Rodier 1964

R

NOTE SUR LES SOLS HALOMORPHES

INTRODUCTION

Les sols salés occupent des surfaces très importantes dans le monde, particulièrement dans les zones arides, et au cours des siècles, les hommes ont essayé avec plus ou moins de succès de les mettre en valeur.

Ces sols étaient parfois halomorphes avant que l'on essaie de les cultiver, mais de mauvaises méthodes de culture ont souvent salé des sols d'abord sains; enfin il est arrivé que l'homme voulant augmenter les terres à cultures les gagne sur la mer.

Nombreux ont donc été les pédologues et agronomes de toutes nationalités qui, dans les différentes régions du globe, se sont penchés sur ce problème de la salure des sols et ont recherché les moyens d'y remédier.

La recherche du remède a conduit à essayer de connaître le mieux possible le mal et un certain nombre de classifications des sols salés ont été créées, ce qui montre d'ailleurs que la question est complexe et que les réponses données ne sont pas satisfaisantes à tous points de vue pour l'esprit.

En particulier, l'existence de normes trop rigides (chiffre de conductivité, etc...) ont conduit souvent les cartographes du sol à ne pas respecter les classifications, les sols étudiés n'ayant, à part la teneur en sel, aucun caractère de salure, un autre facteur beaucoup plus important (MORI, FOURNET 1962-1963) définissant le sol. C'est ainsi que des sols atteignant des conductivités de plus de 15 mmhos/cm sont recouverts d'une végétation non halophyte mais indiquant l'hydromorphie (G. NOVIKOFF, P. ROEDERER).

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 29761 Ex 1
Cote : B

L'action de l'eau est certainement d'ailleurs un facteur à noter et P. VINK met l'accent sur l'importance de l'origine des sels: roche-mère saline, circulation d'eau saline, irrigation et défaut de drainage, inondations d'eaux marines.

D'autre part, certains phénomènes de salure sont temporaires (SIMONNEAU, 1961) et le sol devient alors difficile à classer. Faut-il supprimer la classe des sols halomorphes et répartir les sols salés dans les différentes classes ?

Faut-il seulement garder dans cette classe les sols dits "salés à alcalis" dans la classification française ?

Avant de tenter de répondre à ces questions, nous avons été amenés à reprendre les principales classifications concernant les sols salés afin d'essayer, dans le cadre de la classification française des sols, de faire un pas vers une solution satisfaisante de cette question.

I.- Inventaire de quelques classifications

A/- Place des sols halomorphes.

Les sols halomorphes n'occupent pas la même place suivant les auteurs: les uns considèrent que l'halomorphie, comme l'hydromorphie d'ailleurs, est un facteur surimposé à la pédogénèse (G. SMITH, 1960), d'autres estiment que l'importance de ce facteur est assez grande pour justifier la création d'une catégorie au stade le plus haut de la classification.

1.- Niveau de la classe et de la sous-classe.
(Nous avons pris comme critère la classification française de G. AUBERT, mais il est bien évident que dans certaines classifications, la classe devient ordre, le groupe s'appelle grande famille, etc...).

Parmi les pédologues qui ont fait intervenir la salure à un niveau supérieur, on peut citer AUBERT, DUCHAUFOUR et l'école française, qui

prévoient une classe ou un ordre halomorphe; de CARVALHO tient compte surtout des caractéristiques chimiques de la roche-mère et par conséquent des sels tandis que BOULAINE, HARRIS, del LLANO préfèrent laisser les sols salés sous la dépendance d'un autre facteur (action du climat, de l'eau, etc...).

Dans sa carte d'Afrique, J. D'HOORE a aussi placé les sols salés à un niveau très élevé. Parmi ces différents auteurs un grand nombre a travaillé en zone aride et a tout naturellement eu tendance à donner une grande importance à la salure, le problème posé par les sels étant majeur dans ces pays.

2.- Niveau du groupe et sous-groupe.

