloignant encore vers la périphérie, on passe au profil BMA 3 qui est celui d'un sol ferrallitique lessivé podzolisé, sur un matériau jaune délavé sablo-argileux. Le lessivage est encore net à la limite inférieure de l'horizon A₁ (8-15 cm.)... des traînées blanchies témoignent de la podzolisation actuelle de cet horizon dont le matériau peut être considéré comme originel d'un futur horizon A₂.
- Enfin le profil BMA 4 situé à la bordure NNW du plateau nous offre les caractères d'un sol ferrallitique lessivé modal.

La continuité d'un mur de galets roulés reposant directement sur le manteau d'altération kaolinique du soubassement cristallin altéré ($\gamma\mu$) sous les sables jaunes, jaune délavé, blanchis et blancs nous amène ici aussi à considérer le matériau jaune-rougeâtre comme parental des faciès observés.

Caractéristiques physico-chimiques des profils.

Ces caractéristiques étant identiques à celles des plateaux précédemment étudiés, nous résumerons les principaux facteurs d'évolution.

GRANULOMETRIE

Du profil BMA 4 vers le profil BMA 1, on note la diminution progressive du taux en argile ; cette diminution est brutale du profil BMA 3 vers le profil BMA 1 au niveau de la frange d'accumulation de la matière organique. Corrélativement, les teneurs en sables fins et grossiers augmentent en sens inverse (voir planches n° 41 - 42).

PERMEABILITE.

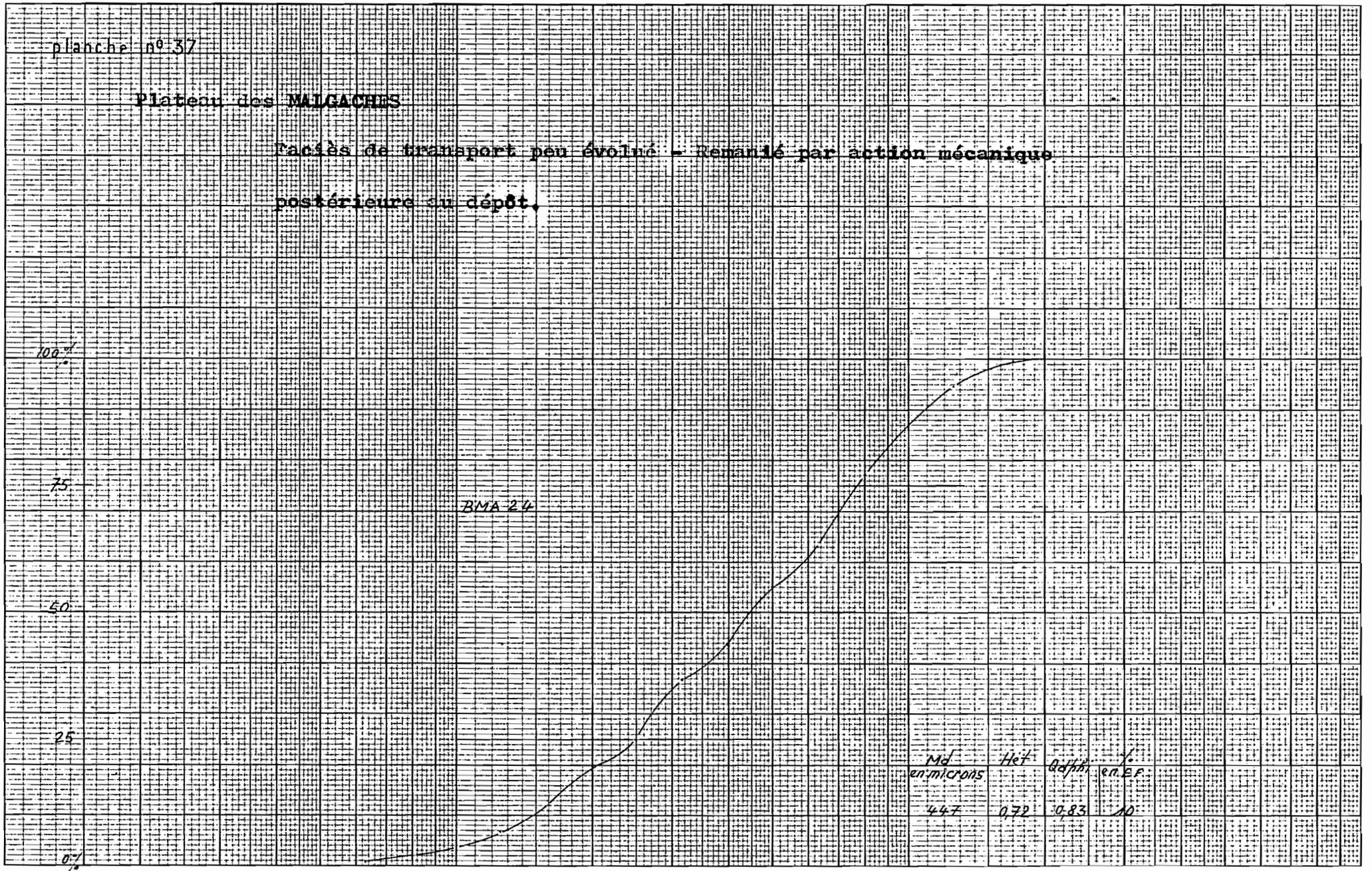
Les résultats enregistrés au laboratoire tendent à confirmer l'existence de niveaux relativement moins perméables dès une faible profondeur. Sur le terrain, ce niveau d'imperméabilité est net au contact des galets de quartz colmatés par un matériau sablo-kaolinique reposant sur le niveau d'altération kaolinique du soubassement cristallin. L'écoulement de l'eau à ce niveau totalement imperméable est nettement visible (130 cm. de profondeur). Dans le profil BMA 1 situé au centre du plateau une nappe temporaire perchée a pu être observée à ce niveau.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹ 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³

planche n° 37

Platens des MALGACHES

Taciés de transport peu évolués - Remaniés par action mécanique
postérieure au dépôt.

