

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

SECRETARIAT D'ÉTAT  
À L'AGRICULTURE

H. E. R.

Subdivision  
d'Études Pédologiques

# SOLS PEU ÉVOLUÉS - SOLS HYDROMORPHES

Par P. ROEDERER, Pédologue - O. R. S. T. O. M. (Avril 1963)

(E - S 46)

SOLS PEU EVOLUES

SOLS HYDROMORPHES

---

Par

P. ROEDERER, Pédologue

---

SOLS PEU EVOLUES ET SOLS HYDROMORPHES

INTRODUCTION

Le pédologue cartographe est placé devant deux impératifs qu'il doit faire coexister : sa carte doit faire apparaître un certain nombre de critères, eux-mêmes fonction de l'échelle, du but de la cartographie, des détails obtenus dans le levé; c'est la notion d'unité cartographique.

Mais sous peine d'être difficilement lisibles par un autre pédologue, ou de multiplier les noms de séries et la surface des légendes, ces "unités cartographiques doivent être intégrées dans un ensemble appelé" "classification française" par exemple.

C'est ainsi que les unités cartographiques du 5ème dessin de la carte d'Afrique au 1/5.000.000 comprend 16 unités principales qui peuvent parfois associer pour les besoins de la cartographie des éléments de 2 classes différentes (sols bruns et rouges méditerranéens) ou au contraire séparer des sols de même classe (ferrisols et sols ferrallitiques).

Au cours des prospections, en Tunisie, les pédologues ont donc été amenés à définir des unités cartographiques correspondant à leurs préoccupations locales, puis en un second stade, il a fallu intégrer ces unités dans la classification française, et il est apparu que, peut-être, certains des caractères de ces unités pourraient avoir une portée plus générale et apporter une certaine précision dans la classification.

Parmi les différents sols que les pédologues sont amenés à cartographier, deux classes ont toujours fait l'objet de discussions ; celle des classes peu évoluées et celle des sols hydromorphes.

La première, parce que les caractères qui la déterminent ne sont pas et ne peuvent pas être très marqués - d'où le nom peu évolué -

La seconde parce qu'au contraire trop de facteurs interviennent, sous le nom général d'hydromorphie, qui convergent en un même faisceau d'effets, plus ou

moins stables, plus ou moins apparents.

Le but de cette note n'est pas tant de mettre au point définitivement ce problème de classification, ce qui serait présomptueux, mais de signaler les solutions que les pédologues de Tunisie ont trouvées pour pallier ces difficultés.

La classification proposée à la fin de cette étude a été mise au point avec la collaboration de toute l'équipe pédologique de Tunisie (Etat Tunisien, ORSTOM, SOGETHA) et essayée sur différentes cartes dressées par la suite.

Elle a ensuite été discutée avec M. AUBERT, Chef du Service des Sols de l'ORSTOM qui a émis un certain nombre de réserves dont il a été tenu compte dans la rédaction de cette note.

I - SUBDIVISION DE LA CLASSIFICATION

La classification française a adopté les termes de classe, sous-classe, groupe, sous-groupe qui font intervenir les processus et les conditions de la pédogénèse, la famille représentant l'influence de la roche-mère. La série qui fait ressortir la morphologie du profil, le type et la phase où les horizons supérieurs sont différenciés et l'action de la culture est signalée. Il nous a semblé que certains caractères d'évolution, trop peu marqués pour apparaître au niveau du sous-groupe, étaient cependant assez importants pour être signalés avant la série et la famille.

Plusieurs pédologues (BOULAINÉ, GAUCHER, DESAUNETTES, BOURALY etc ...) ont déjà proposé cette subdivision de sous-groupe ou de la catégorie qui lui correspond : Ce sont les variétés, tribus, faciès ...

Nous avons retenu le terme faciès, dont le nom évoque la présence d'une petite particularité au sein d'un ensemble.

La classification utilisée ici sera donc divisée en classe, sous-classe, groupe, sous-groupe, faciès, famille, série (type et phase pour mémoire).

## II - LES SOLS PEU EVOLUES

Dans les pays semi-arides et sans doute aussi dans d'autres régions, les sols peu évolués représentent de grandes surfaces et le pédologue doit pouvoir les différencier de façon assez nette du point de vue pédologique pour connaître si possible la direction d'évolution, et aussi dans un but de mise en valeur qui est presque toujours l'objectif final des prospections pédologiques.

