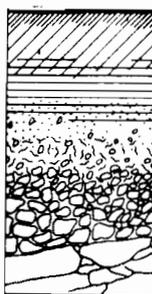


CONVENTION
ORSTOM / TERRITOIRE
DE
LA NOUVELLE CALEDONIE
ET DEPENDANCES

CARTOGRAPHIE TYPOLOGIQUE DES SOLS

METHODOLOGIE

A.G. BEAUDOU
M. FROMAGET
P. PODWOJEWSKI
E. BOURDON
H. LE MARTRET
D. BLAVET



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE_MER

CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALEDONIE



JUILLET 1983

CENTRE DE NOUMEA

CARTOGRAPHIE TYPOLOGIQUE DES SOLS

METHODOLOGIE

-

A.G. BEAUDOU
M. FROMAGET
P. PODWOJEWSKI
E. BOURDON
H. LE MARTRET
D. BLAVET

A la suite des travaux de cartographie effectués en Afrique et de l'expérience déjà acquise, nous avons pu élaborer une méthode originale permettant de transmettre, au niveau des légendes des cartes morpho-pédologiques et de contraintes, un maximum de renseignements. Ils concernent les sols, les paysages et leurs caractères morphologiques et physico-chimiques. Ces résultats sont exprimés soit sous forme chiffrée, soit à l'aide d'un "langage typologique", basé sur la notion d'horizon diagnostic.

L'utilisation de ce langage apporte un changement important au niveau de l'expression et de la description des sols. Il permet d'identifier, de nommer et de caractériser les différents horizons pédologiques. Les informations transcrites de cette manière sont à la fois qualitatives et quantitatives. Pour bénéficier complètement de l'information, l'utilisateur de ces cartes et légendes devra accomplir un certain effort de mémorisation afin de retenir les termes typologiques et leur signification. Cet effort est limité du fait de la relation existant entre le langage et les repères classiques de la classification française CPCS. Il se justifie cependant par une meilleure utilisation des données pédologiques de terrain et analytiques.

Ce petit volume rassemble les définitions des différents termes du langage typologique. Il présente également, à l'aide d'exemples simples les capacités combinatoires de ce langage et la possibilité de décrire et de quantifier qu'il offre. Il expose la démarche méthodologique (notions de pédon, de segment, de paysage, de mosaïque ...) Il explique enfin les légendes et la façon de les utiliser.

LE LANGAGE TYPOLOGIQUE - DEFINITIONS

Chaque terme du langage comprend sa définition, son étymologie, ainsi que les préfixes et adjectifs qui en dérivent. Ces définitions proviennent de plusieurs publications (1). Tous les mots constituent un langage qui permet d'étudier plusieurs niveaux de diagnose et de définir de façon précise un schéma structural d'ensemble des sols.

Les diagnoses majeures

HUMITE (dérivé de humus)

Désigne un matériau pédologique caractérisé par la présence de matière organique, visuellement indécélable, excepté par la couleur, associée à de la matière minérale.

Il se caractérise par sa couleur généralement homogène : (brun, marron, gris plus ou moins foncé ...).

Dans le code Munsell, les valeurs varient de 2 à 5, les chromas de 0 à 3 dans les planches 10 R, 2,5YR, 5 YR, 7,5 YR, 10 YR ainsi que dans les planches 2,5 y et 5 y.

Autres caractères : la texture (toucher particulier dû à la matière organique), l'organisation (structure, enracinement ...).

Préfixe : Humo -

Adjectif : humique

-
- (1) BEAUDOU (A.G.), BLIC (Ph. de), 1978 - Etude typologique du complexe sol-plante en cultures intensives semi-mécanisées dans le centre ivoirien - Cah. ORSTOM, sér. Pédol., XVI, 4, 375-396.
- BEAUDOU (A.G.), BLIC (Ph. de), CHATELIN (Y.), COLLINET (J.), FILLERON (J.C.), GUILLAUMET (J.L.), KHAN (F.), ZUELI (Koli-Bi), RICHARD (J.F.), 1978 - Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides) - ORSTOM, Trav. & Doc. n° 91, 143 p. Paris.
- BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1979 - Etude pédologique de la région de Boun-diali - Korhogo (Côte d'Ivoire) - Méthodologie typologique détaillée (morphologie, caractères analytiques). ORSTOM, Trav. & Doc., n° 112, 281 p. Paris.
- CHATELIN (Y.), 1979 - Une épistémologie des sciences du sol - Mém. ORSTOM n° 88, 151 p. Paris.
- CHATELIN (Y.), BOULVERT (Y.), BEAUDOU (A.G.), 1972 - Typologie sommaire des principaux sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux étudiés en République Centrafricaine - Cah. ORSTOM, sér. Pédol., X, 1, 59-75.
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972 - Recherche d'une terminologie applicable aux sols ferrallitiques. Cah. ORSTOM, série Pédol., X, 1, 25-43.
- RICHARD (J.F.), KAHN (F.), CHATELIN (Y.), 1977 - Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides) - Cah. ORSTOM, Sér. Pedol., XV, 1 43-62.

Mélanumite (du grec melanos : noir et de humus)

Variante majeure d'humite - Matériau pédologique humifère, à forte ou très forte teneur en matière organique, souvent intergrade vers le nécrumite. La coloration homogène est noire, parfois gris très foncé, plus ou moins nuancé de verdâtre ou de bleuâtre. Valeur 2 à 3, chroma 0 à 2 dans les planches 2,5 Y et 5 Y. Dans les planches 10 YR et 7,5 YR, respectivement les couleurs 2/1 et 2/0. Généralement décrit dans les bas-fonds et dans les plaines alluviales. Souvent à structure continue ou fragmentaire grossière.

Préfixe : Melanumo- Adjectif : mélanumique

Coprumite (du grec copros : excrément et de humus)

Variante majeure d'humite, qui désigne un assemblage plus ou moins lâche d'agrégats et de microagrégats organo-minéraux, à caractère transitoire et traduisant une intense activité de la faune. Ne correspond jamais à des édifices construits.

Préfixe : Coprumo- Adjectif : coprumique

Arumite (du latin arare : cultiver et de humus)

Variante majeure d'humite (ou de mélanumite) transformée par les techniques et pratiques culturales, responsables d'organisations et de traits pédologiques variés et spécifiques à caractères généralement temporaires (semelle de labour, structure).

Préfixe : Arumo- Adjectif : arumique

NECRUMITE (du grec necros : cadavre et de humus)

Désigne de la matière végétale morte et décomposée (ce qui la distingue du necrophytion) - se différencie de l'humite, car la matière végétale est encore visuellement reconnaissable.

Préfixe : Nécru- Adjectif : nécrumique

NECROPHYTION (du grec necros : cadavre et phuton : plante)

Désigne de la matière végétale morte non décomposée. Feuilles, branches, troncs, fruits, graines, ... coupés, couchés, tombés sur le sol.

Préfixe : Nécro- Adjectif : nécrophytique

HUMOSTRUCTICHRON et STRUCTIHUMITE

Horizons intergrades entre l'humite et le structichron. Ils font directement suite à l'humite et se caractérisent par une imprégnation organique qui leur confère une coloration terne. Valeur 3 à 5, chroma 3 à 5. L'humostructichron est plus proche du structichron, le structihumite plus proche de l'humite. Ces horizons sont homogènes si la coloration est régulière, ou hétérogène si la matière organique se distribue en taches, langues, etc ...