D'autres pédologues, tels que BRAMAO, SMITH, SYS, sans nier l'influence de la richesse en sels sur l'évolution du sol ont pris d'autres critères basés souvent sur l'âge du sol, l'hydromorphie ou la présence d'un horizon de diagnostic plus important. Par exemple, dans la 7° approximation, G. SMITH considère que les horizonz salins ne sont que des horizons de diagnostic secondaires (horizon salique) ou de profondeur jouant un rôle moins important que les autres (horizon natrique).

3.- Niveaux inférieurs.

Les classifications à base climatique en particulier intégrent les sols salés à un échelon assez bas. La classification allemande de MÜCKENHAUSEN, fondée souvent sur les rapports eau-sol et climat ne fait apparaître les sols salés ni au stade le plus haut: la section (Abteilung) (1), ni à la classe (Klasse), ni au type (Typ) encore que l'on

(1) Pour certains termes étrangers nous avons ajouté, à coté de leur traduction française, leur nom dans la langue d'origine, afin d'éviter toute erreur d'équivalence.

sous-entende l'action de la salure dans les types I et II (Seemarsch et Brackmarsh) des sols Marschen; la salure intervient plutôt au sous-type (Subtyp), à la variété (Varietat), sous-variété (Subvarietät) ou à la forme (Form).

Les classifications zonale telles celles de IVANOVA et ROZOV (1960) et TIURIN (1962) indiquent déjà l'action de la salure à la s/c (sols biolithogéniques et biohalogéniques des différentes classes) mais séparent les sols salés surtout au type sous différentes actions de l'eau (auto-morphie, semi-hydromorphie, hydromorphie). Cette classification ferait en quelque sorte la transition entre celles mettant l'halomorphie à un haut niveau de sa classification et celles considérant son action comme secondaire, comme celle de AVERY par exemple pour la Grande Bretagne.

Il est à noter d'ailleurs qu'en 1956 Mme IVANOVA faisait apparaître les sols salés au niveau de la sous-classe, la classe étant définie par des caractères climatiques.

B/- Types de classification.

Il ne suffit pas de connaître la place attribuée aux sols salés dans les différentes classifications. Encore faut-il savoir quels sont les critères qui permettent de placer un sol dans la classe, le groupe ou le type halomorphe.

Les auteurs divergent aussi sur ce point et d'après BERNSTEIN on peut diviser les principales classifications en trois catégories:

a) <u>Classifications chimiques</u>

Ce sont celles prenant comme critères la teneur en sels ou en ions Na ou Mg. Par exemple: l'US SALINITY LABORATORY a déterminé comme seuil de salinité une conductivité de l'extrait de pâte saturée à 25° égale à 4 millimhos/cm, tandis que le seuil d'alcalisation est un rapport $\frac{Na}{T}$ égal à 15 %, T étant la capacité d'échange de bases. BERNSTEIN précise

d'ailleurs que ces chiffres ne doivent pas être admis de façon trop rigide, la plante étant l'arbitre suprême.

b) Classifications morpho-génétiques

Dans ces classifications, les principaux caractères sont la dégradation plus ou moins grande de la structure, le lessivage (G. AUBERT, 1962), la présence d'un horizon de diagnostic salique ou natrique ou l'existence de cristaux de sels, etc..., la teneur en sels ou l'importance de l'alcalisation n'intervenant qu'à des stades inférieurs de la classification. Ce sont en particulier la classification française G. AUBERT et la 7° approximation de G. SMITH.

J. BOULAINE fait intervenir la présence ou l'absence de croûte saline, l'âge du sol (classe des sols antésalins - sols ayant été salés), l'emplacement de l'horizon salé (s/o des cryptosolontchaks).

c) Classifications mixtes

D'autres auteurs enfin, font intervenir la quantité de sels, mais aussi l'épaisseur de l'horizon A, la profondeur de la couche calcaire, le pH, etc... C'est le cas des pédologues hongrois SZABOLEZ, IASSO, ARANY.