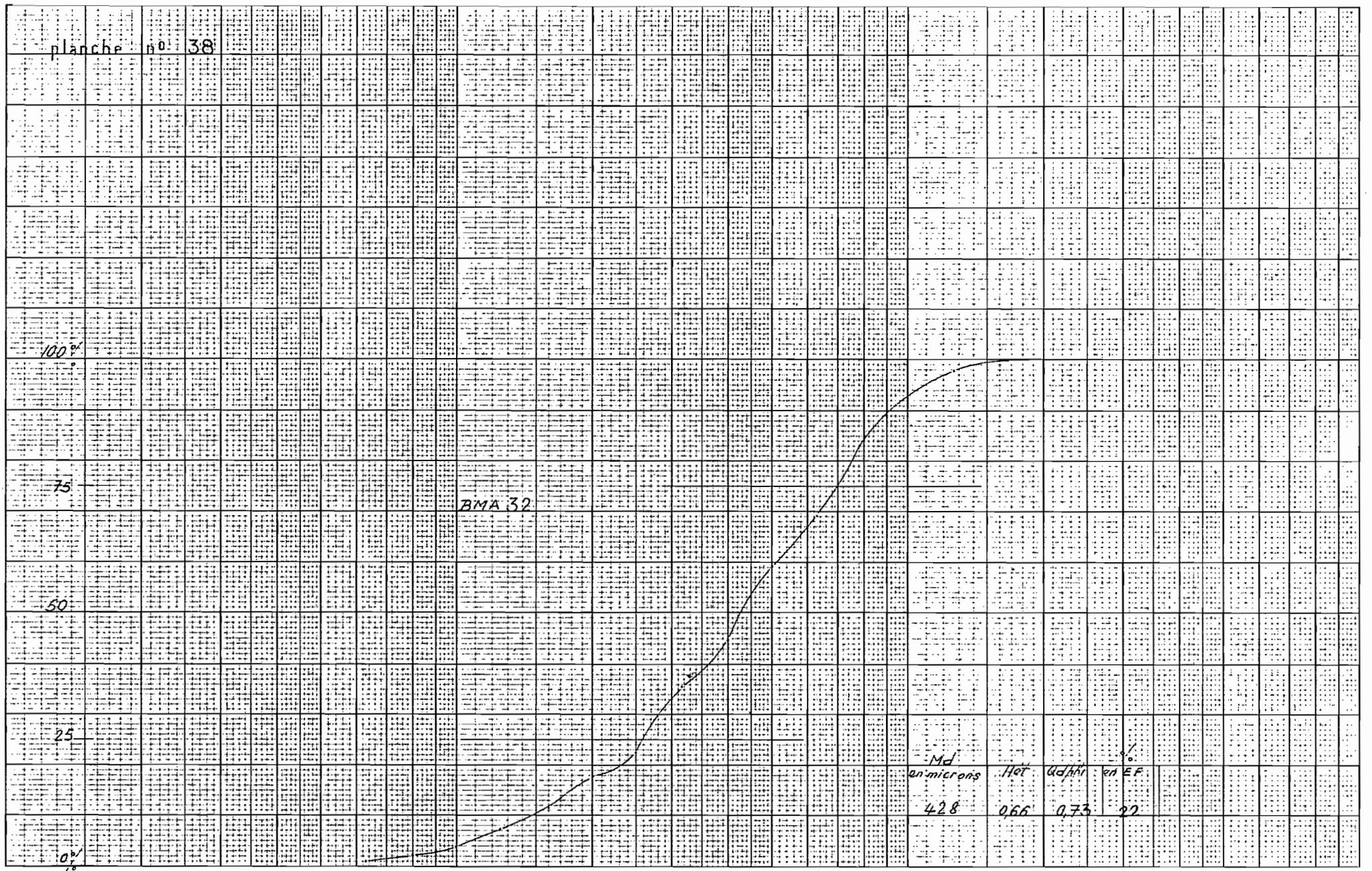


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹ 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³

Logar. Teilung } 1 - 1000 Einheit } 90 mm
Division } Unité }

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹ 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³

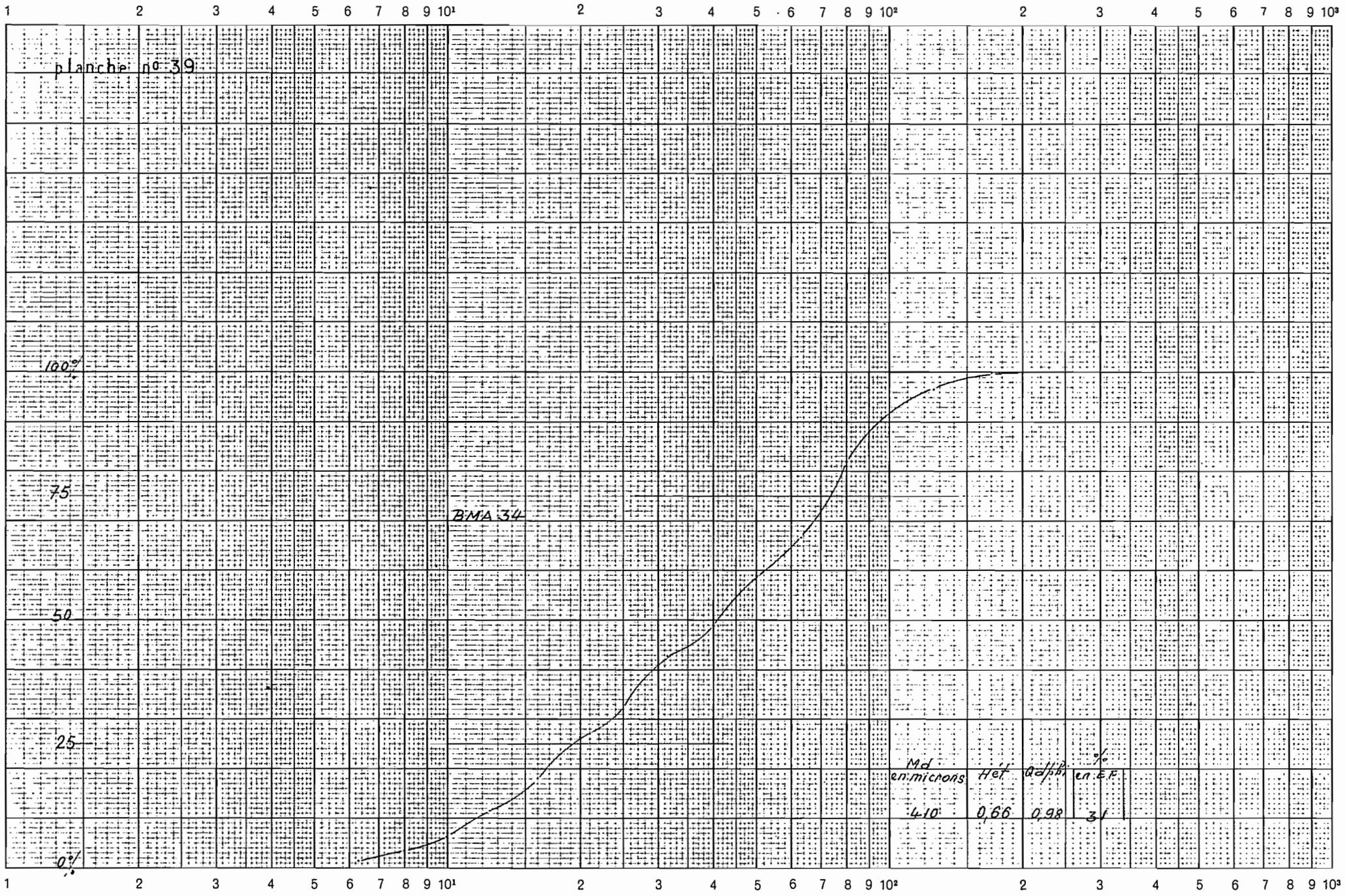
planche n° 38



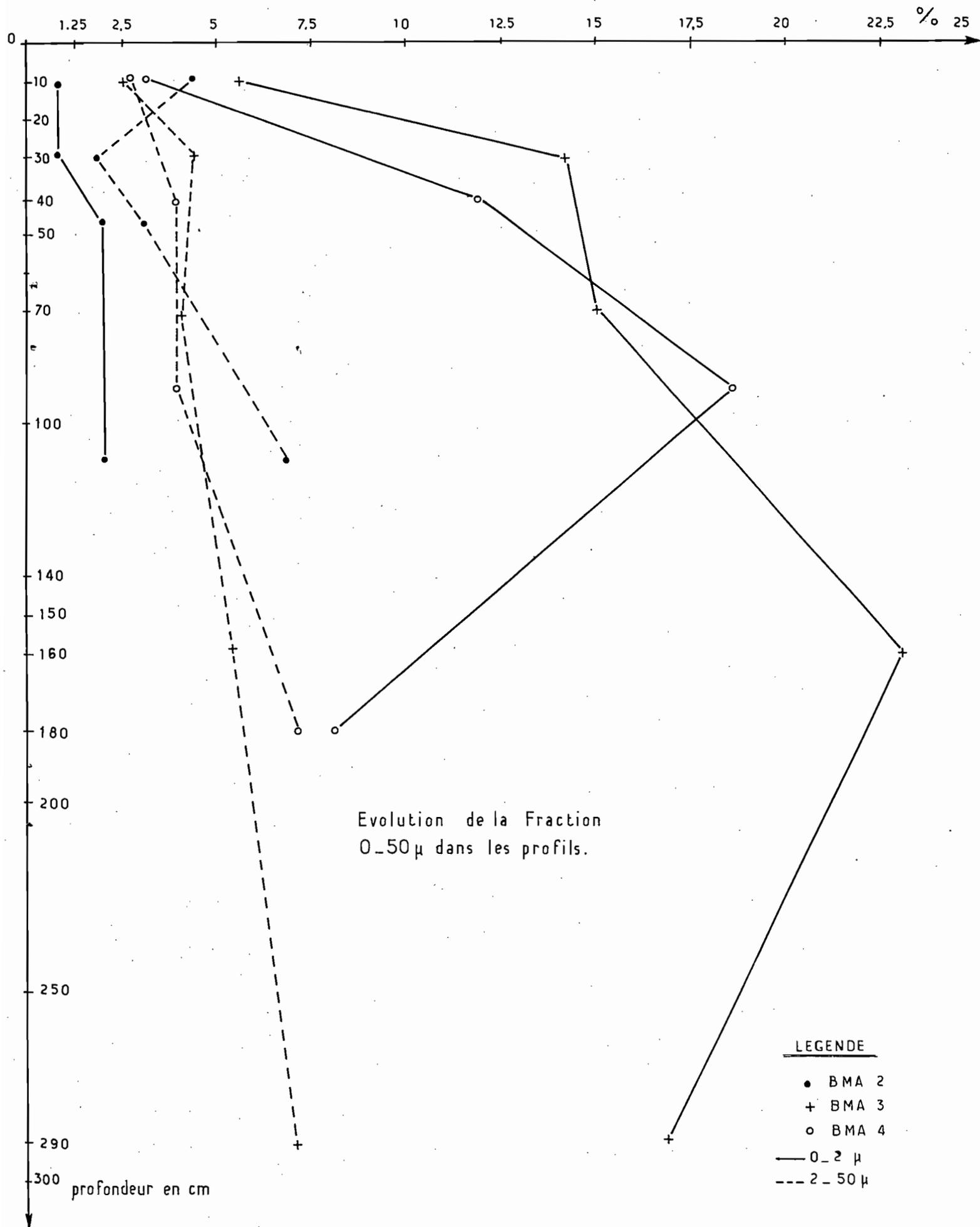
Md	H ₀₁	G ₀₁	EP
en microns			
428	0,66	0,73	22

