

ETUDE PEDOLOGIQUE DE DEUX PARCELLES PLANTES² SIMULTANEMENT
 EN LIME EN JANVIER-FEVRIER 1982 A L'IRFA QUESNEL
 L'UNE SUR COUVERTURE PEDOLOGIQUE A DYNAMIQUE DE L'EAU VERTICALE ET PROFONDE
 L'AUTRE SUR COUVERTURE PEDOLOGIQUE A DYNAMIQUE DE L'EAU SUPERFICIELLE ET LATERALE

-o-

R. BOULET - janvier 1984

-oo-

1. - INTRODUCTION

En Guyane Française, les couvertures pédologiques sur socle et en particulier sur schiste Bonidoro, se répartissent en deux ensembles principaux :

- . Les couvertures pédologiques à dynamique de l'eau verticale et profonde,
- . Les couvertures pédologiques à dynamique de l'eau principalement superficielle et latérale.

Dans le premier cas, le sol est poreux et perméable sur une grande épaisseur. Son alimentation en eau est optimale, compte tenu des conditions climatiques locales : jamais de saturation prolongée, du moins sous forêt, réserves hydriques accessibles sur une grande épaisseur et constituant un volant hydrique appréciable lors des périodes sèches. L'épaisseur de sol accessible aux racines, notamment en ce qui concerne les arbres, est supérieure à 2 mètres. Ce sont des conditions physiques idéales pour l'arboriculture fruitière. Le défrichement mécanisé provoque cependant une dégradation superficielle importante surtout lorsqu'il est réalisé en saison des pluies. Ceci se manifeste par la formation de taches d'hydromorphie et de volumes organiques noirâtres dans les horizons supérieurs. Le travail du sol devrait pouvoir rétablir une aération convenable de ces horizons.

Dans le second cas, le sol ne présente une porosité convenable que sur environ 50 à 60 centimètres. Au-dessous se situent des horizons à porosité fine qui interceptent la quasi-totalité du drainage vertical induisant :

- . Une circulation hypodermique se situant vers 20 à 30 centimètres de profondeur ;
- . Des stagnations d'eau dans les dépressions du plancher peu perméables (horizons à porosité fine) ;
- . Des ruissellements superficiels très importants.

29 MAI 1987
 O.R.S.T.O.m. Fonds Documentaire

76 N° : 20.720
 M Cote : B

Le régime hydrique est très contrasté avec des périodes d'excès d'eau et d'autres de manque d'eau au gré des périodes pluvieuses et sèches. L'épaisseur du sol correctement colonisable par les racines est inférieure au mètre, ce qui réduit d'autant les réserves utiles en période sèche. Toutefois, nous verrons que la différenciation latérale du régime hydrique exprimée par la différenciation morphologique est importante, nettement plus que dans les sols à dynamique de l'eau verticale et profonde.

Le rôle de la fertilité chimique des sols avant mise en valeur semble pour le moment très secondaire dans le comportement des cultures par rapport aux propriétés physiques précédemment exposées. En effet, la fertilité chimique de départ est partout très basse avec des taux de saturation très généralement inférieurs à 10 % et des sommes de bases échangeables comprises entre 1,2 et 0,5 meq/100 g dans l'horizon humifère (0-5 centimètres), tombant entre 0,1 et 0,6 meq/100 g dès 30 centimètres de profondeur. La différence la plus constante entre ces deux catégories de sols concernent la matière organique un peu plus abondante dans les sols à dynamique de l'eau verticale (7 à 10 % en surface) que dans les sols à dynamique de l'eau superficielle et latérale (3 à 7 % en surface). Mais cette différence est en pratique annulée lors du défrichement mécanisé auquel l'horizon humifère ne résiste pas.

A la suite d'une reconnaissance pédologique effectuée sur la station IRFA de Quesnel (1), les chercheurs de l'IRFA ont implanté des limes Tahiti simultanément (janvier-février 1982) sur une parcelle à sol à dynamique de l'eau superficielle et latérale et sur une parcelle à sol à dynamique de l'eau verticale et profonde.