Dans la classification française 1962, le climat sépare ces sols au stade de la sous-classe, les sols climatiques étant eux-mêmes divisés en toundras, rankers (ceux-ci présentant plusieurs sous-groupes) et sols gris subdésertiques, les sols non climatiques groupant les sols d'érosion et les sols d'apport, la roche-mère et le drainage les subdivisant ensuite respectivement.

### 1) Sols climatiques

Le mot "ranker" a une signification un peu trop précise au point de vue pH et matière organique ; il existe des sols au djebel Zaghouan qui ressemblent beaucoup à des rankers alpins, mais dont la teneur en matière organique totale ne dépasse pas 8 à 9 %. D'autre part leur pH n'est pas acide, la structure est grumelleuse faible et parfois nuciforme. Au djebel Serj, un sol du même type est plus riche en matière organique (plus de 12 %), le rapport C/N est de 15, le pH de 7,6.

Il faut alors ou bien étendre la signification du mot ranker, ou bien ajouter au niveau du groupe, une quatrième catégorie "humifère" par exemple.

En ce qui concerne les sols gris subdésertiques, on pourrait les séparer au niveau du faciès selon la prédominance de l'élément migrant :

calcaire - salé ( < 4 mmhos) - gypseux - mixte.

La famille déterminerait l'origine du sol : apport (alluvial - colluvial - éolien) ou en place (argile, marne, etc ...).

La couleur du sol subdésertique, rouge ou grise serait seulement signalée à la série ou à la famille car il semble bien que ce n'est qu'un caractère antérieur à la formation du sol.

## 2) Non climatiques

- Les sols d'érosion (groupe) sont divisés en sols lithiques et régo-soliques se distinguant au niveau de la famille.

On pourrait, au niveau du faciès, indiquer les rankers d'érosion.

- Sur les sols d'apport (groupe), les facteurs de la pédogénèse ont pu marquer déjà, tout en ne prenant pas une importance trop grande.

Un des premiers caractères qui séparent les sols peu évolués d'apport est le drainage "interne", la présence d'une "endohydromorphie" en quelque sorte, ainsi que la salure qui est un caractère apparaissant très vite.

Les sous-groupes seraient donc : sains, salés, ( $< 4$  mmhos) hydromorphes.

### a) Sains

Les faciès permettraient de différencier le sens de la pédogénèse, d'indiquer la classe vers laquelle ce sol "automorphe" évoluera probablement : sols steppisés, brumifiés (humus doux), calcimorphes calcaires, calcimorphes gypseux.

### b) Salés

Ces sols, sans présenter encore des caractères d'hydromorphie très marqués se distingueraient par une conductivité légère et parfois une indication d'alcalisation.

En attendant une étude des critères de la classification des sols halomorphes, qui montrera certainement que la limite de 4 mmhos n'est pas un critère suffisant pour séparer les sols en halomorphes ou non.

Nous garderons provisoirement ce seuil, ainsi que celui de  $Na/T = 15\%$  et classerons dans ce sous-groupe peu évolué salé des sols de conductivité comprise entre 2 et 4 mmhos et  $Na/T$  compris entre 10 et 15 %.

### c) Hydromorphes

Le drainage interne du sol peut être médiocre et de ce fait créer des conditions telles que des caractères d'hydromorphie peuvent apparaître sans

que l'on puisse introduire ces sols dans la classe des sols hydromorphes.

Au niveau du faciès, il peut être utile de distinguer deux intensités : faible et légère, en particulier dans certaines alluvions argileuses.

La roche-mère est précisée au niveau de la famille : sol d'apport maritime, alluvial, colluvial, alluvial-colluvial non différencié, éolien (dunaire ou de déflation - lunettes par exemple). Au niveau de la série, la présence d'amas de nodules calcaires, d'amas, de nodules gypseux, taches ou concrétions ferrugineuses, un mauvais drainage externe (présence de nappe), une hydromorphie pétrographique ou topographique peuvent être indiqués.

NOTA : certains termes de la classification sont discutables, en particulier celui de régosol ou régosolique qui utilise un mot, "reg", ayant une signification très éloignée de l'usage qu'on en fait en pédologie.

### III - SOLS HYDROMORPHES

L'hydromorphie est le résultat de l'action de l'eau comme facteur principal d'évolution.

Si le fait se conçoit aisément, les caractères qui définissent le sol soumis à cette pédogénèse sont discutés et, par voie de conséquence, la classification actuelle est remise périodiquement en question.