Préfixes : Humostructi- Adjectifs : humostructichrome
 Structihumo structihumique

STRUCTICHRON (dérivé de structure et du grec chroma : couleur)

Matériau pédologique minéral meuble aux colorations vives et franches, homogènes, variées (jaune, rouge, violacé, brun, ocre, beige ...). Valeur 4 à 6, chroma 5 à 8. La texture est variable. Il n'y a pas d'individualisation reconnaissable d'oxydes et/ou d'hydroxydes métalliques. L'organisation structurale est proprement pédologique sans ressemblance aucune avec le matériau d'origine. Contient au moins 10 % d'argiles minéralogiques.

Préfixe : Structi- Adjectif : structichrome

REDUCTON (dérivé de réduit)

Matériau pédologique meuble, caractérisé par des colorations grises, gris-bleuâtre, gris-verdâtre, blanche, beige ou jaunâtre très clair. Valeur 4 à 8, chroma 0 à 2 dans les planches 10 YR, 2,5 Y, 5 Y et la planche gléy entière. La texture est essentiellement argileuse ou argilo-limoneuse. La structure est amérode ou anguclode très grossière. Souvent associé à l'oxydon, en général en juxtaposition.

Préfixe : Réducto- Adjectif : réductique

OXYDON ⁽¹⁾ (dérivé de Oxyde)

Matériau pédologique meuble à colorations vives, homogènes, généralement jaunes ou rouges, parfois rouge très foncé à noir. Valeur 3 à 5, chroma 5 à 8 dans les planches 10 R et 2,5 YR. Valeur 4 à 6, chroma 6 à 8 dans les planches 5 YR et 7,5 YR. teneur en argiles minéralogiques faible ou très faible (inférieure ou égale à 10 %). Texture très fine ou fine. Non plastique à l'état humide. Structure en général amérode. Présence en très grande quantité d'oxydes et d'hydroxydes métalliques (Fer, Aluminium, Manganèse, Nickel, Chrome, Cobalt, ...) soit en mélange, soit avec une forte prédominance de l'un d'eux. Souvent associé au reducton, en général en juxtaposition.

Préfixe : Oxydo-

Adjectif : oxydique

RETICHRON (du latin reticulum : réseau et du grec chrôma : couleur)

Matériau pédologique, meuble le plus souvent, à taches ou marbrures pouvant former un réseau de coloration rouge, ocre-rouge sur un fond ocre-jaune, jaune ou beige. L'inverse peut se produire : taches ou marbrures jaunes, ocre-jaune ou beige sur un fond rouge ou ocre-rouge. Les taches et les marbrures composent en général un dessin de type alvéolaire ou réticulé dont la maille est de plusieurs centimètres. C'est un ensemble minéral évolué de composition minéralogique et d'organisation sans analogies macroscopiques avec la roche-mère.

Préfixe : Réti-

Adjectif : rétichrome

Durirétichron (du français dur)

Variante de rétichron qui se caractérise par un durcissement des taches colorées (ou marbrures). Ce durcissement est en général faible.

Préfixe : Duriréti-

Adjectif : durirétichrome

(1) FAUCK (R.), LAMOUREUX (M.), PERRAUD (A.), QUANTIN (P.), ROEDERED (P.), VIELLEFON (J.), SEGALIN (P.), 1979 - Projet de classification des sols - ORSTOM - 301 p., Paris.

VERTICHRON (dérivé de vertisol et du grec chroma : couleur)

Matériau pédologique meuble, de coloration homogène, brun, vert-olive. Valeur 4 à 6, chroma 2 à 6 dans les planches 2,5 Y et 5 Y. La texture est argileuse ou très argileuse. Les argiles sont de type 2/1. La structure fragmentaire "en coin", de dimensions variées est du type sphénoclode. Ce matériau est caractérisé par la présence de faces gauchies striées et/ou luisantes, parfois de très grandes dimensions. Les individualisations de carbonates (Ca, Mg), de sulfates (Ca, ...), et d'oxydes et d'hydroxydes métalliques (Mn, Fe, ...) sont fréquentes.

Préfixe : Verti- Adjectif : vertichrome

ALTERITE (dérivé du français altération)

Matériau meuble et cohérent résultant d'une première altération des roches à couleurs et à texture souvent hétérogènes. Même lorsqu'il est parfaitement meuble l'altérite n'acquiert jamais d'organisation de type pédologique (en particulier il n'apparaît jamais d'agrégats).

Préfixe : Alté- Adjectif : altéritique

Allotérite (du grec allos : autre)

Variante majeure de l'altérite, où les traits principaux de la structure et de l'organisation de la roche ont complètement disparu.

Préfixe : Alloté- Adjectif : allotéritique

Isaltérite (du grec isos : même)

Variante majeure de l'altérite où la structure et l'organisation de la roche ont été conservées de façon apparente.

Préfixe : Isalté- Adjectif : isaltéritique

STERITE (du grec stereos : dur)

Matériau pédologique durci, continu, caractérisé par la concentration d'un ou plusieurs éléments du sol. Les stérites sont rarement homogènes et présentent une très grande variété dans les couleurs et les faciès. Les natures sont également très variées (sesquioxydique, calcaire, magnésienne, ...)

Préfixe : Stéri- Adjectif : stéritique

Fragistérite (du latin fragilis : fragile)

Variante majeure de stérite, à dureté faible. Les morceaux de fragistérite peuvent se briser plus ou moins facilement à la main.

Préfixe : Fragistéri- Adjectif : fragistéritique

Pétrostérite (du grec pétro : pierre)

Variante majeure de stérite, à dureté élevée. Le pétrostérite ne peut se casser qu'avec l'aide d'un outil.

Préfixe : Pétrosteri- Adjectif : pétrostéritique

LEUCITON (du grec leucos : blanc)

Matériau pédologique, blanc, gris ou beige très clair. Valeur 7 à 8, chroma 1 à 3 dans les planches 5 YR et 10 YR. Valeur 8 et chroma 0 à 2 dans la planche 7,5 YR. Formé principalement d'éléments quartzeux de dimensions variées (arénique, rudique), quelquefois granoclassés. La porosité intergranulaire est très élevée. La limite avec les autres matériaux est toujours très nette. Ce matériau se rencontre essentiellement dans les podzols, solonetz solodisés, planosols, sols lessivés, ...)

Préfixe : Leuci- Adjectif : leucitique

Durileuciton (du français dur)

Variante majeure de leuciton dont les éléments sont liés par un ciment en général argilo-siliceux.

Préfixe : Durileuci- Adjectif : durileucitique

LAPIDON (du grec lapis : roche)

Matériau discontinu, caractérisé par une concentration d'éléments grossiers d'un diamètre supérieur à 2 mm. (rudique) de type et de nature variés (Lithocycliques, minéraux pseudomorphosés, restes de filons, nodules, concrétions, blocs de stérites de sesquioxydes,

de calcaire, de giobbertite...). Le plus souvent d'origine non directement reconnaissable (allochtone ou autochtone). En général associé à une autre diagnose meuble telle que structichron, humite, réti-chron, vertichron, altérite, ...

Parmi les types de lapidon les plus fréquemment observés citons :

- Lapidon gravolique : composé de nodules et/ou concrétions et/ou blocs de stérite sesquioxides (Fer,Mn...)
- Lapidon graveleux : composé d'éléments quartzeux très souvent d'origine filonienne.
- Lapidon rocheux : composé d'éléments de roches non altérées (Lithoréliques).
- Lapidon altéritique : composé d'éléments de roches altérées (Altélithoreliques).
- Lapidon carbonaté : composé de nodules, concrétions et/ou blocs de carbonates (calcium, magnésium...).

Préfixe : Lapido- Adjectif : lapidique

Epilapidon (du grec epi : sur)

Variante majeure de lapidon reposant sur la surface du sol. Les éléments peuvent avoir un diamètre inférieur à 2 mm. Ils se placent dans les classes granulométriques : arénites et rudites.