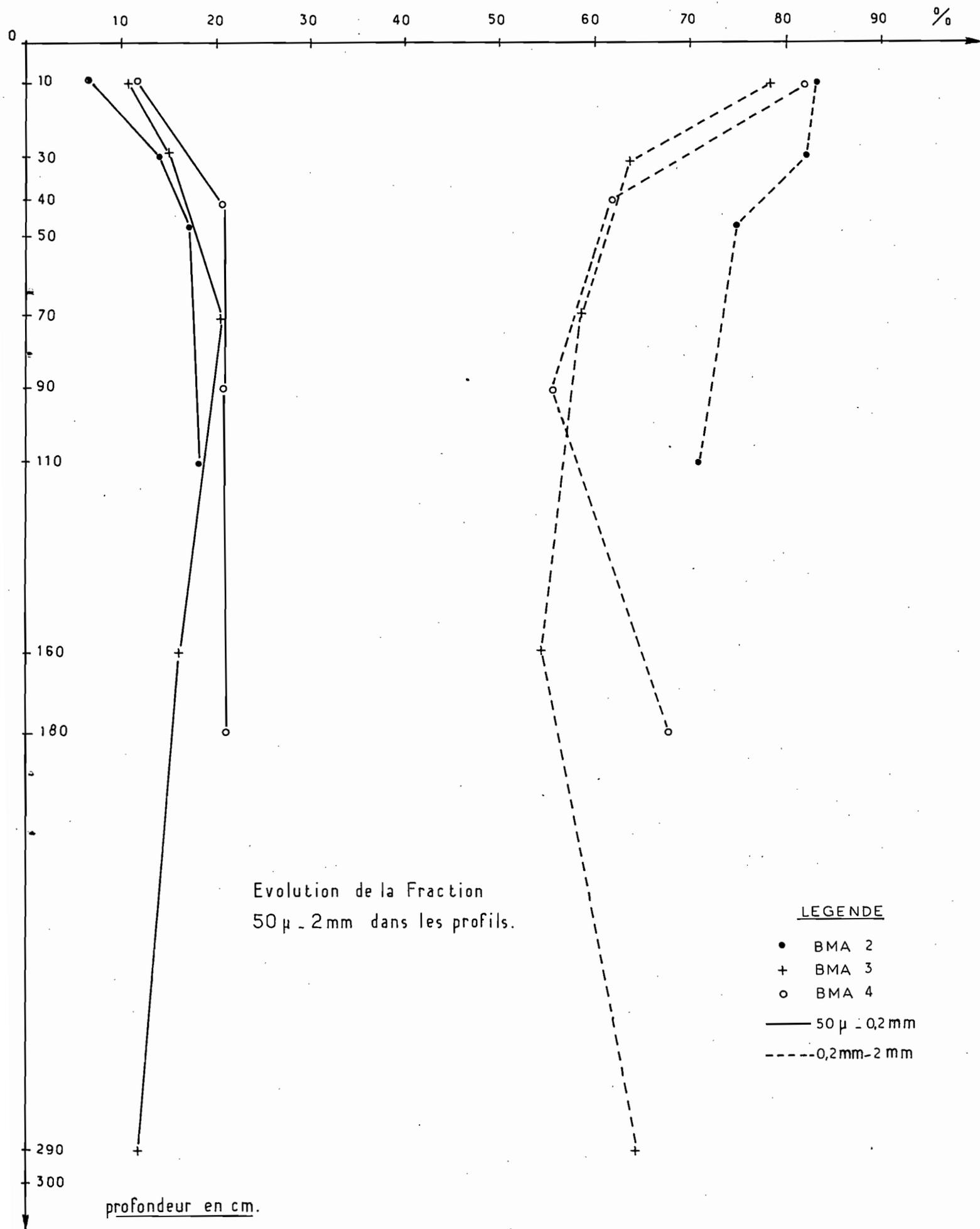
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹ 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³

Logar. Teilung } 1 - 1000 Einheit } 90 mm
 Division } Unité }



Logar. Teilung } 1 - 1000 Einheit } 90 mm
 Division } Unité }





INSTABILITE STRUCTURALE.

L'indice I_s reste toujours inférieur à 1. Il semble que la richesse de ces sols en matières organiques migrant très facilement à travers ces matériaux exagérément poreux dans la partie supérieure du profil tende à les stabiliser structurellement.

pH.

Ces sols sont extrêmement acides. Le pH reste toujours inférieur à 6. Il varie de 4.6 à 5.2 une exception a été remarquée pour le profil BMA 2 où le pH passe à 6.3 ; or cet horizon (20-30 cm.) ne possède que 0.1 % de matière organique totale. Dans l'horizon (35-45 cm.) où le taux en matière organique totale remonte à 2.2 %, le pH retombe à 5.1. La planche n° 29 tend à refléter la liaison pH - Matière Organique au cours de la différenciation podzolique.

LA MATIERE ORGANIQUE.

Les sols podzoliques restent riches en matière organique totale (5.9 % dans l'horizon $A_0 - A_1$ de BMA 21). La migration de cette matière organique se fait profondément dans les sols ferrallitiques sans que l'on ne distingue d'horizons d'accumulation humique. Dans les sols podzoliques des horizons d'accumulation sont observés (BMA 23 2.2 % de matière organique totale).

Profil n°	BMA 21	22	23	24	31	32	33	34	35	41	42	43	44
Mat. orga. %	5.9	0.1	2.2		1.5	1.5	0.8			1.2	1.3		
Carbone o/oo	34.3	0.6	12.9		8.8	8.8	4.4			6.8	7.4		
Azote o/oo	1.78	0.28	0.63		0.77	0.73	0.45			0.63	0.56		
C/N	19.3	2.	20.5		11.4	12.1	9.7			10.8	13.2		
Taux d'humification	6.1		58.1		27.2					29.4			
Ac.H. Gris %	24.		48.2		40.7					34.8			
Ac.H.I. %	8.		13.3		14.8					17.4			
Ac.H.B. %	68.		38.5		44.5					47.8			

.....

On notera surtout le fort pourcentage d'acides humiques bruns peu polymérisés, susceptibles de migrer (68 % BMA 21) dans les sols podzoliques comparativement aux sols moins podzolisés ou ferrallitiques.

LE FER.

Comme dans toutes les séquences précédentes, on observe la forte déferrification du matériau parental au départ. La position géographique de ce dépôt, son éloignement de son lieu d'origine, tendent à confirmer l'idée d'une déferrugineuse de ce matériau au cours de son transport. Ce que l'on constate ici, c'est que le phénomène d'entraînement joue au cours de la différenciation podzolique. Le profil le moins déferrifié (BMA 4) a une teneur en Fe_2O_3 total de 2.3 % entre 80 et 100 cm. de profondeur. Mais dans ce profil il y a déjà un début de concentration relative du fer dans certains horizons, lié à sa mobilité dans les conditions physico-chimiques présentes déterminées par l'eau et la matière organique.

Au cours de l'évolution podzolique, ces horizons d'accumulation se distinguent de plus en plus nettement au sein des profils. Dans le profil BMA 2 (sol podzolique humifère), on passe de 0.1 % de Fer total (entre 1 et 30 cm.) à 1.7 % dans l'horizon $B_{2h}Fe$ (35-45 cm.). La concentration de ces sesquioxydes se fait sous forme de poches ou de boules très riches en composés organiques et vraisemblablement en substances amorphes. La composition grossière de cet alios humo-ferrugineux est la suivante:

Refus (2 mm.)	27.3 %
Matière organique totale ...	1.4 %
Carbone	8.1 o/oo
Azote	0.45 o/oo
C/N	18
Fe_2O_3 libre	1.7 %
" total	1.7 %

EVOLUTION PEDOLOGIQUE.