BURINGH indique le type de sels mais aussi l'emplacement de ces sels dans le profil, et distingue ainsi les solontchaks internes (salins en profondeur), les solontchaks externes (à croûte saline), les solontchaks inondés (sel blanc sur x centimètres d'épaisseur avec action de la nappe), les solontchaks boursouflés (en allemand Schwell Solontchak ou Puchchlyj solontchak en russe) possédant une structure superficielle lâche à mince croûte brisable, et riches en SO 4 Na 2 avec présence de SO4 Ca et ClNa, enfin les "Sabakhs" ou Solontchaks humides, définis par la présence de "sels déliquescents" et SO4 Mg dans l'horizon superficiel qui reste toujours humide.

La classification russe de IVANOVA (1956) ou de IVANOVA et ROSANOV (1960) se rapproche des solutions morphogénétiques en ce sens que les conditions de formation y prennent une grande importance et en particulier l'hydromorphie, mais la teneur en sels est aussi un caractère déterminant.

V. KOVDA caractérise les solontchaks par une teneur minima en sels (1 à 2 %) et la place de l'horizon salé dans le profil, distingue des solontchaks actifs et résiduels et sépare morphologiquement des solontchaks humides, secs, à croûte, boursouflés (Puffy), columnaires blancs et noirs; il appelle "pseudo solontchaks" (Solontchaks-like soils) des sols dont la teneur en sels est importante en profondeur.

Le takyr est défini comme un sol formé pendant le processus de désalinisation sous un climat désertique, présentant une croûte argileuse en surface et un horizon salé sous la croûte - en profondeur une deuxième couche salée existe. La nappe est très profonde.

II.- Critères de classification

Les différents auteurs ont retenu un certain nombre de critères pour la classification.

Parmi ceux choisis le plus souvent on peut signaler la conductivité de l'extrait de pâte saturée, la teneur en sels totaux, le rapport $\frac{Na}{T}$, T étant la capacité d'échange de bases, $\frac{Mg}{T}$ parfois, les rapports $\frac{Na + K}{Ca + Mg}$, $\frac{Ca}{Mg}$.

DURAND, citant IVANOVA et ROSANOV, reprend par exemple la classification suivante:

- Solontchaks sodiques $\frac{Na + K}{Ca + Mg} > 4$

- Solontchaks sodiques et calciques $I < \frac{Na + K}{Ca + Mg} < 4$ $\frac{Ca}{Mg} > I$
- " sodiques et magnésiens $I < \frac{Na + K}{Ca + Mg} < 4$ $\frac{Ca}{Mg} < I$
- " calciques $\frac{Na + K}{Ca + Mg} < I$ $\frac{Ca}{Mg} > I$
- " magnésiens $\frac{Na + K}{Ca + Mg} < I$ $\frac{Ca}{Mg} < I$

A ces types s'ajouteraient des solontchaks-solonetz et des solonetz sodiques, magnésiens ou mixtes suivant que Na > 20 % du complexe ou Mg > 15 % ou Na + Mg > 17,5 %.

KOVDA sépare les solontchaks d'après les anions et distingue ainsi les "nitrate-solontchaks", les "chlorures-solontchaks", "sulfate-chlorure solontchaks", "chlorure-sulfate solontchaks", "sulfate solontchaks", "sulfate-sodiques solontchaks", "solontchaks sodiques", "borate solontchaks". d'autres auteurs tels LEVEQUE, DUBOIS, del LLANO, TIURIN, etc... ont mis l'accent sur l'hydromorphie, spécialement en ce qui concerne les sols de Mangrove. Enfin, G. AUBERT, Ph. DUCHAUFOUR, G. SMITH ont insisté sur la différenciation des horizons, la dégradation de la structure ... La présence de croûte et d'horizon poudreux est noté souvent aussi.