Préfixe : Epilapido- Adjectif : épilapidique

ENTAFERON (du grec entha : ici et là et de pherô : transporter)

Matériau d'apport, morphologiquement reconnaissable, souvent hétérogène, de granulométrie variable : lutique (argiles et limons) et/ou arénique (sables) et/ou rudique (graviers, cailloux, blocs, galets ...)

Sans organisation pédologique, ou avec une organisation faiblement exprimée qui ne masque jamais celle due à l'apport. Parfois stratifié et/ou granoclassé. L'origine de ce matériau peut être variable (alluviale, colluviale, marine; éolienne, volcanique, glaciaire ...)

Préfixe : Enta- Adjectif : entaférique

Epientaféron (du grec epi : sur)

Variante majeure de l'entaféron reposant sur la surface du sol

Préfixe : Epienta-

Adjectif : épientaférique

REGOLITE (du français scientifique : reg)

Désigne les blocs rocheux de très grandes dimensions et la roche-mère non altérée, géologiquement en place.

De nombreuses variantes existent selon la nature pétrographique et géochimique de la roche.

Préfixe : Régo-

Adjectif : régolique

DERMILITE (du grec derma : peau et lithos : pierre)

Désigne la structure qui résulte de la réorganisation de la surface du sol sous l'effet battant de la pluie (croûte, pellicule de battance). Caractérisé morphologiquement par un aspect tassé, orienté, stratifié dû au dépôt de particules fines. La limite inférieure est généralement soulignée par un alignement de vacuoles. La taille des éléments qui constituent le dermilite est inférieure à 1 mm (lutique, microarénique). Selon la complexité de l'organisation, on distingue des dermilites simples, composés et polyphasés.

Préfixe : Dermo-

Adjectif : dermilique

SEMETON (du grec semeïos : figure, trait)

Ensemble de traits pédologiques (à l'exception des cutanes, nodules concrétions sesquioxidiqes et carbonatées) de formes et natures variées : efflorescences, dendrites, crystallaria (gypse...), pédotubules, biomicro-agrégats...

Préfixe : Sémé-

Adjectif : sémétique

CUTANON ⁽¹⁾ (dérivé de cutane)

Trait pédologique correspondant à une modification de texture, et/ou de la structure, et/ou de l'organisation du matériau pédologique,

(1) BREWER (R.), 1976 - Fabric and mineral analysis of soils Robert E. Krieger Publishing Company - Huntington, New York

au niveau des surfaces naturelles du sol (surface des agrégats, des grains du squelette, du lapidon, des parois des vides).

Ce trait se caractérise par une concentration d'un élément particulier du sol ou par la modification in situ du plasma. Les cutanes peuvent être formés de n'importe lequel des éléments du sol ou par n'importe laquelle des substances présentes dans le sol. Parmi les cutanes les plus fréquemment observés on peut citer :

- Argilanes : constitués d'argile
- Ferranes : composés d'oxydes et d'hydroxydes de fer
- Organanes : composés de produits organiques.

De nombreuses variantes existent résultant du mélange des différents éléments : Ferri-argilanes, Argilo-ferranes, Organo-argilanes, organo-ferranes ...).

Préfixe : Cutano-

Adjectif : cutanique

ZOOLITE (du grec zoon : animal et lithos : pierre).

Ensemble des constructions dues à l'activité animale (fourmilières, termitières, turricules ...)

Préfixe : Zoo-

Adjectif : zoolitique

TEPHRALITE (du grec tephra : cendre, et lithos : pierre).

Cendres et charbons végétaux.

Préfixe : Téphra-

Adjectif : téphralite

RHIZAGÉE (du grec ridza : racines et agogos : qui conduit)

Ensemble végétal racinaire constitué principalement d'éléments conducteurs plus ou moins lignifiés.

Préfixe : Rhiza-

Adjectif : rhizagé

RHIZOPHYSE (du grec ridza : racines et phusis : expansion)

Ensemble végétal constitué du système racinaire assimilateur fin (che- .
velu....)

Préfixe : Rhizo

Adjectif : rhizophyse

HYDROPHYSE (du grec hudros : eau et phusis : expansion)

Composante physique : eau libre de ruissellement, d'infiltration (nappe phréatique).

Les classes granulométriques (1)

Elles concernent principalement les diagnoses suivantes :

- Lapidon
- Entaferon
- Leuciton
- Dermilite

LUTITES (0-50 μ)

- Microlutites (0-20 μ)
- Macrolutites (20-50 μ)

ARENITES (50 μ - 2 mm)

- Microarenites (50 μ - 1 mm)
- Macroarenites (1 mm - 2 mm)

RUDITES (> 2 mm)

- Microrudites (2 mm - 2 cm)
- Mésorudites (2 cm - 7,5 cm)
- Macrorudites (7,5 cm - 20 cm)
- Mégarudites (> 20 cm)

Les diagnoses secondaires

Elles servent à décrire la structure du sol. Comme pour les diagnoses majeures, les substantifs sont tous constitués par un préfixe grec ou latin et par un suffixe, -ode ou -clode selon les cas, qui provient de l'anglais "clod" signifiant motte.

(1) Chambre syndicale de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel - 1974 - Méthodes modernes de géologie de terrain - T. 1. Principes d'analyses sédimentologiques. Ed. Technip. 97 p. ISBN 2-7108 - 0255-4.

ALIAMODE (du grec aleiat : farine)

Correspond aux structures "farineuses", "poudreuses",... caractérisée par des éléments très fins (micro-agrégats) disposés de façon continue, sans fissures ni faces structurales larges. C'est un ensemble très poreux, très friable à la pression, mais qui présente une bonne tenue à l'érosion.

Préfixe : Aliato-

Adjectif : aliamodique

PSAMMOCLODE (du grec psammos : sable)

Structure des matériaux aréniques, ne contenant pas plus de 15 à 20 % d'argile. Les sables sont parfois plus ou moins enrobés et réunis par l'argile.

Préfixe : Psammo-

Adjectif : psammoclodique

GRUMOCLODE (du latin grumus : monticule)

Agrégats à faces structurales courbes, mamelonnées, à formes enveloppantes : l'élément caractéristique est l'agrégat arrondi. Cette structure est décrite essentiellement dans les humites riches en matière organique et au voisinage des chevelus racinaires. Taille généralement centimétrique.

Préfixe : Grumo-

Adjectif : grumoclodique

NUCICLODE (du latin nucis : noix)

Agrégats à faces, plus ou moins courbes et mamelonnées à arêtes émoussées, rarement bien figurées, résultant d'une fissuration quelconque d'un matériau meuble à structure plus ou moins massive. Les agrégats arrondis ou ovoïdes bien figurés sont rares.

Préfixe : Nuci-

Adjectif : nuciclodique

ANGUCLODE (du latin angulus : angle)

Structure en agrégats anguleux bien délimités, irréguliers, de taille variable, à faces planes multiples et à crêtes anguleuses.

Préfixe : Angu-

Adjectif : anguclodique

Aroclode (du latin arare : cultiver)

Variante majeure de la structure anguclode due au travail du sol qui isole de nombreuses mottes le plus souvent de grandes dimensions et caractérisées par des faces lissées.

Préfixe : Aro-

Adjectif : aroclodique

Cuboclode (dérivé du mot cube)

Variante majeure de la structure anguclode, caractérisée par des agrégats bien délimités, de taille variable à faces généralement planes, délimitant des volumes de forme géométrique tels que : cubes, parallélépipèdes ...