Ces deux parcelles ont fait l'objet d'une étude pédologique très détaillée (analyse structurale) à partir de laquelle on a choisi un certain nombre d'arbres qui seront suivis du point de vue agronomique (croissance, production...) ; les résultats étant ensuite étudiés en fonction de la différenciation pédologique latérale. Cette expérimentation doit permettre :

- . De préciser les facteurs qui interviennent sur le comportement des limes ;
- . D'évaluer les différences de potentialité entre les deux grandes catégories de sols concernées.

2. - PARCELLE A DYNAMIQUE DE L'EAU SUPERFICIELLE ET LATÉRALE

La parcelle retenue part d'un verger déjà implanté depuis 4 ans et qui couvre le sommet de l'interfluve. Elle va jusqu'au thalweg. Elle englobe donc tous les types de drainage externe affectant l'interfluve.

(1) - BOULET R. et LUCAS Y., 1981 - Observations pédologiques sur l'Unité Techniques de production de l'IRFA à Quesnel- multigr. 17 p. cote P 186.

Légende de la coupe.

- 1 Horizon humifère brun jaune foncé - 10YR 4/4. non taché - Sablo-argileux
- 2 Idem ou plus sombre - 10YR 4/4 à 3/3. avec taches ocres le long des pores - Sablo-argileux
- 3 Horizon situé sous le précédent, hétérogène, à juxtaposition de volumes brun jaunâtre foncé (10YR 4/5) et brun jaunâtre 10YR 6/3, avec taches ocres le long des pores. - Sablo-argileux à argilo-sableux.
- 4 Horizon humifère aval brun noirâtre - 10YR 2,5/3,5. avec taches au réseau brun ocre à sa base - Sableux à sablo-arg²
- 5 Horizon humifère brun noirâtre très foncé - 2,5Y 3/2 - organique - limono-sablo-argileux
- 6 Horizon brun vif - 7,5YR 4,5/6 à 5/8. Argilo-sableux avec ou sans nodules ferrugineux ou volumes lithorélictuels meubles rouges
- 7 Horizon de transition entre 6 et 8. Constitué par un réseau millimétrique rouge plus ou moins contrasté sur fond brun-jaune. Teinte d'ensemble rouge jaunâtre - 5YR 5/3 - présence ou non de lithorélictuels meubles ou de nodules argilo-sableux à Dr²
- 8 Horizon rouge - 2,5YR 4/3 - plus ou moins riche en fines muscovites et en volumes lithorélictuels rouge violacé à mouchetures blanches indurées ou non. Argileux.
- 9 Horizon de transition entre 8 et 10
- 10 Horizon d'altération, fond jaune brunâtre - 10YR 6/3 à volumes blancs et rouges - 10R 3/6 et 5YR 5/3 - Argilo-limono-sableux
- 11 Variation axiale de 7 de couleur plus claire - 7,5YR 5/6 à 5YR 5/3 - brun à jaune rouge, comportant des volumes lithorélictuels rouges
- 12 Horizon brun jaunâtre - 10YR 5/5 - à volumes nodulaires rouges - 10R 4/3. peu indurés, présentant au non un cœur plus dur lithorélictuel (dans la partie amont). Ces volumes rouges sont de taille variable, les plus petits affectant l'aspect de poncifications plus ou moins estompées - Sablo-argileux.
- 13 Horizon brun olive clair 2,5Y 5/4 avec réseau ocre peu contrasté plus ou moins continu, millimétrique. Devient plus foncé vers l'aval : brun olive 2,5Y 4/3,5. - Sablo-argileux
- 14 Horizon de transition vers l'argile coropina. Fond brun olive pâle - 2,5Y 5/4. à volumes rouges - 2,5Y 4/3. et réseau brun vif - 7,5YR 5/3 - de plus en plus net vers le bas - Argilo-sableux à argileux
- 15 Argile Coropina - Fond brun très pâle - 10YR 7/4 - Volumes rouges à auréole brun vif
- 16 Volume lithorélictuel plus ou moins ferruginisé et induré.
- 17 Nodule ferruginisé à surface patinée
- 18 Volumes rouges meubles ou peu indurés avec ou sans cœur lithorélictuel
- 19 Nodule ferrugineux à cortex périphérique épais et surface ocre