Un certain nombre de pédologues dont DUCHAUFOUR, AUBERT ont séparé au niveau de la sous-classe les sols organiques et les sols à horizon partiellement réduit (gley ou pseudo-gley).

D'autres, tels que DESAUNETTES, GAUCHER, BOULAIN font intervenir l'origine du facteur (extérieur au sol ou interne, créant une exo ou une endohydromorphie) précisant même (ROBELIN) au niveau de la sous-classe le type de la nappe, y incluant parfois les sols salés (ROBELIN, DUPRAT). Les tirs, par souci d'homogénéité avec les classifications étrangères, ont été groupés dans la classe III (vertisols).

Dans la 7ème approximation de la classification américaine, les sols hydromorphes sont éparpillés dans presque tous les ordres : Entisols (Aquents), Vertisols (Aquerts), Inceptisols (Aquepts), Mollisols (certains Albolls, Aquolls), Alfisols (Aqualfs) et tous les Histosols (qui correspondraient aux sols tourbeux). On remarque que la classification américaine fait la distinction entre sols organiques (Histosols), sols du type tirs (Vertisols) et les sols à gley ou pseudo-gley (Aquents, Aquepts).

Dans la classification française, d'autre part, les sols non organiques sont caractérisés par la présence de gley ou de pseudo-gley, le gley étant le plus souvent lié à une nappe et le pseudo-gley formé plutôt par lessivage depuis la surface.

Cependant, d'après I.P. GUERASSIMOV et M.A. GLAZOVSKATA le gley peut se produire même quand la nappe phréatique est profonde, dans le cas de submersions de la tranche superficielle de sol et il n'y a pas de différence fondamentale de formation entre gley et pseudo-gley.

Pour de nombreux pédologues belges, le gley et le pseudo-gley se distinguent principalement par un entèrre morphologique, l'importance relative des taches ocres et grises.

Nous ne pensons pas que l'on puisse retenir la présence de gley ou de pseudogley au niveau du groupe, car le caractère est relativement fugace, surtout le pseudogley et on l'observe dans de nombreux sols que l'on ne classe pas en sol hydromorphe : sols bruns alluviaux (vega), sols lessivés, podzols ; de plus, le gley et le pseudogley sont définis comme une transformation du fer. Or, beaucoup de sols hydromorphes calcaires en Tunisie ne présentent aucun signe de gley ou pseudogley, mais des concrétions, des taches ou des amas calcaires ou gypseux qui sont considérés comme des caractères d'hydromorphie. On ne pourrait donc classer ces sols dans le groupe des sols à gley ou pseudogley que par extrapolation.

Nous avons tenu compte dans notre classification, de la tendance des pédologues français de regrouper tous les sols hydromorphes en une seule classe et d'impliquer l'origine de l'hydromorphie ainsi que du souci de conserver des passages faciles aux classifications étrangères ; c'est pourquoi les tirs forment un groupe à part que l'on pourrait rattacher aux vertisols.

Les sols hydromorphes ont été divisés de la façon suivante :  
 sous-classe : - à submersion totale ou presque totale,  
 - à horizons saturés.

1) A submersion totale ou presque totale

Sols submergés pendant toute ou une partie de l'année, l'eau y est libre.

a) Groupe à submersion permanente ou quasi permanente

Pendant presque toute l'année, ces sols sont sous l'eau. On y distingue les tourbes hautes et basses (sous-groupe) différenciées suivant les types de tourbes au niveau du faciès, et les sols de marais : ce sont les sols à submersion, dont la matière organique n'est que peu développée, souvent à gley, à végétation de roseaux par exemple.

Au niveau du faciès ces sols de marais peuvent être différenciés par la nature de l'eau dont ils sont baignés (eau renouvelée, eau stagnante) ou

de la végétation qui les surmonte. Au stade de la série, les caractères secondaires tels que la salure seront indiqués.

Le profil suivant a été prélevé à Mateur par G. NOVIKOFF, et est classé comme marais à eau renouvelée, végétation de massettes (*Typha angustifolia* ssp. *australis* et *Potamogeton pectinatus*) série à forte conductivité de profondeur.

Ce type de marais (à fresh water de la typologie anglo-saxonne) s'oppose aux marais à eau stagnante.

Sol de marais (bordure lac Ichkeul) inondé : 9 mois par an.