Dans la conclusion générale de ces observations, nous nous référerons très fréquemment à cette séquence dont les facteurs d'évolution restent similaires à ceux déjà évoqués lors des études précédentes. Aucune observation contraire ne nous a permis d'infirmer le schéma général d'évolution que nous proposons.

TROISIEME PARTIE.

IV - CONCLUSIONS GENERALES

Essais d'interprétation et hypothèse proposée.

De l'examen des différentes séquences que nous avons observées, un certain nombre d'éléments nous ont permis de dégager une hypothèse d'évolution commune à ces quatre séquences et plus généralement de concevoir l'idée de l'évolution pédologique de la région étudiée.

Cette hypothèse est la suivante :

Sur un matériau parental homogène grossièrement sablo-argileux de la Série Détritique de Base, des caractéristiques physiques très particulières liées non seulement à la nature même du matériau originel, mais aussi au particularisme régional, vouent ces sols à un lessivage exagéré de tous les éléments susceptibles de migrer dans de telles conditions ; Dans les plateaux l'évolution pédogénétique de ces sols vers la podzolisation se continuera tant que les conditions physiques de ces formations placeront les éléments de ces sols dans un état de déséquilibre chimique et d'instabilité même temporaire. Ce processus de migration et d'appauvrissement peut conduire à deux cycles d'évolution différents mais dont les résultats finaux se rejoignent curieusement. Le premier, normal, celui de la ferrallitisation et le second, particulier, de la podzolisation.

Les causes de cette différenciation au départ de l'évolution sont, à notre avis, régies avant tout par les conditions spécifiques dans lesquelles évoluent ces sols et en tout premier lieu par LA DYNAMIQUE DE L'EAU. Les différents facteurs déterminant cette pédogénèse ont été évoqués tout au long de ces observations, mais il serait bon d'en tirer une synthèse générale résumant l'inter-relation de tous ces facteurs entre eux.

La nature du matériau originel au départ du processus d'évolution ne vouait pas obligatoirement ces sols à une podzolisation. Mais liée aux conditions topographiques, climatiques et biologiques particulières, cette évolution ne pouvait plus échapper au couloir pédogénétique que lui fixaient désormais ces nouveaux facteurs d'évolution. L'appauvrissement et la podzolisation restent avant tout liés à la dynamique de l'eau ; cette dynamique, nous l'avons déjà dit, est prédéterminée par la nature physique de ce matériau sableux exagérément perméable et poreux dans les horizons supérieurs du profil mais rapidement imperméable et dur dès une profondeur relativement faible. Au risque de nous répéter, nous soulignons que c'est là ici le principal facteur d'évolution vers cette podzolisation.

La formation à ce niveau d'imperméabilité de nappe temporaire perchée reste l'élément numéro un dans le déclenchement de phénomènes qui ne pourront que s'amplifier à cause des autres facteurs que nous évoquons. L'alternance des saisons sèches et humides contrastées accélère le processus d'évolution parce que le matériau réagira à cette variation climatique brutale et placera les éléments chimiques du sol dans un état de déséquilibre (même temporaire) qui suffira à provoquer leur mobilisation... c'est ainsi pour le FER, nous l'avons déjà montré, Mais ce qui serait plus spécifiquement intéressant de suivre ici, c'est l'évolution des fractions humiques de la matière organique dans les sols au cours de cette alternance saisonnière, le rôle et la nature de cette fraction dans le déclenchement de la podzolisation. Ce travail entrepris par J-F. TURENNE dans les sols de savane tend à montrer l'influence de cette variation sur la polymérisation des acides humiques. L'influence de la matière organique dont nous avons esquissé la nature, peu évoluée, peu polymérisée, donc mobile, reste très intimement associée à la dynamique de l'eau. La topographie elle-même de ces plateaux en prédéterminant les axes d'écoulement conditionnera cette dynamique et voue les sols qui s'y développent à un particularisme régional. L'activité biologique reste très forte en surface et dans les horizons supérieurs du sol (plus d'un mètre d'épaisseur) ; l'édification de tours sur plus d'un mètre de hauteur par les termites nous montre bien le rôle dans l'homogénéisation des horizons de départ joué par ces organites. Leur action dans l'enfouissement des fractions organiques préalablement détruites et morcellées par l'impact mécanique des gouttes d'eau sur la surface du sol, contribue à accélérer les phénomènes de migration de cette dernière dans le sol. Il serait intéressant d'étudier leur rôle dans l'apport d'éléments nouveaux pouvant contribuer à l'accélération du phénomène d'appauvrissement (modification du pH etc...).

Il semblerait que ces facteurs soient si étroitement liés l'un à l'autre, que l'on ne puisse pas concevoir l'action directe ou indirecte de l'un d'entre eux hors des limites qu'ils se fixent par leurs inter-relations dans l'évolution pédogénétique de ces sols.

Prenons un exemple : l'exportation du FER.

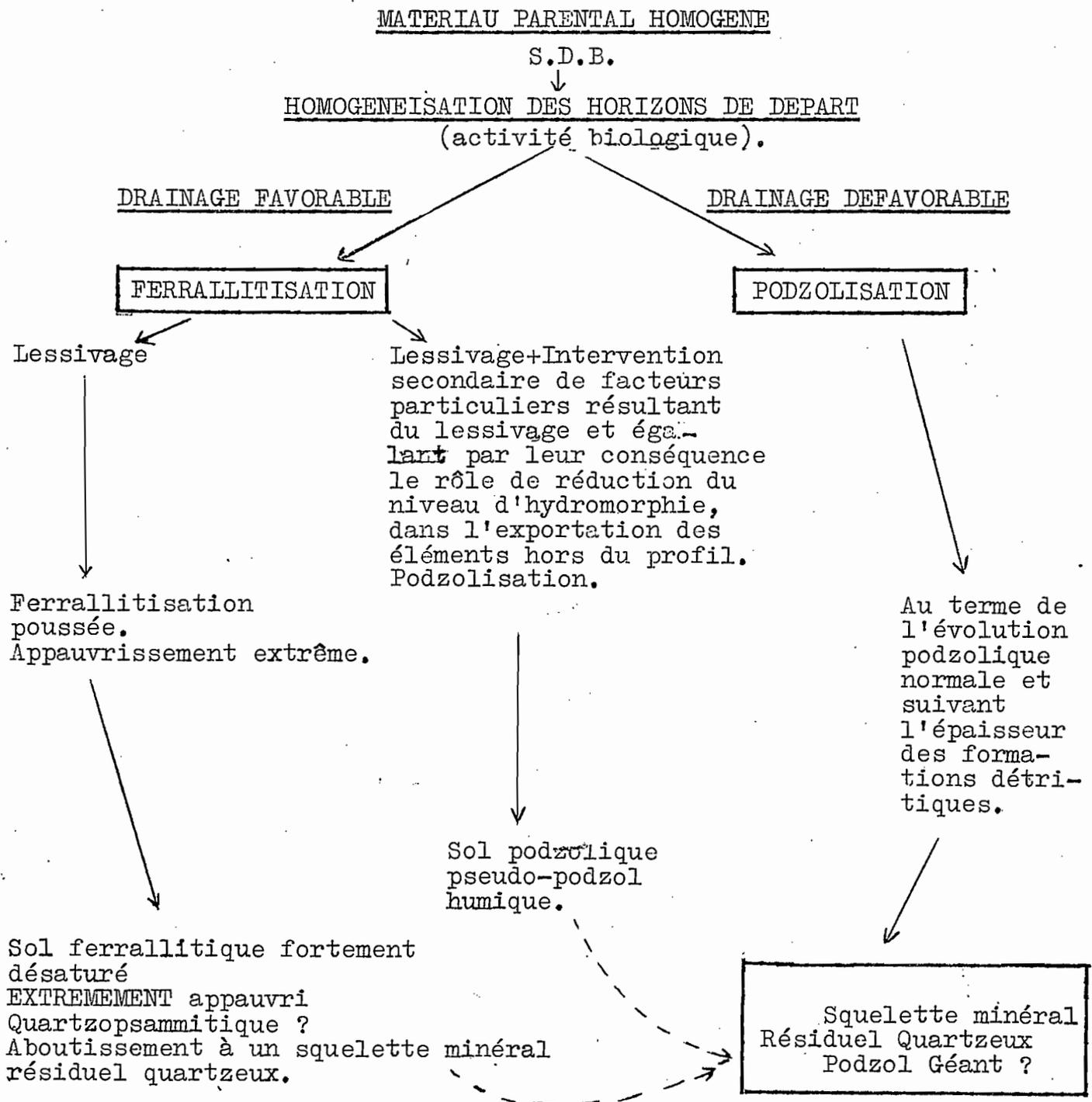
Son mouvement est régi par le potentiel d'oxydo-réduction dans le sol. Ce potentiel est lui-même régi par les caractéristiques physico-chimiques du milieu. Placé dans les conditions d'évolution que nous avons observées, nous voyons à quel point les facteurs qui rentrent en jeu ne sont pas à considérer seulement comme des relais les uns par rapport aux autres, mais comment par contre ils collaborent ensemble soit pour accélérer, soit pour freiner la dynamique des éléments dans le sol. On pourrait parler de leur rôle vis-à-vis d'un déterminisme pédogénétique commun.