Légende des courbes d'isodifférenciation (1)

- 1 Apparition de taches ocres le long des pores dans l'horizon supérieur (2-10cm)
- 2 Apparition de taches ocres au delà de 10cm de profondeur
- 3 Apparition de l'horizon 4 (horizon humifère brun noirâtre sableux à sablo-argileux épais de plus de 20cm)
- 4 Apparition de l'horizon 5 (horizon humifère noirâtre organique limono-sablo-argileux)
- 5 Apparition de l'horizon 12 brun jaunâtre à volumes nodulaires rouges, tendres à cœur induré lithorélictuel
- 6 Apparition de l'horizon 13 brun olive à réseau ocre peu contrasté
- 7 Apparition des nodules à cortex épais et surface ocre
- 8 Apparition de l'argile coropina (15)

Point où a été repérée la courbe d'isodifférenciation

5m Courbe de niveau

(1). La définition de la courbe d'isodifférenciation est rédigée pour un observateur qui traverse cette courbe en allant du côté du N.

ANALYSE STRUCTURALE DE LA PARCELLE À DYNAMIQUE
DE L'EAU SUPERFICIELLE ET LATÉRALE

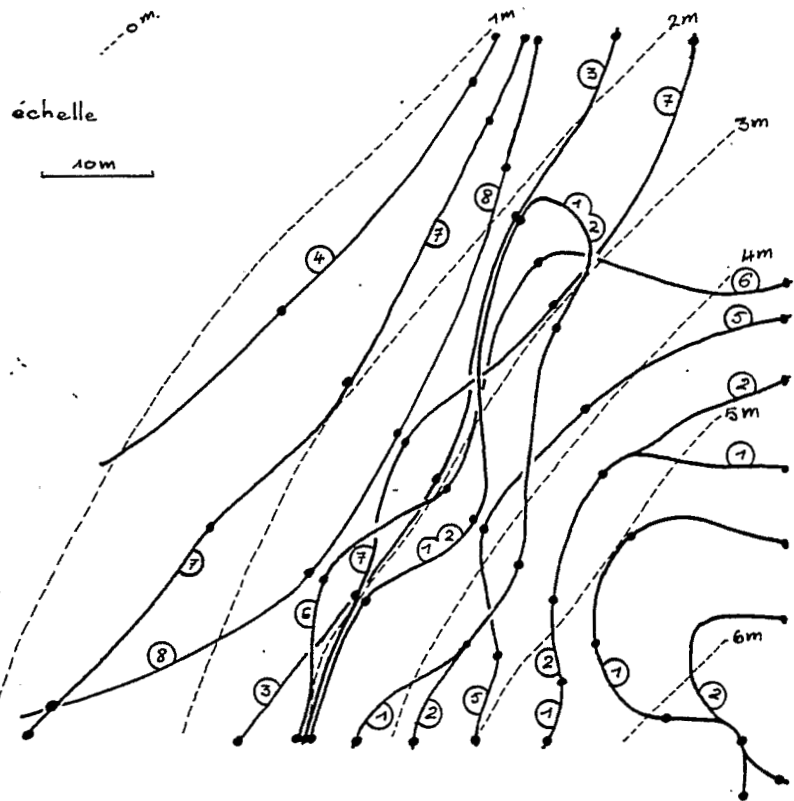


fig 1. Plan des courbes d'isodifférenciation

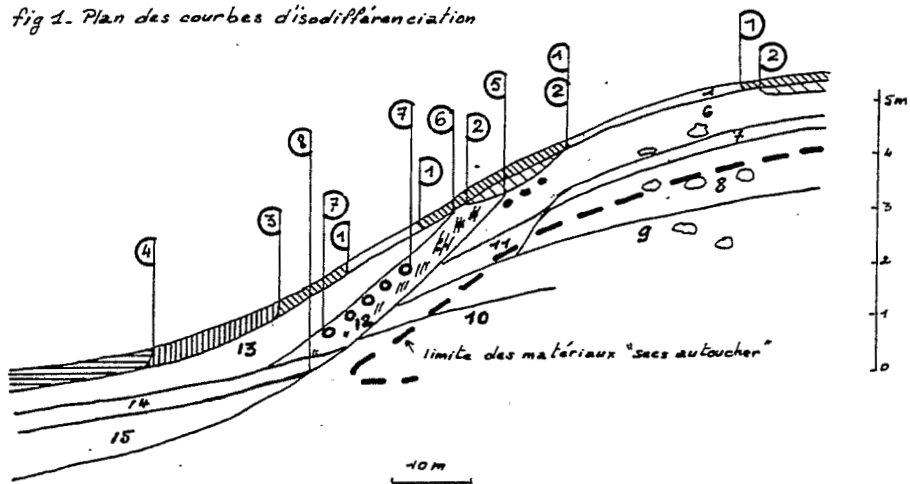


fig 2. Coupe schématique avec repérage des courbes d'isodifférenciation

La coupe schématique de la figure 2 nous montre :

1 - Des variations importantes des caractères morphologiques indicateurs de la qualité du drainage des horizons de surface :

- . Tout à fait à l'amont de la parcelle, des taches ocres le long des pores sont présentes à la fois dans l'horizon humifère (C.I.* 1) et dans l'horizon sous-jacent, sur une épaisseur allant jusqu'à 40 centimètres (C.I. 2) ;
- . De part et d'autre mais surtout à l'aval de la légère rupture de pente présente sur la partie sud de la parcelle et qui disparaît vers la diagonale SW-NE (cf. fig. 2 et C.I. 1 et 2) : présence de taches dans l'horizon humifère et, le plus souvent sur plus de 10 centimètres d'épaisseur ;
- . A l'aval, réapparition de taches dans l'horizon humifère (C.I. 1) puis apparition de l'horizon humifère (4)**, brun noirâtre, sableux, épais, présentant ou non des taches ferrugineuses ;