En ce qui concerne les sols gypseux, certains auteurs les rattachent aux sols halomorphes, d'autres aux sols subdésertiques ou encore en ont fait un groupe à part rattaché soit aux sols calcimorphes, soit aux sols peu évolués.

III.- Classification proposée

Comme il a été dit plus haut, plusieurs pédologues considèrent que le caractère de salinité (sels solubles) est éphémère et à variation rapide et qu'il serait plus logique de placer les sols "salins" dans les différentes classes de sols, de même que les sols peu salés à alcalis. Le même cas se pose d'ailleurs pour certains sols hydromorphes. Ce qui doit caractériser une classe de sols, c'est la permanence de ses caractères; la salure ne doit donc être prise comme critère de classe que si elle est assez importante pour être présente toute l'année et ne disparaître qu'après des travaux relativement importants de désalinisation.

Nous avons cherché à définir des sols halomorphes par des caractères si possible visibles sur le terrain, le laboratoire n'intervenant qu'aux stades les plus bas de la classification.

La succession pourrait alors être la suivante:

classe	sols halomorphes
sous-classe (conditions d'évolution origine de la salure)	nappe et inondations marines } hydromorphie
	irrigation (semi-hydromorphie)
	roche-mère salée (automorphie)

dans chaque sous-classe:

groupe : non lessivé

s/ groupe : sol salin

faciès à croûte salée
faciès à efflorescence } moyennement, fortement, très fortement, extrêmement salé
faciès diffus

s/ groupe : sol à alcali

faciès peu salé
faciès salé (moyennement, fortement, très fortement, extrêmement salé)

groupe : lessivé

s/ groupe : sol salin en profondeur

faciès moyennement, fortement, très fortement, extrêmement salé

s/ groupe : à alcali

faciès peu salé
faciès solonetz (moyennement, fortement, très fortement, extrêmement salé)

s/ groupe dégradé
(sols en voie de désalinisation)

groupe: podzolisé
s/ groupe solods

Les familles correspondent aux roches-mères: alluvions, colluvions, lunettes, roche en place, etc...

Les séries seront définies par la nature des sels:

a) pour les sols salins
série des sols - à chlorures
- à sulfates
- à carbonates
- acides

b) pour les sols à alcali
série des sols sodiques
magnésiens

On peut imaginer pour des sols salés à alcalis des séries sodiques à chlorures ou magnésiennes à carbonates, etc... c'est-à-dire riches en bases Na et en chlorures ou en bases Mg et en carbonates, etc...

Pour déterminer l'appartenance d'un sol à la classe halomorphe, plusieurs caractères doivent être présents parmi les critères suivants:

a) Salure
- végétation à dominance halophile ou, à la limite, absence totale de végétation.
- Efflorescences salines ou, à la limite, croûte saline.

- Présence d'un horizon à cristaux de sels.
- Conductivité supérieure à 4 mmhos en toute saison dans l'horizon de diagnostic, si aucun autre facteur d'évolution ne prend autant d'importance.
- Conductivité supérieure à 10 mmhos en toute saison, si un autre facteur (ex.: l'hydromorphie) vient interférer et masquer en partie le phénomène de salure.

b) Alcalisation

- La végétation peut donner des indices intéressants (1).
- Les pH élevés correspondent en général à une alcalisation poussée. Cependant, dans les sols calcaires et salés, les pH ne seront pas un indice certain. Enfin dans certains sols (Solods et sols à formation de sulfures) le pH pourra descendre bien en dessous de la neutralité.
- Le rapport $\frac{Na}{T}$ ou $\frac{Mg}{T}$ ne peuvent être pris comme critères absolus car nous avons vu que certains sols pourraient être placés dans d'autres classes tout en ayant une valeur élevée pour ces rapports.

  La dégradation de la structure est un des caractères importants issus de l'alcalisation.