Préfixe : Cubo

Adjectif : cuboclodique

Lépiclude (du grec lepis : écaille)

Variante majeure de la structure anguclode caractérisée par des agrégats lamellaires, de taille variable, d'épaisseur réduite et à faces planes à peu près parallèles.

Préfixe : Lépi-

Adjectif : lépiclodique

Prismoclode (dérivé du mot prisme)

Variante majeure de la structure anguclode caractérisée par des agrégats prismatiques généralement de grandes dimensions, à tendance dominante verticale et à faces plus ou moins planes.

Préfixe : Prismo-

Adjectif : prismoclodique

Styloclude (du grec stèlè : colonne)

Variante majeure de la structure anguclode, dont les agrégats de taille moyenne à grossière se présentent sous forme de prismes à sommets plus ou moins arrondis. Rencontrée essentiellement dans les solonetz solodisés, certains planosols, ... (colonnes, colonnettes).

Préfixe : Stylo

Adjectif : styloclodique

ECLUTODE (du grec eluctis : dégagé, libre)

Agrégats anguleux ou grumeleux, de taille rarement supérieure à 20 mm, pratiquement indépendants les uns des autres ou éventuellement liés par des racines fines.

Préfixe : Eclu-

Adjectif : éclutodique

SPHENOCLODE (du grec sphen : coin)

Structure à agrégats bien délimités, de taille variable à faces planes ou légèrement convexes, en forme de coin. Se rencontre généralement dans les horizons argileux vertichromes. Les faces peuvent être luisantes (luciques, préfixe : luci-), ou striées (préfixe : strio-), ou strio-luciques, ou luci-striées ...

Préfixe : Sphéno- Adjectif : sphénoclodique

PAUCICLODE (du latin paucus : peu abondant)

Structure massive et discontinue à faces structurales planes, irrégulières et arêtes anguleuses résultant d'une fissuration peu développée, qui n'isolent pratiquement jamais d'agrégats. Il s'agit plutôt d'un débit en polyèdres de taille et forme variables.

Préfixe : Pauci- Adjectif : pauciclodique

AMERODE (du grec améros : non divisé)

Structure massive et continue, avec parfois de rares fissures, formée de matériaux minéraux ou organo-minéraux meubles fins, sans organisation remarquable.

Préfixe : Améro- Adjectif : amérodique

Les diagnostics complémentaires

C'est à ce niveau que l'on regroupe un très grand nombre de diagnostics traditionnels de la pédologie. Ce sont les données concernant la couleur, la texture, les caractères chimiques, physiques, biochimiques, minéralogiques, etc ...

Les diagnostics et les terminologies existent depuis fort longtemps et sont utilisés ici, sans aucune modification. A certains égards, ce sont les caractères qui peuvent apparaître comme les plus signifiants. Le fait de les placer, dans l'ordre de la description en caractères complémentaires, ne signifie absolument pas que leur rôle doit être minimisé.

Les diagnostics composées

Elles s'appliquent à des regroupements d'horizons tels que humite et structichron, ... ou lapidon, stérîte et altérîte etc... Les possibilités sont multiples mais deux grandes entités peuvent être caractérisées:

- la partie supérieure du sol, siège de l'activité biologique et racinaire : l'APEXOL;
- la partie inférieure du sol qui fait directement suite à l'apexol : l'INFRASOL.

A P E X O L (du latin apex : sommet)

Les horizons qui peuvent être présents dans l'apexol sont les suivants :

Humite	Nécrumite	Humostructichron	Structichron
Mélanumite	Nécrophytion	Structihumite	Oxydon
Coprumite			Vertichron
Arumite			
	Lapidon arénique		
	Leuciton arénique		
	Entaféron lutique et/ou arénique.		

Certains horizons comme le structichron, l'oxydon, le vertichron, l'entaféron lutique et arénique, le lapidon et le leuciton arénique peuvent présenter un grand développement. Dans ces conditions, seule la partie supérieure de ces horizons, directement liée aux phénomènes biologiques et à la fertilité, appartient à l'apexol. La limite inférieure de l'apexol est alors fixée conventionnellement. En Nouvelle-Calédonie la profondeur maximum de l'apexol est de 120 cm. Cette profondeur peut varier d'une région à une autre, selon le degré de développement des sols.

Plusieurs catégories d'apexols sont reconnues en fonction de leur épaisseur.

Lepto-apexols (du grec leptos : mince)

Ils ne comportent qu'un humite et/ou ses variantes (mélanumite, coprumite, arumite) et/ou un nécrumite, nécrophytion, et dans quelques cas un structihumite.

Ces horizons reposent directement sur un horizon de l'infrasol ("horizon de contrainte").

Brachy-apexols (du grec brachus : court)

Ils sont plus profonds que les lepto-apexols et sont donc formés des mêmes horizons qu'eux auxquels s'ajoutent différents horizons de l'apexol. Deux types de brachy-apexols peuvent être distingués selon le degré de développement et les types d'horizons qui les composent :

. Brachy-apexols humiques (type 1)

Aux horizons des lepto-apexols s'ajoutent un humostructichron, un humovertichron, ou un humoentaféron, ... ou tout autre horizon de l'apexol à caractère humique.

L'épaisseur du sol est inférieure à 80 cm. L'infrasol débute par un "horizon de contrainte".

. Brachy-apexols stricts (type 2)

Ils se caractérisent par les mêmes horizons que ceux composant les brachy-apexols humiques, avec en plus les autres horizons de l'apexol (structichron, oxydon, vertichron, lapidon, leuciton, entaféron).

L'épaisseur du sol est toujours inférieure à 120 cm. Dans ce cas, l'infrasol débute également par un "horizon de contrainte".

Ortho-apexols (du grec orthos : droit)

Ils sont formés des mêmes types d'horizons que les brachy-apexols stricts, et ne se distinguent de ces derniers que par leur épaisseur d'au moins 120 cm.

L'infrasol débute toujours soit par un structichron, soit par un vertichron, soit par un oxydon, soit encore par un entaféron (lutique et arénique) ou un lapidon arénique, ou même par un leuciton arénique.

INFRASOL (du latin infra : sous)

On peut y observer les horizons suivants :

- . Structichron
- . Oxydon
- . Vertichron
- . Entaferon lutique et/ou arénique
- . Lapidon arénique
- . Leuciton arénique.

Ces six horizons qui sont classiquement présents dans l'apexol ne représentent pas des niveaux de contrainte. On ne les observe dans l'infrasol que lorsque l'apexol est très développé (ortho-apexol), ou lorsqu'ils se placent à la suite d'un horizon de "contrainte", composant habituel de l'infrasol.

Il s'agit de :

- . Réducton
- . Rétichron
- . Durirétichron
- . Altérite
- . Stérite (duri- et fragisterite)
- . Leuciton rudique
- . Durileuciton (rudique et/ou arénique)
- . Lapidon rudique
- . Entaféron rudique
- . Hydrophyse
- . Régolite

L'infrasoil représente la partie du sol qui n'est pas directement liée aux phénomènes biologiques et à la fertilité.

LE LANGAGE TYPOLOGIQUE ET LA QUANTIFICATION

Le langage typologique a été construit non seulement pour décrire, mais aussi pour exprimer des valeurs numériques. Il constitue donc une combinatoire dont les termes peuvent être associés de façons multiples. A l'aide de quelques exemples simples nous ferons apparaître les règles d'écriture utilisées (1).

Les juxtapositions

Un certain nombre de classes quantitatives, facilement reconnaissables sur le terrain, ont été retenues dans le cas de diagnoses juxtaposées, qui occupent des volumes parfaitement délimités.