- . L'horizon humifère (5) noirâtre, *limono-sablo-argileux*, est associé à l'argile coropina mais apparaît plus à l'aval que cette dernière.

2 - Sous l'horizon humifère, le sol de l'amont présente un horizon brun vif, argilo-sableux, passant à argileux à sa base, bien humecté (6). Lui succède un horizon rouge argileux, plus ou moins micacé, sec au toucher (8). Cet horizon passe à sa base, avec une transition plus ou moins progressive (9) à un matériau d'altération du schiste.

Ce profil est celui d'un sol à dynamique de l'eau essentiellement superficielle et latérale (ou à drainage vertical bloqué) classique mais dont la partie supérieure est fortement perturbée ou même tronquée. Il manque en particulier l'horizon brun jaune qui surmonte sous forêt les horizons plus vivement colorés et est le siège de la circulation latérale de l'eau.

3 - Vers l'aval, dans l'horizon brun vif (6) apparaissent des nodules ferrugineux qui se distinguent des lithoreliques présentes plus à l'amont par la présence d'une cuticule patinée (17). Peu après, l'horizon 6 est remplacé à partir du haut par l'horizon 12 plus jaune, plus sableux et présentant surtout des volumes ferrugineux meubles rouges à cœur induré lithorelictuel (15). Ces nodules correspondent à la transformation des nodules lithorelictuels cuticulés (17) de l'amont en plasma argileux avec perte en fer. On suit en effet, dans cet horizon, de l'amont vers l'aval, tous les stades de transformation depuis les nodules durs à périphérie rouge meuble aux amas ponctiformes rouges qui en constituent les dernières traces. L'horizon 12 recoupe et transforme ainsi successivement les horizons 8 à 10. Plus à l'aval, il est surmonté par un horizon (13) de teinte un peu verdâtre indiquant avec la présence d'un réseau ocre plus ou moins contrasté une hydromorphie assez accentuée. La texture est sablo-argileuse.

* C.I. : courbe d'isodifférenciation, voir plan. fig 1

** (4) : numéro de l'horizon dans la liste descriptive.

4 - Dans la partie Nord-Est de la parcelle apparaît en biseau l'argile coropina, dépôt marin ancien, qui va s'épaississant dans la plaine qui borde l'unité de modelé portant l'essais.