D'après S. HENIN, les indices de stabilité I_s et K, indices de dégradation de la structure, peuvent permettre de déceler l'alcalisation mais non de la mesurer.

Aussi, proposons-nous qu'un critère d'alcalisation soit la valeur de $\frac{Na}{T}$ ou $\frac{Mg}{T}$ supérieure à 10 % telle que $\log 10\ I_s > 1,7$ ou $\log 10\ K < 1$ ou encore une stabilité structurale inférieure à 40 (2).

---

(1) Pour chaque région, il doit être possible de dresser une liste des principales associations de plantes halophiles, en indiquent l'importance relative de la salure ou de l'alcalisation indiquée.

(2) La stabilité structurale est définie par

$$S_t = 20(2,5 + \text{Log } 10\ K - 0,837 \text{ Log } 10\ I_s)$$

La valeur de 10 % a été choisie pour que l'on soit certain que la dégradation, si elle existe, soit bien due principalement à l'alcalisation.

Si malgré un taux élevé de Sodium, la structure n'est pas dégradée, le sol ne sera pas classé dans les sols halomorphes, mais dans une autre classe et l'alcalisation sera seulement indiquée au rang du sous-groupe ou de la série.

Les termes moyennement, fortement salés, très fortement salés, extrêmement salés, pourraient alors être définis arbitrairement sans inconvénient par les intervalles antre les conductivités de 4 mmhos, 10 mmhos, 20 mmhos, 80 mmhos.

Les sols qui ne rentreraient pas dans cette classe, mais où on noterait la présence de sels, resteraient dans leur classe respective avec la mention "Salé" au stade du sous-groupe par exemple.

CONCLUSION

Cette petite étude n'a d'autre but que de faire un panorama de quelques classifications existantes et des critères adoptés par différents auteurs.

La classification et les critères proposés, qui doivent beaucoup aux autres, permettront, peut-être, après discussion, d'améliorer les légendes des cartes de sols salés.

P. ROEDERER

Juin - 1964

BIBLIOGRAPHIE

G. AUBERT - Classification des sols - Cahiers de Pédologie ORSTOM N° 3, 1963 - La classification pédologique française.

" - Symposiums sur la classification des sols - GAND (1962).

B.W. AVERY - A classification of British Soils - 6e congrès Sc. du sol, Paris (1956).

L. BERNSTEIN - Les sols halomorphes et leur végétation - UNESCO, Colloque sur les terres arides - Paris, Mai 1960.

J. BOULAINE - Notes et renseignements verbaux - 1960-1964.

D. Luis BRAMAO et PETEZVAL LEMOS - Soils maps of South America - Trans. of 7th Intern. Congress soil Sc., Madison 1960.

P. BUREAU, J.P. COINTEPAS, M. SOURDAT, M. HAMZA, J. LE FLOCH, A. CHAUVEL - Communications orales.

P. BURINGH - Soils and soil conditions in Iraq - Bagdad (1960).

J.V.J. de CARVALHO CARDOSO - The soils of southern Portugal - Trans. of 7th Intern. Congress soil Sc., Madison 1960.

CATACOUSINOS - Les sols de Grèce - Science du Sol - Mai 1963 AFES.

B. DABIN - Utilisation d'un indice de structure pour la détermination de la qualité physique des sols tropicaux - Trans. of 7th Intern. Congress soil Sc., Madison 1960.

J. DUBOIS - Sur une classification des sols de delta soumis aux influences salines appliquée au Sénégal - 2e congrès Intern. des sols (Léopoldville) 1954, vol. 2.

Ph. DUCHAUFOUR - Précis de pédologie - Masson, 1960.

" - Données nouvelles sur la classification des sols - 1961 - Nancy - Eaux et Forêts.

J.H. DURAND - Sols salins des Hamadena SCH ALGER - sans date.

" - Les sols d'Algérie SCH N° 2 - ALGER - 1954.
Les sols irrigables SCH ALGER - 1958.