EVOLUTION GENERALE.

Ce sont surtout les conditions de drainage qui déterminent avant tout l'évolution pédologique de ces sols.

En cas de drainage favorable, le cycle particulier (podzolisation) ne sera atteint que si certains facteurs, par leurs causes directes ou indirectes, arrivent à égaler l'influence directe du niveau d'hydromorphie : dans ce cas le processus de podzolisation interviendra secondairement. En cas de drainage défavorable, la podzolisation intervient très rapidement dès le stade de l'homogénéisation des horizons de départ du matériau parental.

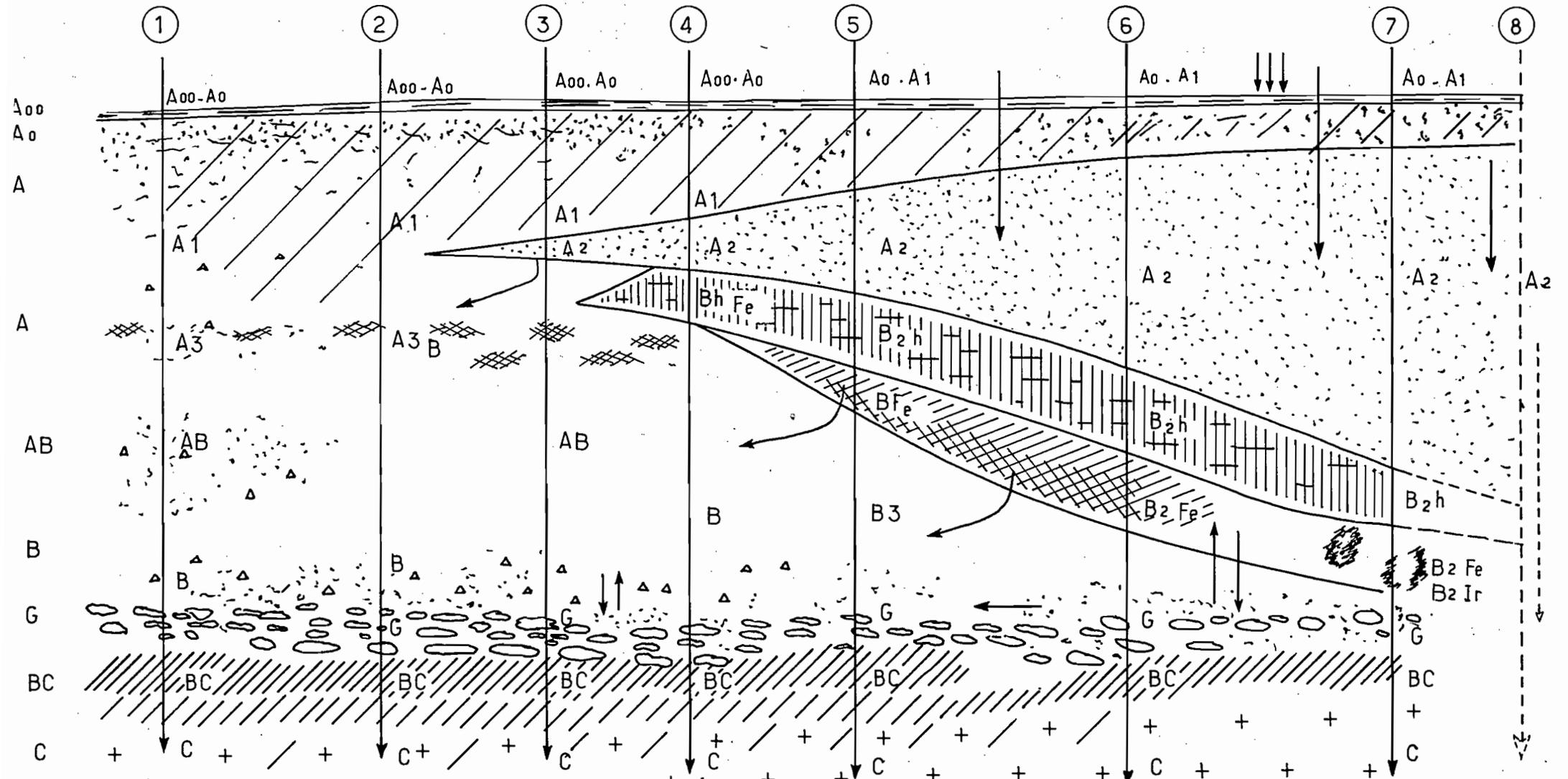
Le schéma d'évolution serait le suivant :



Dans les formations grossièrement sablo-argileuses de la Série Détritique de Base où toutes les conditions de la ferrallitisation sont pourtant réunies, le devenir final dans l'évolution des sols reste avant tout conditionné par le particularisme physico-chimique de ces formations. La podzolisation s'apparente étonnement au processus de ferrallitisation. Les séquences observées nous ont permis de suivre l'évolution podzolique de ces sols. Cette différenciation podzolique au cours de l'appauvrissement des sols ferrallitiques semble complémentaire du stade de la ferrallitisation. Il n'y a pas cassure dans la chaîne d'évolution, la podzolisation ne débutant que parce que l'action directe de la ferrallitisation de ces sols avait déterminé au départ les conditions de cette évolution finale.

Dans toutes les séquences étudiées, le matériau parental au départ est sablo-argileux jaune-rougâtre et engendre des sols ferrallitiques lessivés ou appauvris modaux. Ces sols ont été classifiés appauvris quand les caractères d'accumulation d'argile n'étaient pas assez prononcés pour caractériser un horizon diagnostique argillique ; mais ce critère est-il suffisant ici pour distinguer un groupe appauvri d'un groupe lessivé. L'appauvrissement n'étant en fait que l'expression morphologique du processus pédologique qu'est au départ la perte en colloïdes des horizons d'un profil, nous voyons mal comment différencier ici ces sols. L'absence d'horizon d'accumulation d'argile macromorphologiquement observable ne signifie pas pour autant l'absence d'horizons lessivés au départ. Il serait vain de vouloir prétendre différencier ces sols en descendant au niveau de l'horizon (parler d'horizon lessivé ou d'horizon appauvri). Ces sols sont le reflet d'une somme de phénomènes pédogénétiques dont l'axe moteur reste au départ le LESSIVAGE. Ces sols dont l'EXPRESSION MORPHOLOGIQUE actuelle tendrait à leur appartenance au groupe appauvri ne seraient à considérer dans cette séquence d'évolution que comme une étape au cours du processus d'évolution régi par le lessivage. L'absence d'un horizon d'accumulation, quand tous les indices d'entraînement de la fraction colloïdale sont présents dans les horizons de départ (revêtement argileux, organo-ferreux, organo-argileux, de cutanes dans les pores, de diminution de la perméabilité sous l'influence de l'augmentation de la teneur en argile en profondeur etc...), ne nous permettrait au mieux que de faire de ces sols un cas particulier que nous considérons comme une expression momentanée de l'évolution au cours de la différenciation sous l'influence du lessivage.