5 - Sur le versant, les matériaux secs au toucher disparaissent plus ou moins vite mais après que se soient installés les horizons 12 et 13.

Les caractères passé en revue ainsi que leurs variations latérales apportent des informations interprétables principalement en terme de dynamique de l'eau.

Les caractères d'hydromorphie de surface indiquent un excès d'eau dans les horizons supérieurs mais aussi que cette eau s'infiltré avec éventuellement, comme sur la rupture de pente du transect 1, apport de l'amont par ruissellement. Leur absence par contre, n'indique pas un bon drainage interne du sol mais simplement que l'excès d'eau est éliminé par ruissellement. En effet, l'absence des taches d'hydromorphie dans la pente supérieure du sol va de pair avec un horizon humifère absent ou mince et déjà vivement coloré donc constitué (lors du défrichement) par un mélange de matériaux issus des horizons plus profonds brun vif et de l'horizon humifère initial. La disposition des courbes d'isodifférenciation 1 et 2 à l'amont est donc probablement déterminée par l'intensité du décapage au défrichement ou au contraire la formation d'atterrissements.

Vers l'aval par contre, les taches d'hydromorphie et la couleur plus foncée de l'horizon humifère traduit simplement une hydromorphie topographique.

Les horizons 12 et 13, mais surtout le 12 traduisent en plus une dynamique géochimique du fer et de l'argile ("dissolution" des nodules, appauvrissement en argile) qui aboutit à la transformation des horizons argileux de l'amont en horizon plus sableux, éclaircis, par départ latéral sous l'influence de la suralimentation en eau issue de l'amont. Si le fer et l'argile ne constituent pas en eux-mêmes des éléments intervenant directement dans la fertilité chimique, une telle dynamique peut provoquer une lixiviation importante des éléments fertilisants.

Les matériaux secs au toucher disparaissent vers l'aval où ils peuvent toutefois subsister sous forme de volumes isolés. Le sol retrouve une dynamique de l'eau au moins en partie verticale. Ceci est contre-balancé par l'apparition d'une hydromorphie assez forte dans la pente supérieure du sol. Toutefois, au cours de la prospection en juillet 1983, on n'a pas observé de nappe, perchée ou profonde dans la tranche des deux mètres supérieurs du sol. Le régime hydrique aval implique cependant lors des périodes pluvieuses prolongées un excès d'eau temporaire plus prononcé qu'à l'amont mais permet une meilleure alimentation en eau lors des périodes sèches. Il n'est pas impossible que ce dernier avantage compense pour les limes l'inconvénient de l'excès d'eau.

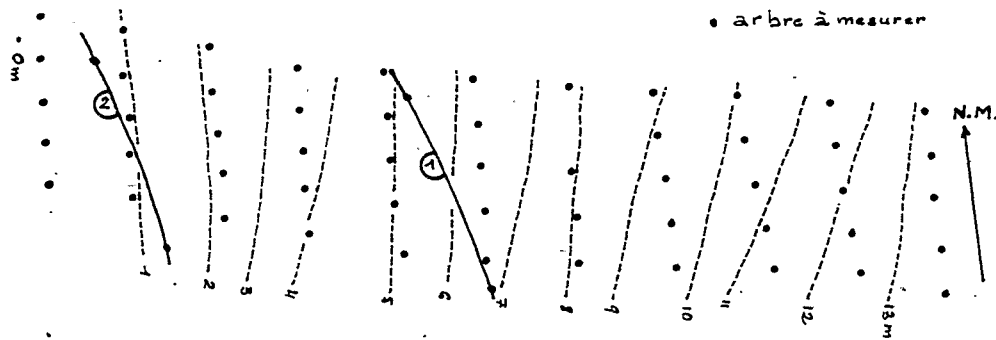


fig 4. Plan des courbes d'isodifférenciation et emplacement des arbres à mesurer.