" - Réflexions sur la classification des sols - 6e congrès intern. de la Science du Sol - Paris 1956.

F. A. O. - Vocabulaire multilingue de la Science du Sol - Rome 1960.

A. FOURNET - Etude pédologique de la plaine de Mateur (Oueds D'joumine M'saken, Rhézala) SSEPH SE Agriculture Tunis 1963.

S.A. HARRIS - A New genetic classification of the major world soil groups - Trans. of the 7th Intern. Congress of soil Sc., Madison 1960.

S. HENIN et Alii - Le profil cultural - Paris 1960.

S. HENIN - Communication personnelle.

J. D'HOORE et Alii - Carte des sols d'Afrique au 1/5.000.000° 1961.

E.N. IVANOVA et N.N. ROZOV - Classification of soils and the soils map of the USSR - Trans. of the 7th Intern. Congress of soil sc., Madison 1960.

E.N. IVANOVA et ROSANOV - In J.H. DURAND.

E.N. IVANOVA - Essai de classification générale des sols - 6e congrès de la Sc. des sols - 1956, Paris.

" - A tentative of classification steppe solonetz Pochvovedenie - 3/4/1963.

V. KOVDA - Basic notions and terminology in the problem of saline soils - UNESCO 1963 (en préparation).

A. LEVEQUE - Mémoire explicatif de la carte des sols sur les terres basses de Guyane française - ORSTOM.

Manuel DEL LLANO - Phytogenetic classification of the soils of the world 6e congrès Sc. du sol - Paris 1956.

A. MORI - Etude pédologique de la plaine de Mateur (Oued Tihe) SSEPH - S.E. Agriculture - Tunis 1962.

E. MUCKENHAUSEN - Classification system of the Federal Republic of Germany - Symposium sur la classification des sols - GAND 1962.

G. NOVIKOFF - Communications orales.

Etudes agrologiques de quelques palmeraies du Sud Tunisien - SSEPH - SE Agriculture - Tunis 1963.

P. ROEDERER - Sols peu évolués, sols hydromorphes ES 43 - SSEPH SE Agriculture - Tunis 1963.

" en collaboration - Légende des cartes pédologiques employées à la SSEPH ES 29 - SSEPH SE Agriculture - Tunis 1960.

Nouvelle édition à paraître - 1964.

P. ROEDERER et M. SOURDAT - Classification des sols gypseux - ES 42 - SSEPH SE Agrieulture - Tunis 1962.

P. SIMONNEAU - Phénomènes temporaires de salinisation des sols irrigués en Algérie et au Sahara - Ann. Agro. 1961-12.

G. SMITH - A new soil classification scheme progress report. Trans. of the 7th Intern. Congress of soil sc., Madison 1960.

C.H. SYS - A schema for soils classification for the soils of Congo - Sympo. de la classification des sols - GAND 1962.

I.V. TIURIN - Système de classification en URSS - Symposium sur la classification des sols - GAND 1962.

I.V. TIURIN, N.N. ROZOV et E.N. RUDNEVA - International soils map of eastern part of Europa - Trans. of the 7th Congress Intern. soil Sc., Madison 1960.

Travaux de la S.S.E.P.H. - S.E. Agriculture - Tunis.

U.S. Salinity Laboratory - Diagnostic and Improvment of saline and Alkali soils - Handbook N° 60 - Riverside - Californie.