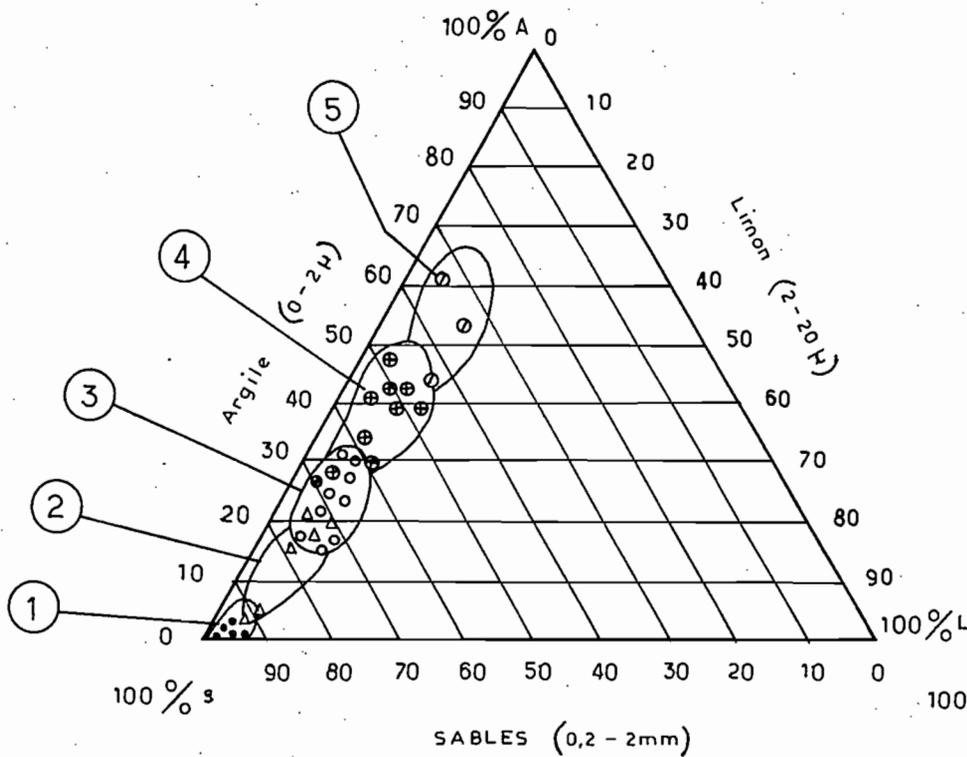
Au fur et à mesure de la différenciation podzolique, cette tendance à l'accumulation de l'argile se fera d'une façon relative au sein du profil. Plus l'horizon A₂ lessivé se différenciera dans le profil, plus sera nette la variation de la teneur argillique verticalement dans le profil.



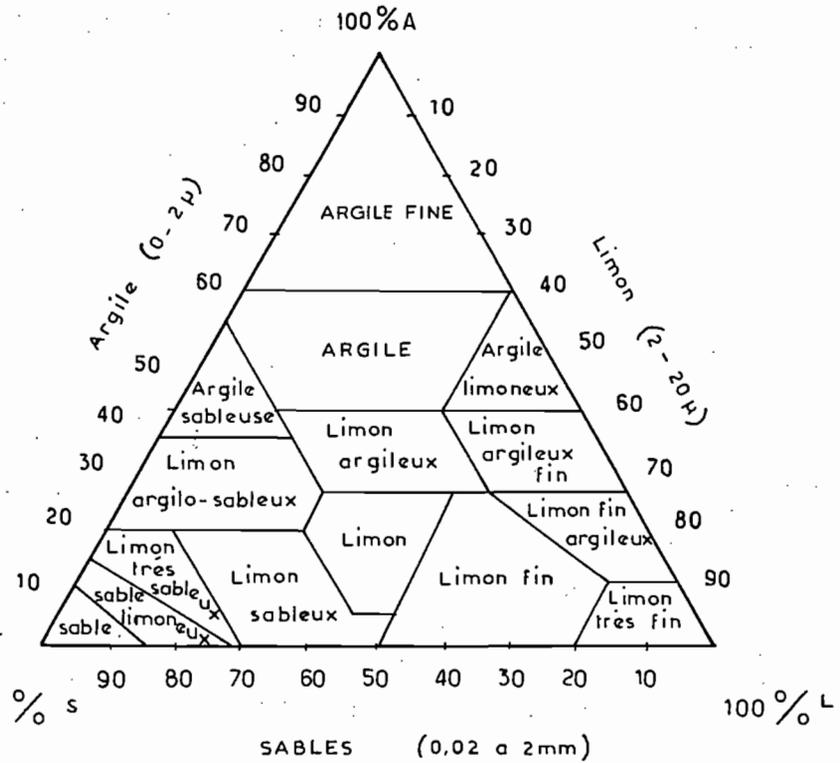
- ① Sol ferrallitique fortement désaturé en B. Appauvri modal.
- ② Sol ferrallitique fortement désaturé en B extrêmement appauvri modal.
- ③ Sol.ferral.ft. dés. en B. lessivé modal
- ④ Sol.ferral. ft.dés.en B. lessivé podzolisé
- ⑤ Sol podzologique hum.
- ⑥ Pseudopodzol humique
- ⑦ Podzol hum.
- ⑧ Podzol géant? Squelette minéral résiduel quartzueux.

On passera aux sols Ferrallitiques dont l'expression morphologique est suffisante à leur classification lessivé modal. Mais le lessivage introduit au fur et à mesure de l'évolution de ces sols des caractéristiques nouvelles dans le matériau. L'accumulation relative du quartz après départ de l'argile et du fer (ces deux éléments étant liés), tend à provoquer des zones d'oxydation temporaire et à accentuer les différences entre les qualités physico-chimiques des horizons nouvellement différenciés. C'est cette variation dans le comportement physique des horizons qui, en introduisant des nouveaux états d'équilibre pour les éléments présents, contribue à accélérer les processus engagés. Ces processus d'entraînement et d'accumulation des éléments au cours de la ferrallitisation sont, dans les conditions d'évolution présentes, responsables des phénomènes ultérieurs qui se produiront. L'accumulation au niveau d'horizons préférentiels (niveau BC d'altération kaolinique, ou G de galets secondairement colmatés) tend à provoquer des phénomènes d'hydromorphie temporaire qui catalyseront de nouveaux facteurs pédogénétiques (Séquence plateau des Malches). La réduction temporaire des éléments ferrugineux restera sûrement l'une des principales causes dans la mobilisation de cet élément sous l'influence directe de la matière organique. Plus le processus sera engagé et plus sa vitesse d'évolution grandira. Il s'autocatalysera. L'horizon A₂ se développera tant que l'alternance des conditions oxydation-réduction liées à l'ensemble du profil se fera et permettra à ce phénomène d'entraînement de jouer (ceci est conditionné par un ensemble de facteurs dont le principal est la profondeur de ce niveau d'imperméabilité ou de la nappe). Le nouveau profil ainsi différencié sera celui d'un sol ferrallitique lessivé podzolisé.

Les phénomènes enclenchés se développeront sous l'action marquée (elle sera d'autant plus marquée dans le sol que l'évolution sera poussée vers la podzolisation) de l'alternance brutale des saisons sèches et humides. Le fer est exporté des horizons de départ dans lesquels il n'est plus stable. Son mouvement vertical sous sa forme complexée et réduite (matière organique) provoque simultanément la mise en mouvement de l'argile qui lui était liée et la destruction du quartz d'où son accumulation relative dans les horizons de départ. L'horizon A₂ s'épaissit ; la matière organique y migre facilement sous forme de poche ; les eaux chargées d'acides organiques peu évolués y cheminent librement. Le matériau devient jaune-délavé. La tendance à l'individualisation d'un horizon humique se fait de plus en plus nette. Le fer aura tendance à s'individualiser dans des zones de stabilité préférentielle. Tous les caractères morphologiques d'un sol podzolique humifère sont directement visibles.