- 0 - 1 %
- 1 - 5 %
- 5 - 15 %
- 15 - 30 %
- 30 - 45 %
- 45 - 55 %

(1) BEAUDOU (A.G.), 1978 - Note sur la quantification et le langage typologique Cah. ORSTOM, sér. Pedol. XV, 1, 35-41.

Si nous considérons deux diagnoses juxtaposées comme structichron et Lapidon nous pouvons écrire, si la diagnose structichron est dominante :

0 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON
0- 1 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON psile lapidique (1)
1- 5 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON stigme lapidique (2)
5-15 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON phase lapidique
15-30 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON lapidique
30-45 %	de Lapidon	: Lapido-STRUCTICHRON
45-55 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON-LAPIDON ou LAPIDON-STRUCTICHRON

Au delà de 45-55 % de Lapidon, la diagnose structichron n'est plus dominante. Nous écrivons alors :

55-70 %	de Lapidon	: Structi-LAPIDON
70-85 %	de Lapidon	: LAPIDON structichrome
85-95 %	de Lapidon	: LAPIDON phase structichrome
95-99 %	de Lapidon	: LAPIDON stigme structochrome
99-100%	de Lapidon	: LAPIDON psile structichrome
100 %		: LAPIDON.

Nous pouvons donc quantifier de façon régulière et simple une juxtaposition de deux matériaux, ce qui est extrêmement fréquent dans les sols. De la même manière nous pouvons décrire et quantifier des juxtapositions de 3, 4 diagnoses (ou plus). Dans ces cas complexes il faut regrouper les diagnoses soit par nature (éléments fins d'une part, éléments grossiers de l'autre), soit par localisation ... afin de n'avoir que deux éléments à quantifier. Puis dans chaque groupe ainsi constitué on quantifie les éléments l'un par rapport à l'autre.

Nous aurons alors des expressions comme :

- STRUCTICHRON lapidique phase semétique
- Alté-LAPIDON structichrome stigme semétique

Par cette méthode il est possible d'exprimer simplement et de façon concise l'existence de juxtapositions parfois très complexes aussi bien qualitativement que quantitativement.

(1) - Psile : du grec psilos : seul

(2) - Stigme : du grec stigma : pique, tache.

Les intergrades

Il est parfois difficile dans les sols de différencier nettement le volume occupé par deux ou plusieurs diagnoses. Leurs limites sont extrêmement progressives et une certaine continuité apparaît entre les différents matériaux. Nous parlerons alors d'intergrades. Dans ces conditions, la quantification est difficile et au niveau de l'écriture nous ne retiendrons que deux possibilités. Nous indiquerons ainsi l'existence d'une diagnose complexe et de son pôle dominant. Citons par exemple le cas d'un intergrade altérite et structichron. Nous pouvons écrire : soit :

- altéstructichron (pôle dominant : structichron)
- structialtérite (pôle dominant : altérite)

La même démarche peut s'appliquer dans des cas plus complexes de 3 diagnoses ou plus :

- altéréductostructichron : pôle dominant : structichron
puis par ordre d'importance décroissante
le réducton et l'altérite.

LA CARTOGRAPHIE : NOTION DE VOLUMES ET DE CONTENU-SOL - LE PROBLÈME DES LIMITES

Toute carte pédologique propose un certain découpage de l'espace. Les unités ainsi représentées doivent être définies par l'expression de leur contenu-sol. Ces différentes notions vont être examinées successivement.

LES VOLUMES

L'observation de lames minces révèle la présence d'organisations différentes. De la même façon la description d'un horizon montre l'existence de plusieurs ensembles distincts, celle d'un profil la présence d'horizons variés, celle d'une séquence l'existence de plusieurs profils différents répartis le long d'un versant, etc.. Il existe donc en fait une série d'ordres de grandeur privilégiés mis en évidence par les moyens actuels d'analyse. Ces ordres de grandeur représentent des volumes pédologiques. Il est ainsi possible de distinguer du plus grand vers le plus petit :

- . Ordre n+3 : Région pédologique
- . Ordre n+2 : Paysage pédologique
- . Ordre n+1 : Segment pédologique
- . Ordre n : Pédon
- . Ordre n-1 : Horizon
- . Ordre n-2 : Phase
- . Ordre n-3 : Organisation microscopique.

Cette notion de volumes se rapproche de celle des géographes (1)

1.- Le profil tridimensionnel, ou pédon

Nous assimilerons le profil pédologique, reconnu comme étant tridimensionnel, au pédon. Boulaïne (2) le définit comme le volume nécessaire et suffisant pour caractériser le sol.

Cet ordre de grandeur des volumes pédologiques se prête surtout aux cartographies à grande échelle (1/50.000 et au-delà).

Les critères de désignation immédiate seront ceux offerts par la terminologie typologique et tout d'abord ceux identifiant apexols et infrasols.

Le contenu pédologique détaillé sera donné par l'énumération, dans les termes du langage typologique, des volumes d'ordres inférieurs constitutifs des pédon, horizons et même phases.

2.- Le segment pédologique

En Nouvelle-Calédonie les toposéquences ne sont pas monotones. Lorsque l'on parcourt une toposéquence, apparaissent toujours plusieurs segments. Chacun d'eux est marqué par une variation qui semble ordonnée. Le segment pédologique est donc caractérisé par un certain type d'évolution et le segment de sommet d'interfluve sera différent de celui du versant, lui-même différent de celui de la vallée....

(1) - TRICART (J.), 1965 - Principes et méthodes de la géomorphologie
Masson, 496 p.

- BERTRAND (G.), 1968 - Paysage et géographie physique globale - Esquisse méthodologique - Rev. Geogr. Phys. et Sud-Ouest XXXIX, 3, pp. 249-272.

(2) - BOULAINÉ (J.), 1969 - Sol - Pédon, Génon. Concepts et définitions. Bull. Ass. Fr. Etude du Sol - 2. pp. 31-40

- BOULAINÉ (J.), 1975 - Géographie des sols - PUF. Coll. Le géographe n° 17 - 199 p.

Les critères de la désignation immédiate sont essentiellement pédologiques. Ils font mention des principaux caractères morphologiques des sols, ou, ce qui revient au même, des principaux processus de pédogenèse. Les termes génétiques peuvent être employés lorsqu'il est communément admis qu'il existe des correspondances entre processus (cuirassement, hydromorphie, etc...) et traits morphologiques (stérite, réticron, oxydo-réducton, etc...). La position du segment est ensuite précisée dans le modelé : sommet d'interfluve, amont de versant, zone de raccordement, etc. Les moyens d'expression du contenu-sol sont ceux de la terminologie typologique.

3.- Le paysage pédologique

Il est encore appelé "*paysage morpho-pédologique*"⁽¹⁾. Cette seconde expression souligne l'importance des critères morphologiques dans l'identification de cette enveloppe. En fait le paysage géologique sert le plus souvent à désigner des volumes constitués par des *toposéquences*. Une toposéquence est une coupe à travers les sols qui s'étend des points hauts vers les points bas du relief. De nombreuses études ont été effectuées sur ce volume aussi bien en Afrique Centrale qu'en Afrique de l'Ouest (BOCQUIER, 1973 - BOULET, 1978). On imagine très bien que deux toposéquences séparées puissent être semblables, si elles occupent des tracés topographiques identiques. Généralement, à partir d'une position haute, les versants sur lesquels se définissent les toposéquences sont courts lorsqu'ils conduisent aux axes de drainage de premier ordre et s'allongent sur des versants aboutissant à des axes d'ordre plus élevé. En toute rigueur, les toposéquences contiguës ne sont donc pas réellement identiques, les unes étant plus étendues que les autres. En pratique cependant, on les considère comme identiques car le contenu-sol est pratiquement semblable, seule son extension varie. Sur une séquence longue tous les sols sont présents et bien développés; sur une séquence courte les différenciations pédologiques sont assez souvent les mêmes mais occupent des volumes beaucoup plus limités. Il reste donc possible de définir ainsi, dans la plupart des cas, des toposéquences dites représentatives. En Nouvelle-Calédonie, on remarque, sur la côte ouest,

(1) ESCHENBRENNER (V.) - BADARELLO (L.), 1978 - Etude pédologique de la région d'Odienné (Côte d'Ivoire) - Carte des paysages morpho-pédologiques. Feuille Odienné 1/200.000 - Notice explicative n° 74 - ORSTOM. Paris.

une hypertrophie des plaines alluviales. Dans ces conditions, elles représentent également des paysages morpho-pédologiques. Ils ne seront pas caractérisés par des toposéquences, mais des "mosaïques de sols" (juxtaposition des pédons dont les règles de distribution spatiale sont difficiles à mettre en évidence).