A. VINK - Aspects de Pédologie appliquée - A la Baconnière - Neuchâtel 1963.

CLASSIFICATION DE G. AUBERT ET Ph. DUCHAUFOUR 1956

(Sols halomorphes seulement)

Classe	S/classe	Groupe	s/groupe
Sols halomorphes	1 Profil AC $\frac{Na}{T} < 15\ \%$	sols salins (solontchak)	
	2 Profil A (B)C ou ABC	a) A(B)C $\frac{Na}{T} > 15\ \%$	peu salé
		Sol alcali	salé
		b) A B C $\frac{Na}{T} > 15\ \%$ en B Sol à alcali lessivé (Solonetz)	
		c) ABC acidification lessivage du fer (Soloth)	

CLASSIFICATION DE DEL LLANO (1956)

(Sols salés seulement)

Ordre	S/ordre	Famille	Type	Syrronzems
sols oxyhydrochyramiques	Regosols	pour mémoire		
	Calcisols	pour mémoire		
	Pseudopodzols	Soloths	S. Prototype S. Neotype S. Lithotype S. Palestype	) Soloths (et) Solonetz solodisés (
	Semi-podzols Podzols Latosols Gleisols			
Sols halohydrodynamiques	Sols à alcali	Manglar sols (sols de mangrove)	M. Prototype	alluvial
		Solontchaks	Sol. Prototype Sol. Neotype Sol. Lithotype Sol. Paleotype	) (Solontchak) (origine massive) Solontchak - (Solonetz
		Solonetz	SO. Prototype SO. Neotype SO. Lithotype SO. Paleotype	(Solonetz) Solontchak-Solonetz (Solonetz-Soloth
		Sols organiques riches en sels solubles		

CLASSIFICATION DE IVANOVA (1956)

(Sols salés seulement)

Classe	s/c	rang	rang	
1 Sols de toundras arctiques	4 solontchakeux	automorphe	autohydromorphe solontchak arctique	hydromorphe
2 Sols boréaux cryogènes de taïga	3 solontchakeux	solods cryogène		
5 Sols subboréaux steppiques	4 solonetz 5 solontchakeux	solonetz typique	solonetz des prairies solods	solontchak des steppes
6 Sols subboréaux désertiques	1 désertiques 2 de takyr 3 solonetzeux 4 solontchakeux	takyrs (gris bruns primitifs) solonetz désertiques	takyrs	solontchaks des déserts
8 Sols subtropicaux des forêts sèches et des steppes	3 solonetzeux		Sols solonetzeux subtropicaux	
9 Sols subtropicaux désertiques	2 solonchakeux			solontchaks des régions subtropicales
10 Sols tropicaux désertiques	2 solontchakeux			solontchaks
11 Sols tropicaux secs forestiers	3 solonetzeux		Sols solonetzeux tropicaux	

CLASSIFICATION AMERICAINE: 7° APPROXIMATION - G. Smith 1960

Ordre	S/ordre	Groupe	Ordre	S/ordre	Groupe	Equivalence
Entisols	Aquents	Cryaquents Psammaquents Hydraquents Haplaquents	Aridisols	Orthids	Camborthids Durorthids Calcorthids Salorthids	Solontchaks
	Psamments	Quarzopsamments Orthopsamments		Argids	Haplargids Natrargids Nadurargids	Solonetz Solonetz à duripan
	Ustents	Psammustents Orthurstents	Mollisols	Rendolls	Orthiques Udolliques Eutrochreptiques	
	Udents	Cryudents Agrudents Hapludents Plaggudents		Albolls	Argalbolls Natralbolls	Solonetz solodisés
Vertisols	Aquerts	Grumaquerts Mazaquerts		Aquolls (2)	Haplaquolls Argaquolls Calcaquolls	
	Usterts	Grumusterts Mazusterts		Altolls	Haplaltolls Argaltolls Calcaltolls Natraltolls	chernozem-Solonetz
Inceptisols	Aquepts (1)	Umbraquepts Cryaquepts Fragaquepts Ochraquepts		Udolls	Hapludolls Argudolls	
	Andepts	Cryandepts Durandepts Ochrandepts Umbrandepts Hydrandepts		Ustolls	Haplustolls Argustolls Calcustolls Natrustolls	Sol à alcali Solonetz
	Umbrepts	Cryumbrepts Haplumbrepts Anthrumbrepts	Horizon natrique: horizon columnaire d'argile sodique Horizon salique : accumulation blanchâtre des sols solubles.			
	Ochrepts	Cryochrepts Eutrochrepts Dystrochrepts Fragochrepts	L'horizon salique est considéré comme un horizon de diagnostic d'importance secondaire.			