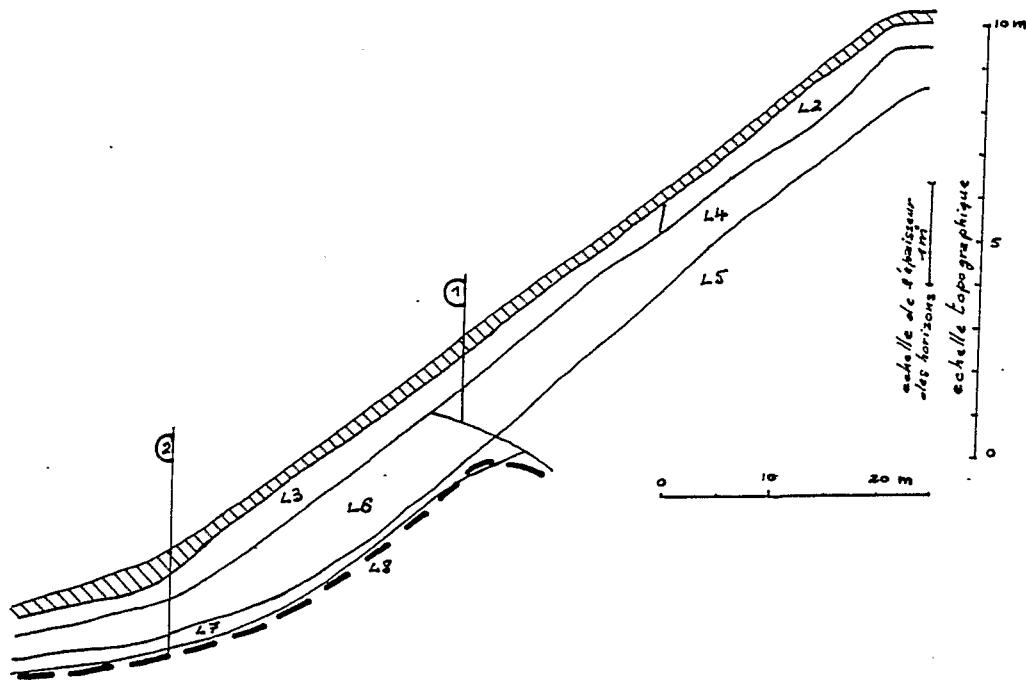


fig 5. Coupe schématique avec repérage des courbes d'isodifférenciation

Légende de la coupe

- L1 Horizon de surface, le plus souvent peu marqué par la matière organique, jaune brunâtre à brun jaunâtre foncé - 10YR 6/6 à 3/6 - avec presque toujours des taches ocres - Argilo-sableux - Cet horizon disparaît localement vers l'aval ou vers l'amont.
 - L2 Horizon brun - 7.5YR 4.5/6 - avec encore quelques volumes à taches ocres (hydromorphie liée au défrichement) - Argileux, microagrégé.
 - L3 Mêmes caractéristiques que L2 mais plus jaune : brun jaunâtre foncé - 10YR 4/6 à 4/8.
 - L4 Horizon rouge jaunâtre 5YR 5/6, argileux, avec ou sans nodules rouge violacé, microagrégé.
 - L5 Matériau d'altération de pegmatite jaune rougeâtre - 5YR 5/8 à brun vif - 7.5YR 5/8 - Sable argileux à sable grossier et grandes muscovites
 - L6 Horizon brun vif - 7.5YR 5/8 - microagrégé, argileux, contient des nodules rouge violacé
 - L7 Horizon de transition vers le matériau d'altération du schiste
 - L8 Matériau d'altération de schiste, jaune pâle à blanc, à volumes rouge violacé - Sable limono-argileux
- Limite des matériaux "secs au toucher"

Légende des courbes d'isodifférenciation

- ① Apparition du matériau d'altération du schiste fin en profondeur (moins de 2m)
- ② Matériau "sec au toucher" à moins de 1m de profondeur
- Courbe de niveau

ANALYSE STRUCTURALE DE LA PARCELLE À DYNAMIQUE DE L'EAU VERTICALE ET PROFONDE

3. - PARCELLE A DYNAMIQUE DE L'EAU VERTICALE ET PROFONDE

La parcelle témoin a été délimitée dans un vaste verger planté en janvier-février 1982 sur un interfluve portant sur sa majeure partie un sol à drainage vertical libre. Elle va du sommet d'interfluve jusqu'à l'aval de la zone plantée.