- \* 0 - 20 cm : gris brun clair (D 81) avec taches jaune rouge (D 58) ; argileux ; structure litée avec minces lits de débris organiques ; microporosité faible, gaines d'oxydation après réduction préalable le long des radicelles, effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, racines, rhizomes et radicelles, sec.  
(matière organique 4,2 % conductivité : 16 mmhos).
- 20 - 60 cm : brun gris (E 81) avec taches grises, (E 90), peu abondantes ; à passage progressif ; auréoles grises autour des rhizomes et racines ; argileux, structure prismatique large, nette, compacte, sans porosité ; effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, racines et radicelles, frais.  
(matière organique 4 %  $\text{CO}_3\text{Ca}$  24,1 % pH : 8,2 conductivité : 18 mmhos).
- 60 - 90 cm : jaune pâle (C 72) avec taches grises (E 90) et taches jaune rouge (D 58) en mêmes proportions, argileux, structure diffuse, microporosité faible, effervescence à l'acide chlorhydrique forte à moyenne, radicelles, frais à humide.  
( $\text{CO}_3\text{Ca}$  37,9 % pH : 8,1 conductivité : 40 mmhos).
- 90 - 110 cm : gris (D 90) avec abondantes taches jaune rouge (D 58) à passage progressif, les taches des deux couleurs étant dans les mêmes proportions, argileux, structure diffuse (humide), effervescence à l'acide chlorhydrique forte, prolongée ; radicelles ; humide.  
( $\text{CO}_3\text{Ca}$  29,6 % conductivité : 50 mmhos).

110 - 130 cm : gris (D 10) avec grandes taches rouge jaune (D 58), nettes, argileux, structure en plaquettes, large, nette, compacte ; microporosité faible, assez abondant pseudomycélium gypso-calcaire, effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, radicelles, frais.

(pH : 8  $\text{CO}_3\text{Ca}$  29,6 % conductivité 52 mmhos).

130 - 190 cm : gris (D 10), avec taches rouge jaune (E 58) grandes, nettes, moins abondantes que précédemment ; argileux, structure en plaquettes, large, nette, compacte ; microporosité faible ; effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, radicelles, humide.

( $\text{CO}_3\text{Ca}$  28 % conductivité 38 mmhos).

190 - 200 cm : gris (D 10), avec petites taches gris foncé (F 10) et rouge jaune (E 58), les secondes moins abondantes que les premières, structure diffuse (car humide) ; microporosité faible ; effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, ni racines ni radicelles, très humide.

( $\text{CO}_3\text{Ca}$  27 % conductivité 42 mmhos).

Plan d'eau salée à 200 cm.

Le profil ci-dessous, prélevé, lui aussi, par G. NOVIKOFF correspond à une submersion quasi-permanente à eau stagnante, faciès à *Scirpus lacustris* et *Crypsis aculeata*, légèrement salé à alcali, submergé aux environs de 9 mois.

0 - 10 cm : brun gris (E 81), avec traces d'oxydation après réduction préalable le long des radicelles, argileux ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, nette, compacte, effervescence faible à moyenne à l'acide chlorhydrique, rhizomes et radicelles, sec.

(matière organique 4,4 % -  $\text{CO}_3\text{Ca}$  27,5 % conductivité 12 mmhos  
pH : 7,8).

10 - 30 cm : gris foncé (F 90) avec taches brun vif (E 56), petites, peu abondantes à passage progressif, argileux, structure prismatique moyenne, très compacte, effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée ; rhizomes et radicelles, sec.

(matière organique 4,55%  $\text{CO}_3\text{Ca}$  23,3 % pH : 8 conductivité 13,5 mmhos).

- 30 - 60 cm : gris foncé (F 90) avec taches brun vif (E 68) à passage progressif, peu abondantes, argileux, structure diffuse, compacte, pseudomycéliums calcaro-gypseux peu abondants, effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, radicelles, frais.  
(matière organique 3,21 %  $\text{CO}_3\text{Ca}$  23,3 % pH : 7,9 conductivité 12,5 mmhos).
- 60 - 75 cm : gris (D 90) avec grandes taches jaune pâle (C 74) structure diffuse compacte, effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, ni racines, ni radicelles, humide.  
(matière organique 1,22 %  $\text{CO}_3\text{Ca}$  16,2 % conductivité 11,5 mmhos).
- 75 - 125 cm : gris (D 90) avec grandes taches gris foncé (F 90) et taches jaune pâle (C 74) de taille moyenne, à passage progressif, argileux, structure diffuse, effervescence à l'acide chlorhydrique moyenne, modérée, ni racines, ni radicelles, très humide.  
(matière organique 1,29 %  $\text{CO}_3\text{Ca}$  15,8 % conductivité 12,5 mmhos).  
La teneur en argile varie de 60 à 65 %.

b) Temporaire

Au niveau du sous-groupe la classification française introduit les sols semi-tourbeux, de polders et de poto-poto, les deux derniers étant salés.