(1) Dans certaines éditions de la 7° approximation, un sol salé "Halaquept" est inséré dans les Inceptisols, s/ordre aquept.

(2) Certaines éditions ajoutent un groupe salé Natraquoll et un groupe Duraquoll au s/ordre aquoll des Mollisols.

Ordre	S/ordre	Groupe	Ordre	S/ordre	Groupe
Spodosols	Aquods	Cryaquods Humaquods Ferraquods Placaquods Thermaquods	Oxisols	Aquox	
				Acrox	
				Udox	
	Humods	Orthumods		Ustox	
	Orthods	Cryorthods Placorthods Typorthods		Idox	
			Hisrosols		Mück
	Ferrods				non évolué en surface
Alfisols	Aqualfs	Albaqualfs Glossaqualfs Ochraqualfs Fragaqualfs Natraqualfs	Equivalence		
	Altalfs (3)	Cryaltafs Typaltafs			
	Udalfs	Typudalfs Fragudafs Glossudalfs Fraglossudalfs			
	Ustalfs (4)	Durustalfs Rhodustalfs Ultustalfs Typustalfs			
Ultisols	Aquults	Plintaquults Ochraquults Umbraquults Fragaquults			
	Ochrults	Plintochrults Rhodochrults Typochrults Fragochrults			

(3) Un groupe salé Natraltaf existe aussi
(4) " " Natrustalf " "

Plusieurs groupes supplémentaires sont mentionnés parfois: Vermaltoll, Vermudoll, Vermustoll, Durustoll, Durargid, Duraquods, Thermhumods, Umbraqualfs, Fragaltalfs, Agrudalfs.
S/o : Umbrult, Plintumbrult, Typumbrult.

CLASSIFICATION DE S.S. HARRIS (Guyane Britannique) 1960

		Type	sous-type
CLASSE 1	Sols monocycliques	I - Organique à gley	a) sols organiques à gley
2	Sols polycycliques		b) chernozem humifères à gley
ORDRE 1	Tempéré - toundra		c) terres brunes à gley
2	Tropical - subtropical		d) podzols humifères
			e) rendzines humifères à gley
s/ordre			
A/	Matériau originel non calcaire, non salin, riche en bases		f) "latosols"
			g) vertisols humifères à gley
			h) sols salés organiques à gley
B/	Matériau originel, calcaire, non salin, riche en bases		
C/	Matériau originel, non calcaire, non salin, très pauvre en bases	II - Podzol	a) podzol humoferrugineux
			b) podzol humique
			c) podzol à gley
E/	Matériau originel non calcaire, salin, riche en bases		d) terre brune
			e) terre brune à gley
F/	Matériau originel calcaire salin, riche en bases		
G/	Matériau originel non calcaire, salin, très pauvre en bases	III - Chernozem	a) chernozem
			b) chernozem à gley
H/	Matériau originel calcaire salin, très pauvre en bases	IV - Aride et steppique	a) sols arides
			b) sierozem
			c) sols châtains
		V - Salin	a) sols salins arides
			b) sols salins arides à gley
			c) sierozems salins

	d) sierozems salins à gley
	e) sols châtains salins
	f) sols châtains salins à gley
	g) chernozem salin
	h) chernozem salin à gley
	i) gley tourbeux salin
	j) vertisol salin
	k) vertisol salin à gley
VI - Rendzine	a) rendzine
	b) rendzine à gley
VII - Latosol (sols ferrallitiques)	a) Latosols à gley et sesquioxydes
	b) Murram
	c) Vlei
	d) sols ferrallitiques
VIII - Vertisol	a) vertisols
	b) vertisols à gley