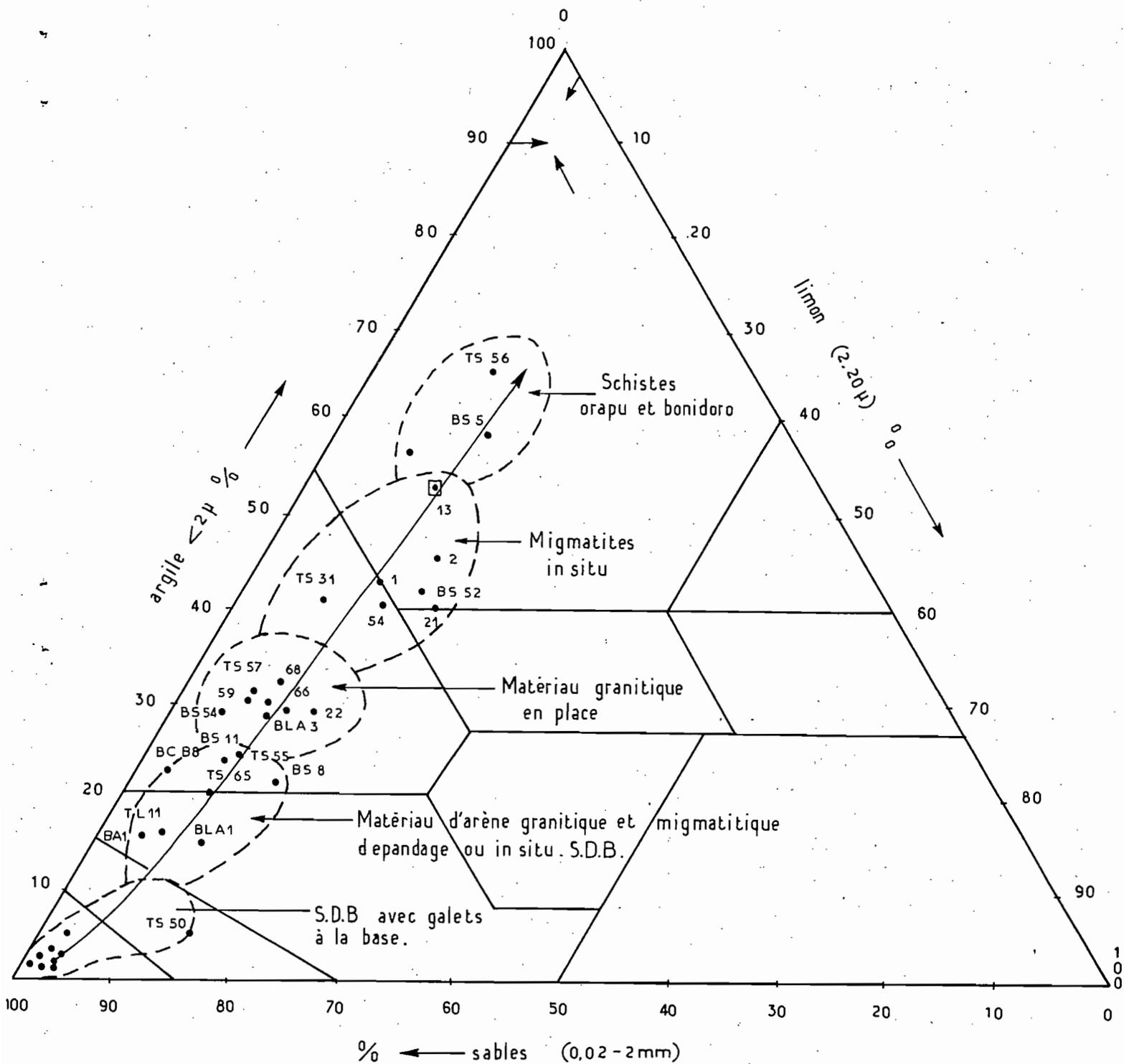
Répartition texturale des sols développés sur les formations continentales de la S.D.B., des terrasses et du matériel in situ.



Triangle des textures.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<p>Sols sur sable détritique blanc. Niveau à Galets ou sans Galets à la base.</p> <p>• Podzols et Pseudopodzols humiques.</p> <p>• Podzols géants.</p> <p>• Podzols à alios.</p> <p>Profils n° TS 8 - TS 35 - TS 28 TS 50 BM-1 BMA 1</p>	<p>Sols sur sable détritique jaunâtre avec ou sans galets à la base.</p> <p>• Sols Podzoliques humifères</p> <p>• Sols ferrall. lessivés. podzolisés.</p> <p>• Sols ferrall. lessivés modaux</p> <p>• Sols ferrall. Appauvris modaux</p> <p>Profils TL 9- BS 12 - BM 2 - BS 11 - BC 2 - BC 3 - BMI 2 - BLA₃ - BLA₁</p>	<p>Sols sur arène de délavage et matériau granitique ou migmatitique.</p> <p>• Sols ferrallitiques.</p> <p>• Appauvris modaux</p> <p>• " Hydromorphes.</p> <p>• " indurés</p> <p>• Remaniés modaux</p> <p>• " Hydromorphes</p> <p>Profils TS 9 - 57 65 - 66 - 55 BS 54 - BA-1- BS 63 - BS 73</p>	<p>Sols sur sable cristallin en place (granite et migmatite)</p> <p>Sols ferrallitiques</p> <p>• Appauvris</p> <p>• Lessivés</p> <p>• Remanié modal</p> <p>• " faiblement : rajeuni</p> <p>Profils TS 68 - 31 - 22 - 54 - 13 - 1 BSJ 2.</p>	<p>Sols sur métamorphique in situ. Schiste Orapu et Bonidoro</p> <p>Sols ferrallitiques Remaniés Rajeunis modaux.</p> <p>Sols ferrallitiques typiques</p> <p>Profils TS 56 BS 5 BM 3 BS 16</p>

Répartition texturale des sols développés sur les formations de la S.D.B., des arènes de délavage, du matériau in situ ou avec possibilité de courts transports, et du soubassement cristallin et métamorphique de l'extrémité Nord Ouest de la Guyane Française.



Mais l'évolution se poursuit. Amplifié par les nouvelles caractéristiques du profil, le pédoclimat du sol va changer. Les contrastes entre les horizons individualisés s'exaspèrent. L'horizon A₂ désargillifié, lessivé, blanchi, prend des proportions exagérées. La formation d'un alios humo-ferrugineux peut se produire dans certains cas. Le profil se caractérise par les horizons A₀ - A₁ - A₂ - B_{2h} - B_{2fe} - BC - C (podzol humique ou pseudo-podzol humique). À l'extrémité de cette évolution podzolique, l'exagération du développement de l'horizon A₂ blanchi, quartzeux, conduit à un véritable squelette minéral où les horizons différenciés ne sont pas observés dans les cinq premiers mètres du profil (voir planche n° 43).

Pour conclure, les planches 44 et 45, en replaçant texturalement les sols étudiés dans le contexte régional, nous permettent de suivre l'appauvrissement en argile en fonction de l'éloignement du dépôt. Nous avons préalablement vu les corrélations existant entre le quartz, le fer, l'argile ; cette étude tendrait à prouver que le stade ultime dans l'évolution du sol, la podzolisation, n'est pas obligatoirement lié à la présence en grande quantité du fer. La pauvreté relative du matériau parental en fer au départ de l'évolution de ces sols n'exclut pas pour autant la migration de l'humus. Il n'en reste pas moins vrai que, malgré cette faible potentialité au départ, dans toutes les séquences étudiées une mobilisation et une accumulation du FER en association avec l'humus ont pu être observées. Son rôle, lié à celui de l'argile et de la matière organique sous la dynamique particulière de l'eau dans les conditions présentes, reste fondamental au cours du phénomène de différenciation podzolique que nous avons observé ici.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.) - 1965 - Classification des Sols .
Cah. ORSTOM Sér. Pédol.
Vol. III n° 3 pp. 269 - 288.
- AUBERT (G.) - SEGALEN (P.) - 1966 - Classification des Sols
ferrallitiques
ORSTOM - Paris 18 p. ronéo.
- AUBREVILLE (A.) - 1961 - Etude écologique des principales
formations végétales du Brésil -
CFTT - Nogent - 256 pp.
- BLANCANEAUX (Ph.) - 1970 - Notice explicative de la feuille
au 1/50.000^e Saint-Jean NE - Guyane
Française
ORSTOM - Cayenne P. 116 - 107 p.
1 carte pédol. 1/50.000^e - 1 Dossier
de caractérisation analytique.
- BLANCANEAUX (Ph.) - 1970 - Réflexions sur la proposition
d'un groupe de sols dits psammo-
ferrallitiques ou quartzo-psammitiques
dans la sous-classe des sols fortement
désaturés en B. 3 p. + 6 Dossiers
de descriptions de profils avec
caractérisation analytique
ORSTOM - Cayenne. P. 119.
- BLANCANEAUX (Ph.) - 1971 - Notes de Pédologie Guyanaise.
Les Djougoung-Pété du Bassin-Versant
Expérimental de la Crique Grégoire -
Sinnamary - Guyane Française
20 p. - 5 pl. - 9 Photos -
ORSTOM - Cayenne. P. 120.
- BLEACKLEY (D.) et KAHN (E.J.A.) - Observations on the
White-Sand Areas of the Berbice
Formation, British Guiana
Journal of Soil Science Vol. 14 -
n° 1 - 1963.
- BLOOMFIELD (C.) - 1956 - The solution reduction of ferric
oxyde by aqueous leaf extracts - The
role of certain constituents of the
extracts.
C.R. VI^e Intern. Congr. Soil Sci.
B. 427 - 423.