L'organisation de la couverture pédologique est beaucoup plus simple que celle de la parcelle précédente. Les variations y sont pratiquement exclusivement déterminées par celle de la roche mère; Font exception les variations de l'horizon de surface (présence ou absence d'horizon humifère, couleur, abondance des taches...) qui ne sont toutefois pas réparables en plan car elles forment une mosaïque à petite maille sans ordre apparent et sont *entièrement* déterminées par le défrichement. En effet, lorsqu'on avait visité cette unité de modelé sous forêt en 1978, l'horizon humifère était bien développé et totalement exempt de taches.

En haut de la pente, le sol est constitué d'une succession d'horizons assez vivement colorés, argileux avec une fraction sableuse à dominance de sables grossiers, très bien humectés.

Dès 120 à 150 centimètres, apparaissent de grands micas blancs (0,5 à plus de 1 centimètre) la texture devient progressivement plus sableuse, et l'on passe à un matériau d'altération de pegmatite. Vers l'aval, l'horizon situé sous l'horizon humifère devient plus jaune passant de brun vif à brun jaune, ce qui correspond à des variations tenues de régime hydrique.

Vers la mi-pente, le matériau d'altération de pegmatite est remplacé brusquement par un matériau d'altération de schiste finement sablo-limons argileux sec au toucher. Ce matériau devient progressivement de plus en plus superficiel vers l'aval.

Les variations concomitantes des horizons sus-jacents sont moins nettes et plus progressives, la fraction grossière des sables, qui a totalement disparu du matériau d'altération se maintient dans les cent premiers centimètres du sol plus d'une quinzaine de mètres après le passage aux schistes. Ceci correspond au transit latéral lié à la pente.

On n'a pu suivre que deux courbes d'isodifférenciation. De l'amont vers l'aval, la première correspond à l'apparition du matériau d'altération de schiste à moins de deux mètres de profondeur ; la seconde à la présence de matériaux secs au toucher à moins de un mètre de profondeur. Cette dernière courbe se situe tout à fait à l'aval de la parcelle sur laquelle l'influence du basculement du drainage ne se fera de ce fait probablement sentir.

L'étude pédologique de cette parcelle témoin confirme (cf. BOULET et LUCAS, 1981) que la présence de sols à dynamique de l'eau verticale et profonde est *en majeure partie* liée à la présence d'un large filon de pegmatite traversant les schistes.