Mais de même que parmi les sols à submersion permanente, on peut observer des sols relativement peu riches en matière organique et qu'il est difficile de placer dans les sous-groupes précités :

Nous avons ajouté parmi les sous-groupes celui des sols marécageux sensu-lato qui pourraient d'ailleurs englober les polders et les poto-poto au niveau du faciès.

Un type de ces sols marécageux a été observé dans la garaa Sedjenane par J. LE FLOCH, et est submergé près de 6 mois par an.

- 0 - 60 cm : gris foncé, marbré, argileux, structure nuciforme à grosses colonnes prismatiques avec fort retrait jusqu'à 60 cm de profondeur, présence de toutes petites concrétions ferrugineuses.  
(matière organique 2,2 % pH : 7  $\text{CO}_3\text{Ca}$  2,1 % conductivité 3,9 mmhos).

60 - 200 cm : gris foncé, marbré de brun, plastique très humide.  
(matière organique 0,9 % pH : 7,9  $\text{CO}_3\text{Ca}$  2,1 % conductivité 9,4 mmhos).

Un autre cas, décrit par A. FOURNET au bord de la garaa Ichkeul, est le suivant.

0 - 15 cm : gris, argilo-limoneux, structure nuciforme moyenne à éclats polyédriques, calcaire, peu poreux.

( $\text{CO}_3\text{Ca}$  26 % conductivité 2,9 mmhos).

15 - 30 cm : gris taché de rouille, argilo-limoneux, grossièrement nuciforme à polyédrique, calcaire, fer oxydé sur les agrégats, traces de gley ancien.

( $\text{CO}_3\text{Ca}$  29 % conductivité 3,8 mmhos).

30 - 55 cm : idem, limono-argileux.

( $\text{CO}_3\text{Ca}$  43 % conductivité 5,1 mmhos).

55 - 170 cm : gris verdâtre, sans structure, tendance polyédrique, calcaire, légèrement poreux très abondant mycélium ferrugineux, gley léger.

( $\text{CO}_3\text{Ca}$  27 % conductivité 6,6 mmhos).

La teneur en matière organique d'un profil prélevé dans un endroit semblable atteignait 4 % en surface.

## 2) Sols sans submersion ou à saturation

Quatre groupes ont été placés dans cette sous-classe. Les tirs, bien que pouvant être inclus dans le 2ème groupe, ont été séparés de façon à leur laisser une individualité permettant le rapprochement des vertisols.

### a) Hydromorphie de tirsification

Comprenant les sols tirsifiés  $\theta$  et les tirs  $\tau$ .

### b) Hydromorphie d'engorgement ou descendante

On n'observe pas de nappe, ou si elle existe, elle n'est pas responsable des caractères présentés par le sol.

Le stade d'évolution peut être moyen ou fort (sous-groupe).

Le faciès permet de préciser pour ces 2 groupes si le phénomène atteint seulement l'horizon de surface, celui de profondeur ou tout le profil.

c) Hydromorphie de nappe ou remontante

La nappe phréatique joue souvent un rôle très important dans les sols de Tunisie et comme pour les sols à engorgement, l'hydromorphie qui résulte de ce facteur peut atteindre une intensité moyenne ou forte et intéresser les horizons de profondeur ou tout le profil.

d) Hydromorphie mixte

Les deux facteurs peuvent agir séparément, comme nous l'observons à Tabarka, où le ruissellement des eaux des djebels environnants crée un engorgement de surface des sols tandis que la présence d'une nappe mal drainée par l'Oued Kébir crée des conditions d'hydromorphie du type à nappe.

Au niveau du sous-groupe, l'intensité du phénomène sera indiquée et des horizons intéressés par le phénomène seront signalés par le faciès.

La famille permettra de noter la roche-mère, et les séries séparant les différents effets morphologiques du phénomène :

- gleyifié ou gley
- amas, nodules, croûte calcaire de nappe
- amas, nodules, croûte gypseuse de nappe
- taches, concrétions, croûte ferrugineuse de nappe
- mixte.

Le terme gleyifié comprend aussi bien la marmorisation que le pseudo-gley ou le gley faible.