Quels sont les critères de désignation immédiate des paysages ? Ils font référence aux reliefs occupés et à certains traits géomorphologiques particuliers. On définit par exemple un "paysage de collines basses convexes issues de matériaux péridotitiques grossiers" ou encore "un paysage de plaines issues de dépôts alluviaux anciens et récents", etc... Le contenu-sol est exprimé à l'aide du langage typologique en utilisant les possibilités de réduction de l'information qu'il nous offre. Ce contenu-sol sera donc plus synthétique que celui exprimé pour les segments pédologiques.

Pour résumer ces deux paragraphes, il est donc possible de définir rapidement paysage et segment de la façon suivante :

- . Les paysages regroupent des segments ordonnés spatialement et génétiquement depuis le sommet du relief jusqu'au bas du versant. Ils peuvent être assimilés, par réduction, à des toposéquences. A ces toposéquences s'associent les mosaïques de sols des plaines alluviales de grande extension.
- . Les segments sont des volumes qui rassemblent un certain nombre de pédons marqués par un même processus d'évolution dominant ou par plusieurs processus agissant simultanément selon une même dynamique d'ensemble sur un même matériau.

LA CARTOGRAPHIE : LEGENDE DE LA CARTE MORPHO-PEDOLOGIQUE

Cette légende présente les sols dans les différents paysages mis en évidence dans la région cartographiée. Nous trouvons successivement :

- La caractérisation du paysage : "Paysage de collines à crêtes aiguës et pentes fortes, issues de roches volcano-sédimentaires - associé à un paysage de plaines issues de dépôts alluviaux anciens et récents"..
puis une coupe schématique longitudinale du paysage sur laquelle sont situées les différentes unités cartographiques (U₁, U₂, U₃ ...) et les sols qui les constituent (P₁, P₂, ...) Si certains sols et unités

cartographiques ne sont pas toujours présents, ce caractère est indiqué par le mot "aléatoire" (U₂ aléatoire ... par exemple).

- La caractérisation des unités cartographiques et des sols qui les composent (1): cette caractérisation se fait de trois manières différentes :

- . Dans la colonne de gauche (Unité cartographique) une représentation graphique des sols qui peuvent s'organiser en segments pédologiques (à 1, 2, 3 pédons) ou en mosaïque de sols. Chaque fois les caractères morphologiques de ces volumes sont indiqués (pente, érosion, drainage externe, nature du matériau, et la variabilité).
- . Dans la colonne du milieu (classification C.P.C.S.)⁽²⁾ chaque sol ou pedon de l'unité cartographique est situé dans le système de classification française.
- . Dans la colonne de droite (Typologie des sols) chaque sol ou pédon de l'unité cartographique est décrit de façon synthétique à l'aide du langage typologique (voir définitions), qui permet de donner une diagnose précise des différents horizons qui constituent les sols et de faire apparaître leurs principaux caractères. Cette colonne est à mettre en parallèle avec la colonne de gauche.

C'est cette diagnose des différents horizons qui se retrouve dans la légende de la carte des contraintes édaphiques. C'est elle qui fait le lien entre les deux légendes, et permet de passer sans difficultés de l'une à l'autre. De cette façon il devient extrêmement facile de relier les résultats analytiques aux horizons, puis de reconstituer les sols et de les situer dans le paysage.

(1) BRABANT (P.), 1978 - Carte pédologique du Cameroun - Feuille de Béré au 1/100.000. Carte des contraintes édaphiques à 1/100.000. ORSTOM.

POSS (R.), 1982 - Etude morpho-pédologique de la région de Katiola (Côte d'Ivoire) - Cartes des paysages et des unités morpho-pédologiques à 1/200.000. ORSTOM - Notice explicative n° 76.

(2) CPCS, 1967 - Classification des sols - ENSA - Grignon. 87 p. multigr.

LA CARTOGRAPHIE : LEGENDE DE LA CARTE DES CONTRAINTES EDAPHIQUES

Cette légende se présente sous la forme d'un tableau comprenant plusieurs parties.

1 - Les contraintes liées aux paysages

Rassemblées dans la partie gauche du tableau (7 colonnes), elles concernent :

- Les risques d'inondation
- La pente
- La sensibilité à l'érosion
- La pierrosité de surface
- Le drainage externe
- La profondeur du sol
- Le degré de variabilité (des sols)

Excepté pour la profondeur du sol, les contraintes sont estimées et plusieurs classes ont été retenues pour chacune d'elles.

- Les risques d'inondation :

- . Nul
 - . Faible
 - . Moyen
 - . Elevé
- } Pas ou peu de contraintes
- : Risques de contraintes moyens (à surveiller)
- : Risques de contraintes élevés

- La pente :

- . Nulle à très faible
 - . Faible
 - . Moyenne
 - . Forte
 - . Très forte
- : 0- 2 %
- : 2-10 %
- : 10-30 %
- : 30-50 %
- : 50-100 %
- } Pas ou peu de contraintes
- : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- } Niveau de contraintes élevé

- La sensibilité à l'érosion :

- . Nulle
 - . Faible
 - . Moyenne
 - . Forte
 - . Très forte
- } Pas ou peu de contraintes
- : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- : Niveau de contraintes élevé

- La pierrosité de surface :

- . Nulle
 - . Faible
 - . Moyenne
 - . Forte
 - . Très forte
- : 0- 1 %
- : 1-10 %
- : 10-30 %
- : 30-50 %
- : > 50 %
- } Peu ou pas de contraintes
- : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- } Niveau de contraintes élevé.

- Le drainage externe :

- . Très lent
 - . Lent
 - . Moyen
 - . Rapide
-) Niveau de contraintes élevé
: Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
: Peu ou pas de contraintes.

- La profondeur du sol

- . Faible : 5-40 cm : Niveau de contraintes élevé
- . Moyenne : 40-80 cm : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . Elevée : > 80 cm : Peu ou pas de contraintes

- Le degré de variabilité :

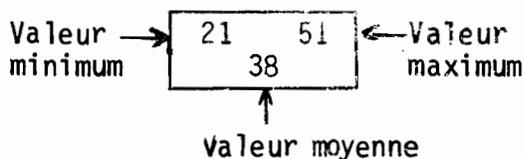
Il peut être morphologique (variations rapides de l'épaisseur du sol, présence ou absence d'horizons de contraintes...) et chimique (variations rapides et importantes des différentes teneurs en cations, de la texture ...).

- . Faible : Peu ou pas de contraintes
- . Moyen : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . Elevé : Niveau de contrainte élevé.

La colonne suivante représente les différentes unités cartographiques avec leur correspondance avec les unités de la carte morpho-pédologique et leurs superficies.