- BOYÉ (M.) - CRUYS (H.) - 1962 - Données nouvelles sur les formations sédimentaires côtières de la Guyane Française. Le Quaternaire et le problème des sables blancs détritiques
I.F.A.T. - Ronéo. - 34 p. Comm. Congr. Géol. Georgetown 1959.
- BOYÉ (M.) - 1963 - - La géologie des plaines basses entre Organabo et le Maroni (Guyane Française)
Thèse du 3^e Cycle.
Paris - Fac. Sc. Juin 1960 dans Mém. Carte Géol. Détail. de Fr. Imp. Nat.
- BRINKMAN (R.) - PONS (J.) - 1964 - A classification and Map of the holocene sediments in the coastal plain of the Three Guyanas. Soil Survey Institute Wageningen. 25 p. 2 cartes. 6 graph.
- BROUWER (J.C.) - 1961 - Feuilles géologiques de Saint-Jean au 1/100.000^e et notice explicative. Ministère de l'Industrie - Paris.
- BRUGIERE (J-M.) - MARIUS (Cl.) - 1966 - Contribution à la Carte Pédologique de la Guyane au 1/1.000.000^e. Reconnaissance des sols le long du Maroni et de la crique Grand Inini - Centre ORSTOM de Cayenne P. 79.
- BRUGIERE (J-M.) - MARIUS (Cl.) - 1967 - Relation Sols-Substrat géologique ORSTOM - Cayenne P. 84.
- BRUGIERE (J-M.) - TURENNE (J-F.) - BLANCANEUX (Ph.) - 1970 - Mission pédologique mixte Dienst Bodemkartering - ORSTOM - Surinam (Paramaribo) - Guyane Française (Cayenne) P. 115.
- CAILLEUX (A.) - 1959 - Etude sur l'érosion et la sédimentation en Guyane. Suivie de : Les Feldspaths dans les sables et les grès. Comm. 4^e Conf. Géol. des Guyanes Cayenne 1957. In Mém. Carte Géol. Fr. Départ. Guyane Française.

- CHOUBERT (B.) - 1949 - Géologie et Pétrographie de la Guyane Française
ORSTOM - Paris 120 p.
- CHOUBERT (B.) - 1956 - Carte géologique de la partie Nord de la Guyane Française au 1/200.000^e en 3 feuilles : Saint-Laurent - Mana - et Régina -
Carte Géol. Détail. France
Impr. Nat. Paris.
- CHOUBERT (B.) - 1957 - Essai sur la Morphologie de la Guyane Française. Ses relations dans l'histoire géologique
Carte Géol. Détail. de France
43 p. 34 pl. photos.
- CHOUBERT (B.) - 1960 - Feuille de Saint-Jean avec notice explicative au 1/100.000^e -
Minist. du Comm. et de l'Industr.
Paris. Impr. Nat.
- CRUYS (H.) - 1959 - Note sur la géologie de la partie occidentale de la région côtière de la Guyane Française -
Comm. présent. à la 4^e Conférence Géol. des Guyanes - Cayenne Sept. 1957 -
Minist. du Comm. et de l'Industr.
Paris. Impr. Nat. pp. 78 - 85.
- de CONINCK (P.) et HERBILLON (A.) - Evolution minéralogique et chimique des fractions argileuses dans des Alfisols et des Spodosols de la CAMPINE (Belgique)
Bul. de la Soc. Belge de Pédol.
1969 - 2
- de GRANVILLE (J-J.) - 1970 - Bref aperçu sur la végétation du plateau des Mines à Saint-Jean du Maroni (Guyane Française)
ORSTOM - Cayenne 5 p. B. 48.
- DELHUMEAU (M.) - 1965 - Les sols ferrallitiques jaunes formés sur le socle granito-gneissique
Cah. ORSTOM Pédo III - 3 - 65.
- DUCHAUFOR (Ph.) - 1965 - Précis de Pédologie
Masson - Paris 481 p.
- HENIN (S.) - 1960 - Le Profil Cultural - Principes de Physique du Sol 320 p. - Soc d'Édition des ingénieurs agricoles
129 Bd. St. Germain Paris 6^e

- HERBILLON (1969) (voir de CONINCK).
- LELONG (F.) - 1969 - Nature et genèse des produits d'altération des roches cristallines sous climat tropical humide (Guyane Française). Deuxième thèse Fac. Sc. Univ. de Nancy 188 p. 24 fig. 28 tabl. 4 pl. hors texte - Nancy.
- LEVEQUE (A.) - 1963 - Les sols développés sur le bouclier précambrien Guyanais IFAT - Cayenne. P. 47.
- MARIUS (Cl.) voir BRUGIERE (J-M.) 1966 - 1967.
- Météorologie Nationale - 1967 - Groupe Antilles-Guyane. Le climat de la Guyane Française - Normales et Statistiques. Fasc. 1 et 2.
- MISSET (A.) - 1967 - Rapport explicatif de la carte au 1/50.000^e du littoral Guyanais entre Iracoubo et Organabo. Ronéo. Centre ORSTOM - Cayenne P. 94.
- MULLER (J-P.) - Contribution à l'étude du phénomène d'appauvrissement. Etude Morphologique et Typologique des sols appauvris du Gabon. Nomenclature et classification. Centre ORSTOM de Libreville - Gabon 1970.
- OLDEMAN (R.A.A.) - 1966 - Aperçu de la forêt du Bassin-Versant de la Crique Grégoire. Note techn. multigr. inédit. ORSTOM Cayenne.
- PLATTEBORZE (A.) - 1969 - Contribution à l'étude des dépôts sableux anciens et des podzols de basses altitudes au Cambodge - Bulletin de la Société Belge de Pédologie 1969 - 3.
- SCHULZ (J.P.) - 1960 - Ecological Studies on rain forest in Northern Suriname. North Holland publishing Company. Amsterdam 261 p. graph.

- SEGALEN (P.) - 1963 - Cours de Pédologie
ORSTOM - Bondy.
- SEGALEN (P.) - 1964 - Le fer dans les sols.
Initiations - Documentations
techniques -
ORSTOM - Paris.
- SOURDAT (M.) - DELAUNE (M.) - 1970 - Contribution à l'étude
des sédiments meubles grossiers du
littoral guyanais
Cah. ORSTOM Sér. Pédol. Vol. VIII
n° 1 - 1970 - 81 p. P. 112.
- THIAIS (J-L.) - 1967 - L'analyse des sols au Centre ORSTOM
de Cayenne
Laboratoire de Chimie. P. 90.
- TRICART (J.) - 1970 - Revue de Géomorphologie Dynamique
Comptes-Rendus Critiques. Régions
chaudes Altérations - LELONG (F.)
Analyse critique n° 2 - Année 1969 -
1970 P. 91 - 92.
- TURENNE (J-F.) - 1969 - Influence de la saison des pluies
sur la dynamique des acides humiques
dans les profils ferrallitiques et
podzoliques sous savanes de Guyane
Française.
Collab. Techn. Laboratoire de Physique
et Chimie des sols du Centre ORSTOM
de Cayenne P. 102 - rédaction provi-
soire.
- TURENNE (J-F.) - 1970 - Carte pédologique Mana - Saint-Laurent
S.O. au 1/50.000^e
1^{ère} partie rapport explicatif
86 p. carte hors texte.
2^{ème} partie Dossiers analytiques
ORSTOM - Cayenne. P. 96.
- U.S.D.A. (Kellog) - C 1967 - Supplement to soil classification
system 7th Approx. Soil Survey Staff
U.S. Depart. Agric.
Second print.
-



Photographie I

Le Plateau des Mines.
CENTRE du Plateau.

Typic Quartzipsamment 7th. App.
Podzol Géant sur S.D.B.
Squelette minéral résiduel Quartzeux.



Photographie II

Termitière épigée sur formation
sablo-argileuse jaunâtre ⊕
Photo prise à 30 mètres environ
de la photographie 1
Rôle de l'activité biologique
dans l'homogénéisation des
horizons de départ.



Photographie n° III

Bordure du Plateau des Mines

Recouvrement du matériau Sablo-argileux jaune-rougeâtre [⊕] de la S.D.B. par le matériau délavé blanc.

Le matériau blanchi délavé de sa fraction colloïdale fine est rendu très bouillant. Sans cohésion, de structure particulaire, il peut très facilement s'épandre, en particulier en bordure de ces plateaux très fortement entaillés par l'érosion régressive.

A noter l'existence de poche racinaire fossile lieu d'écoulement préférentiel des eaux chargées d'acides organiques.



Photographie n° IV

Plateau situé à 2km.500 d'Albina - Surinam.

Série de Zanderij. Analogue à la S.D.B.

Niveau du "front d'attaque".

Le matériau jaunâtre est soumis dans cette zone à une "attaque" physico-chimique sous l'influence de 3 facteurs principaux qui sont ;

- l'eau,
- la matière organique et les acides organiques libérés.
- l'activité biologique.