Dans le cas d'un sol à engorgement, ce sera plutôt le sens "pseudogley" qui interviendra en général, dans le cas d'un sol à nappe, ce sera plutôt le "gley" qui sera le plus probable.

C O N C L U S I O N

Cette classification nous a permis, à l'intérieur de la classification française de définir les unités cartographiques qui nous étaient nécessaires, de façon assez satisfaisante.

Quelques autres facteurs, telles l'action de drainage interne et externe, n'ont pas été explicités autant que nous l'avions pensé à l'origine, pour ne pas bouleverser inutilement le cadre des classifications existantes.

Mars 1963

BIBLIOGRAPHIE

- G. AUBERT : Cours de Pédologie - ORSTOM - 1961/62 - inédit.
- J. BOULAINÉ : Les sols méditerranéens - inédit - 1961.
- J.R. DESAUNETTES : Classification pratique des sols hydromorphes - CNA BRL 1958.
- Ph. DUCHAUFOR : Précis de pédologie - Masson 1960.
- Ph. DUCHAUFOR : Données nouvelles sur la classification des sols - Eaux et Forêts - 1961.
- G. GAUCHER : Remarques sur la classification des sols - SCEPT-Coop. Mai 1961.
- IP. GUERASSLIOV et M.A. GLAZOVSKATA : Bases géographiques de la pédologie - Akademkniga.
- J. D'HOORE : Carte des sols d'Afrique - Réunion du 18-21 septembre 1961.
- P. ROEDERER : Drainage et Pédologie - ES 40 SSEPH Tunis.
- P. ROEDERER : Légende des cartes pédologiques - ES 29 SSEPH Tunis.
- C.R. Réunions du GEPPA : 1960 - 61 - 62.
- Archives du Service Pédologique de Tunisie, en particulier,  
Etudes de III. BOURALY, FOURNET, LE FLOCH, MORI, NOVIKOFF.
- Communications orales de M.M. DUPRAT.

SOLS HYDROMORPHES

SOUS-CLASSE	GROUPE	SOUS-GROUPE	TRIBU OU FACIES	FAMILLE	SERIE
A submersion totale ou presque totale	<p>Permanente ou quasi-permanente</p> <p>Temporaire</p>	<p>Tourbes hautes Tourbes basses marais</p> <p>Semi-tourbeux marécageux polders poto-poto</p>	Nature de l'eau et végétation	<p>- apport : maritime alluvial colluvial</p> <p>- en place : argile calcaire etc.</p>	<p>A caractère de salure</p> <p>A caractère d'alcalisation</p>
A saturation	<p>Hydromorphie de tirsification</p> <p>Hydromorphie d'engorgement</p> <p>Hydromorphie de nappe</p> <p>Hydromorphie mixte</p>	<p>Tirsifié <math>\theta</math> Tirs <math>\tau</math></p> <p>Intensité moyenne Intensité forte</p> <p>Intensité moyenne Intensité forte</p> <p>Intensité moyenne Intensité forte</p>	<p>} Horizon de surface</p> <p>} Horizon de profondeur</p> <p>} tout le profil</p> <p>} Horizon de profondeur</p> <p>} tout le profil</p> <p>} Horizon d'attaque</p> <p>} tout le profil</p>		<p><u>Pédro</u> <u>Topo</u></p> <p>} Gleyifié amas, nodules, croûte calcaire amas, nodules, croûte gypseuse taches, concrétions, croûte ferrugineuse mixte</p>

SOLS PEU EVOLUES

SOUS-CLASSE	GROUPE	SOUS-GROUPE	TRIBU OU FACIES	FAMILLE	SERIE
Climatique	Toundras Rankers  <u>Humifères</u> <u>Subdésertiques</u>	Acide Alpin Atlantique Xerorankers	Calcaires Salés < 4 mmhos Gypseux Mixtes	} apport : alluvial colluvial éolien } en place : argile marnes etc ...	<u>Rouge ou gris</u>
Non climatique	Sols d'érosion  Sols d'apport	Lithosoliques  Régosoliques - Sains - Salés < 4 mmhos  - Hydromorphes	Brunifiés Steppisés Calcaires Gypseux A caractère salin A caractère d'alcali- sation  Intensité faible Intensité légère	Grès Calcaire dur Croûte dure Conglomérat etc ...  Sable Marne etc ... } Maritime } Alluvial } Colluvial } Eolien { dunaire déflation	} Amas et nodules } Taches et concrétions } Croûte et encroûte- ment } Bien ou mal drainés  Pétrographique Topographique