2 - Les contraintes liées aux sols (morphologiques et physico-chimiques)⁽¹⁾

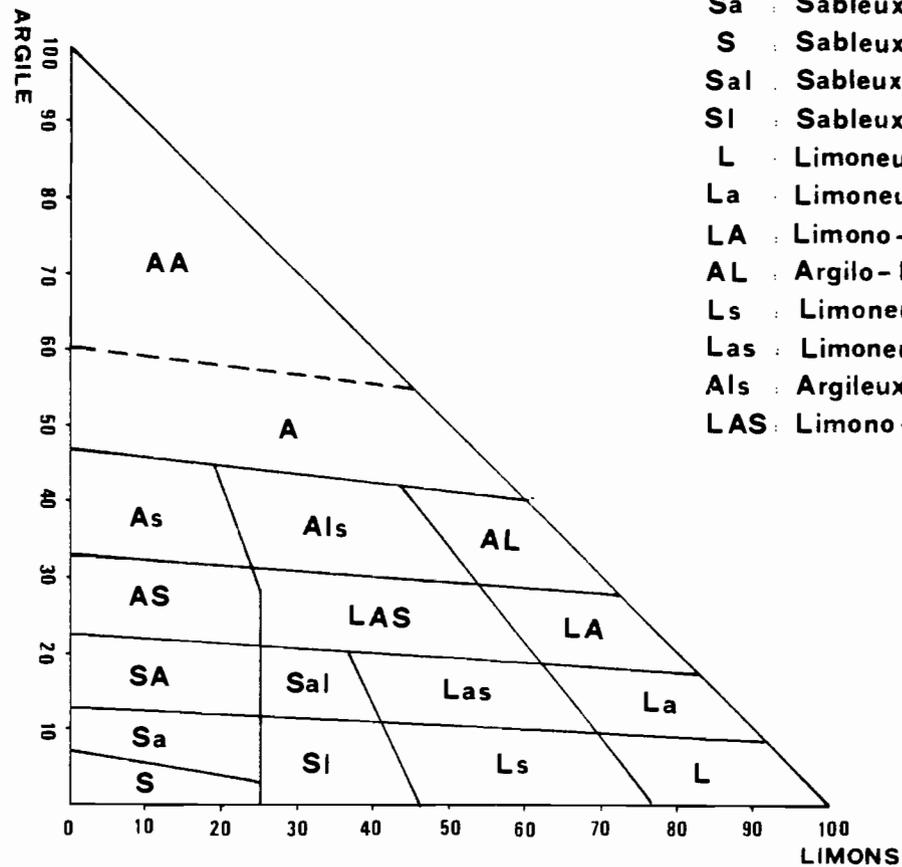
Elles occupent la partie droite du tableau et sont exprimées horizon par horizon, pour chaque paysage. En effet les différents types d'horizons des sols les plus fréquemment rencontrés dans chaque paysage ont été analysés. Les valeurs indiquées sont en général des valeurs moyennes. Lorsque cela a été possible nous avons également inscrit les valeurs extrêmes :



Nous avons ainsi successivement :

(1) - TERCINIER (G.), 1967 - Résultats d'analyses chimiques des terres . Mode d'interprétation spécialement adapté à la Nouvelle-Calédonie. ORSTOM-Nouméa.

- Memento de l'agronome - Ministère de la Coopération - Collection "Techniques rurales en Afrique" - Ed. 1980.
- DABIN (B.), 1968 - Etude des facteurs de fertilité des sols tropicaux : Facteurs chimiques. in "Techniques rurales en Afrique" - ORSTOM - BDPA. Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères. Paris. 278 p.



- AA** : Très argileux
- A** : Argileux
- As** : Argileux faiblement sableux
- AS** : Argilo-sableux
- SA** : Sablo-argileux
- Sa** : Sableux faiblement argileux
- S** : Sableux
- Sal** : Sableux faiblement argilo-limoneux
- SI** : Sableux faiblement limoneux
- L** : Limoneux
- La** : Limoneux faiblement argileux
- LA** : Limono-argileux
- AL** : Argilo-limoneux
- Ls** : Limoneux faiblement sableux
- Las** : Limoneux faiblement argilo-sableux
- Als** : Argileux faiblement limono-sableux
- LAS** : Limono-argilo-sableux

TRIANGLE DE TEXTURE
(G.E.P.P.A.)

- L'épaisseur :

. Pour les horizons de l'apexol : Humite, Mélanumite, Verti-humite, Structichron, Entaféron (Tutique et arénique), Vertichron

- . < 15 cm : Niveau de contraintes élevé
- . 15-25 cm : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 25 cm : Peu ou pas de contraintes.

. Pour les horizons de l'infrasol : Leuciton, Lapidon, Entaféron (rudique), Oxydo-réducton, Réducton.

- . > 20 cm : Niveau de contraintes élevé
- . 10-20 cm : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 10 cm : Peu ou pas de contraintes.

- Les éléments grossiers

- . < 15 % : Peu ou pas de contraintes
- . 15-30 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 30 % : Niveau de contraintes élevé

- La Texture (voir Triangle - Planche I)

- . AA, S, S1, L : Niveau de contraintes élevé
- . As, Sa, Sa1, Las } Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . A1s, La, Ls, A }
- . AS, SA, LA, AL, LAS : Peu ou pas de contraintes

- Le drainage interne (estimé)

- . Lent à nul : Niveau de contraintes élevé
- . Moyen : Niveau de contraintes moyen
- . Rapide : Peu ou pas de contraintes.

- La réserve en eau

- . < 15 % : Niveau de contraintes élevé
- . 15-20 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 20 % : Peu ou pas de contraintes.

- Le pH

- . > 7,5 } Niveau de contraintes élevé
- . < 5,5 }
- . 5,5 - 6 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 6 - 7,5 : Peu ou pas de contraintes.

- La matière organique :

. dans les humites

- . < 3 % {
- . > 8,5 % }
- . 3 - 4,5 %
- . 4,5 - 8,5 %

. dans les autres horizons

- . < 1,5 % {
- . > 5 % }
- . 1,5-2 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 2 - 5 % : Peu ou pas de contraintes

- L'azote

. Dans les humites

- . < 1,2 ‰ {
- > 3,5 ‰ }
- . 1,2-2,4 ‰
- . 2,4-3,5 ‰

. Dans les autres horizons

- . < 0,6 ‰ { : Niveau de contraintes élevé
- > 1,3 ‰ }
- . 0,6-1 ‰ : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 1 -1,3 ‰ : Peu ou pas de contraintes.

- C/N

. Dans les humites

- . < 9 {
- > 15 }
- . 13-15
- . 9 -13

. Dans les autres horizons

- . < 8 { : Niveau de contraintes élevé
- > 14 }
- . 12-14 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 8-12 : Peu ou pas de contraintes

- Le calcium échangeable (mé)

. Dans les humites

- . < 3
- . 3-10
- . > 10

. Dans les autres horizons

- . < 1 : Niveau de contraintes élevé
- . 1-4 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 4 : Peu ou pas de contraintes.

- Le Magnésium échangeable (mé)

- . < 0,7 { : Niveau de contraintes élevé
- > 8 }
- . 4 -8 { : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- 0,7 -2 }
- . 2 -4 : Peu ou pas de contraintes.

- Le potassium échangeable (mé)

- . < 0,3 : Niveau de contraintes élevé
- . 0,3 -0,9 : Niveau de contraintes moyen
- . > 0,9 : Peu ou pas de contraintes

- Le Sodium échangeable (mé)

. Dans les humites

- . > 0,7
- . 0,7 -0,3
- . < 0,3

. Dans les autres horizons

- . > 0,9 : Niveau de contraintes élevé
- . 0,9-0,4 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 0,4 : Peu ou pas de contraintes

- L'aluminium échangeable (mé)

- . > 6 : Niveau de contraintes élevé
- . 6 -2 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 2 : Peu ou pas de contraintes.