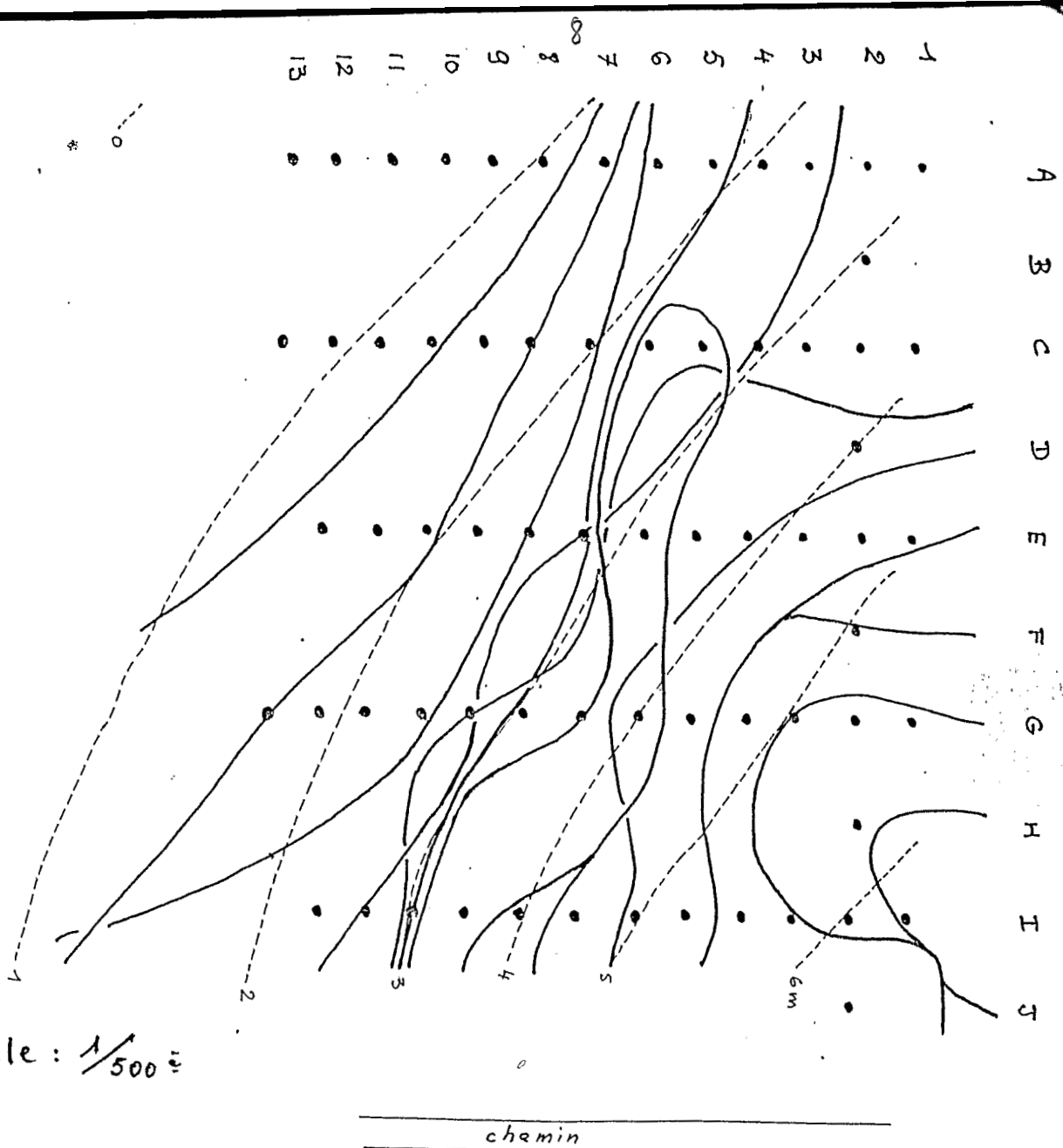


fig 3. Emplacement des arbres à mesurer sur la parcelle à sols à dynamique de l'eau superficielle et latérale.

9

Ces pegmatites sont, elles aussi, susceptibles de porter des sols à drainage vertical bloqué mais on sait grâce aux études effectuées dans le cadre de l'opération ECEREX que le basculement du drainage s'effectue plus "tardivement" sur pegmatite que sur schistes parce que les horizons responsables de ce basculement sont plus profonds dans les premières que dans les seconds. C'est pourquoi il est possible comme à l'IRFA QUESNEL d'observer la juxtaposition de sols à drainage vertical libre sur pegmatites et de sols à drainage vertical bloqué sur schistes.

L'ensemble de cette parcelle ne présente que de faibles variations susceptibles d'intervenir sur le développement des limes. L'épaisseur du sol "utile" est importante jusqu'à l'aval et l'on peut considérer que l'on se trouve dans des conditions optimum pour cette spéculation sur la majeure partie de la parcelle sinon sur la totalité.

4. - CONCLUSION

Cette expérimentation va tout d'abord permettre de comparer globalement et aux divers stades de leur croissance un verger sur sol à drainage vertical libre et un verger sur sol à drainage vertical bloqué et ce par des mesures sur un nombre d'arbres important (cf. fig. 3 et 4).

D'autre part, la comparaison de la répartition spatiale des diverses mesures avec les courbes d'isodifférenciation, qui jalonnent ces caractères morphologiques à signification pédoclimatique, devrait permettre de déceler quels sont les caractères limitants ou au contraire favorables au développement des limes.