- La capacité d'échange

. Dans les humites

- . < 5
- . 5-20
- . > 20

. Dans les autres horizons

- . < 3 : Niveau de contraintes élevé
- . 3-15 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 15 : Peu ou pas de contraintes.

- Le taux de saturation (sans tenir compte de l'aluminium échangeable)

- . < 40 % : Niveau de contrainte élevé
- . 40 - 75 % : Niveau de contrainte moyen (à surveiller)
- . > 75 % : Peu ou pas de contraintes.

- Le phosphore total

. Dans les humites

- . < 0,5 ‰
- . 0,5 - 1,2 ‰
- . > 1,2 ‰

. Dans les autres horizons

- . < 0,3 ‰ : Niveau de contraintes élevé
- . 0,3 - 0,8 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 0,8 ‰ : Peu ou pas de contraintes.

- Le phosphore assimilable

Toujours < 0,02 ‰ : Niveau de contraintes élevé.

- Les sels solubles (mé)

- . > 10 : Niveau de contraintes élevé
- . 10 - 5 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 5 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Ca/T (%)

. Dans les humites

- . < 40
- . 40-60
- . > 60

. Dans les autres horizons

- . < 30 : Niveau de contraintes élevé
- . 30-50 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 50 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Ca/Mg

. Dans les humites

- . > 10
< 0,5)
- . 0,5-1
- . 1 - 10

. Dans les autres horizons

- . > 8
< 0,2) : Niveau de contraintes élevé
- . 0,2-0,8 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 0,8 - 8 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Ca + Mg/K

- . > 60 : Niveau de contraintes élevé
- . 60-30 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 30 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Mg/K

- . > 30 : Niveau de contraintes élevé
- . 30-5 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 5 : Pas de contraintes.

- Le rapport Al/Al+S (%)

- . > 50 : Niveau de contraintes élevé
- . 50-10 : Niveau de contraintes moyen
- . < 10 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport N/P₂O₅ total

- . > (carence en P) { Niveau de contraintes élevé (déséquilibre)
- < (carence en N) }
- . 2-4 (carence en P et N : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)).

- Le rapport Na/T

- . > 5 : Niveau de contraintes élevé
- . 5-3 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 3 : Peu ou pas de contraintes.

Ces différentes classes de contraintes ont été définies d'après les travaux de TERCINIER (1967) et DABIN (1968).

LA CARTOGRAPHIE : UTILISATION DE LA CARTE DES CONTRAINTES EDAPHIQUES
ET DE SA LEGENDE ⁽¹⁾

Les unités de la carte des contraintes (C₁, C₂, C₃) sont de deux types.

- Des unités complexes regroupant plusieurs unités de la carte morpho-pédologique

$$C_1 = U_1 + U_5$$
$$C_6 = U_7 + U_8 + U_{19}$$

Ces regroupements ont été effectués car les sols de ces différentes unités présentent un nombre assez important de caractères morphologiques et/ou physico-chimiques semblables.

- Des unités simples correspondant à une seule unité de la carte morpho-pédologique.

$$C_2 = U_2$$
$$C_3 = U_3$$

Simultanément les pédons analysés dans chaque unité sont cités :

- ex : - dans l'unité C₁ : pédons 1 et 2
- dans l'unité C₃ : pédons 1,29

Pour chaque unité de la carte des contraintes, les horizons diagnostiques analysés sont indiqués. Ces mêmes horizons désignés par le langage typologique, se retrouvent dans la légende de la carte morpho-pédologique (colonne Typologie des sols).

(1) - BEAUDOU (A.G.), FROMAGET (M.), BOURDON (E.), PODWOJEWSKI (P.), 1983 -
Carte des contraintes édaphiques de Tontouta

encadrées par les valeurs extrêmes minimum et maximum (quand le nombre d'analyses était suffisant). Prenons par exemple la profondeur des horizons :

MELANUMITE	16	37	57
HUMITE	15	32	58
Verti HUMITE	12	24	56

Les valeurs extrêmes renseignent sur la variabilité qui existe dans ces sols, c'est-à-dire, les variations de leurs caractères physico-chimiques à l'intérieur d'un même pédon.

En revanche, au niveau de l'infrasoil les variations sont beaucoup plus importantes. Chaque horizon présente un caractère différent. Nous avons donc conservé les neuf types d'horizons décrits dans cette région

ENTAFERON - VERTICHRON	
ENTAFERON - VERTICHRON (Gy)	(présence de gypse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Ca)	(présence de calcaire)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mg)	(présence de magnésium)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mn)	(présence de manganèse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mn-Gy)	(présence de manganèse et gypse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Gy-Ca)	(présence de gypse et calcaire)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mg-Mn)	(présence de magnésium et manganèse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Ca-Mn)	(présence de calcaire et manganèse)

De même que pour les apexols et lorsque cela a été possible, nous avons calculé des valeurs moyennes, pour chaque horizon de chaque type de sol. Les résultats sont toujours exprimés de la même façon.

Cette démarche analytique et synthétique nous permet donc de donner pour chaque unité de la carte des contraintes la liste des horizons diagnostiques présents. Pour l'unité C3 par exemple :

MELANUMITE
HUMITE
Verti-HUMITE
ENTAFERON-VERTICHRON
ENTAFERON-VERTICHRON (Gy)
ENTAFERON-VERTICHRON (Ca)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mg)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mn)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mn-Gy)
ENTAFERON-VERTICHRON (Gy-Ca)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mg-Mn)
ENTAFERON-VERTICHRON (Ca-Mn).

D'autres unités peuvent être beaucoup plus simples : C₁ en particulier peut se caractériser de la façon suivante :

HUMITE
HUMITE verticale
ALTERITE

La liste des horizons des différentes unités n'est pas exhaustive car certains pédons n'ont été observés que quelquefois, et du fait de leur faible importance n'ont pas été analysés.

Travaillant sur le terrain, le pédologue ou un autre utilisateur pourra ainsi caractériser rapidement les sols qu'il rencontre :

- La première opération consiste à se localiser sur la carte morpho-pédologique et donc à situer le sol observé dans son paysage.
- Ensuite il faut identifier la succession des horizons diagnostiques et se référer alors à la liste des horizons se trouvant dans la légende de la carte des contraintes, pour connaître les caractéristiques physico-chimiques des horizons et des sols du paysage.

Si nous restons toujours par exemple, dans l'unité cartographique C₃, nous pouvons observer sur le terrain différents types de profils tels que ceux caractérisés par la succession d'horizons suivants :

- MELANUMITE, Verti-HUMITE, ENTAFERON-VERTICHRON (Ca), ENTAFERON-VERTICHRON (Gy)

ou encore

- HUMITE, ENTAFERON-VERTICHRON

etc...

De multiples possibilités peuvent exister, mais dans la majorité des cas nous pourrions nous reporter à la liste d'horizons diagnostiques décrite dans la légende.

Le rôle de la diagnose typologique devient ainsi fondamental.

- Il permet une identification précise et rapide des horizons pédologiques sur le terrain
- Il permet un traitement facile de l'information pédologique (observation, analyse, synthèse ...)
- Surtout il permet de faire le lien entre les observations de terrain et les données physico-chimiques des sols, et le passage sans aucune difficulté de la légende d'une carte morpho-pédologique à une légende de contraintes. C'est une manière de relier les paysages, les sols et leurs caractères physico-chimiques et donc de valoriser au maximum les différents résultats que possède le pédologue.