

## LES SOLS SALSODIQUES

### HORIZONS DE REFERENCE

Les sols salsodiques sont définis par la présence de deux horizons de référence essentiellement caractérisés :

- soit par la présence d'une certaine quantité de sels solubles dans la solution du sol (horizon salique).
- soit par la présence sur le complexe échangeable du sol d'une quantité de sodium relativement importante, par rapport aux autres cations (horizon sodique).

#### Horizon salique :

Horizon d'au moins 15 à 20 cm d'épaisseur, apparaissant à moins de 125 cm de profondeur et enrichi en sels chlorurés, sulfatés ou carbonatés plus solubles que le gypse ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ; le cation le plus fréquent étant le sodium.

- Enrichi en chlorures et en sulfates (sels de la série neutre), il est défini comme salique si pendant une grande partie de l'année, la conductivité de son extrait de pâte saturée atteint 8 dSiemens/mètre à 25°C s'il est situé dans les 50 à 60 cm supérieurs du sol, et 16 dS/m s'il est situé plus profondément.
- Enrichi en carbonates de sodium (sels de la série alcaline), il est défini comme salique si à une période quelconque de l'année, la conductivité de son extrait de pâte saturée atteint 4 dS/m à 25°C.

La teneur de cet horizon en sodium et/ou en magnésium échangeable peut être élevée si la capacité d'échange du sol le permet, et elle l'est d'autant plus que la salinité est forte.

#### Horizon sodique :

Horizon d'au moins 10 cm d'épaisseur apparaissant à moins de 80 cm de profondeur, caractérisé soit par une structure totalement diffuse soit par une structure plus ou moins largement agrégée, massive, et toujours à porosité intra-agrégats très faible, non seulement en saison des pluies mais aussi en saison sèche. Cet horizon peut dans certains sols ayant subi une évolution plus accentuée en relation avec un pédoclimat plus humide, présenter une structure grossièrement polyédrique, prismatique ou en colonnes, tout en gardant une porosité intra-agrégats très faible.

Cette dégradation de la structures est provoquée par une teneur en sodium échangeable et hydrolysable plus ou moins élevée selon le type d'argile présent et au moins égale à 10 % de la capacité d'échange. Elle peut être inférieure si le sodium manquant est compensé sur ce complexe par une teneur élevée en magnésium échangeable et déséquilibrée par rapport au calcium.

La teneur en sels solubles de cet horizon est nulle ou très faible.

#### G.E.L.F. DES SOLS SALSODIQUES

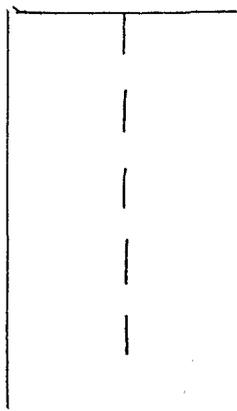
Les caractères des sols affectés par les sels imposent de les retenir au plus haut niveau du Référentiel. La nature chimique de leurs constituants, les caractères morphologiques et organisationnels, et surtout le fonctionnement physico-chimique particulier et à dynamique parfois rapide de ces sols, entraînent en effet la formation de paysages typiques, une occupation végétale souvent spécialisée, dite halophyte, ou totalement absente, et des problèmes spécifiques de mise en valeur.

Leur appellation de "sols salés", même prise dans un sens très général, n'a pas été retenue car elle s'applique de façon trop restrictive aux sels solubles et au chlorure de sodium en particulier ; de même, celles de "sols Halomorphes", ou de "Selsols" qui ne prennent pas en compte les cations adsorbés. L'appellation de "sols Salsodiques", même si elle rend essentiellement compte du rôle du sodium et pas de celui joué par le magnésium, paraît néanmoins aujourd'hui la plus satisfaisante.

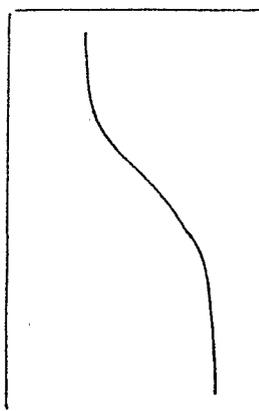
Deux horizons de référence, salique et sodique, caractérisent ce GELF. Ils peuvent exister soit séparément soit conjointement et superposés dans un même solum (un horizon salique reposant sur un horizon sodique ou inversement) en raison d'une évolution naturelle ou souvent anthropique induite par l'irrigation.

Les climats arides et semi-arides qui contribuent au maintien des sels dans les sols et les paysages, sont les plus favorables au développement de ces manifestations qui existent aussi dans certaines conditions sous climats tempérés.

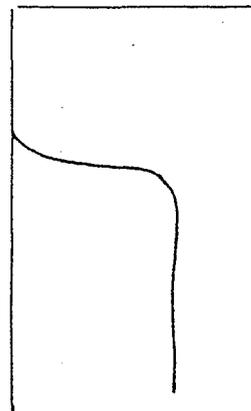
L'origine des sels responsables de cette salinité en général est diverse : marine actuelle ou ancienne, pétrographique due aux ions libérés par l'altération de certaines roches, et aussi anthropique apportée par la mise en valeur (eaux d'irrigation, engrais...). Le matériau pédologique affecté est le plus souvent alluvial, fluvio-marin (parfois colluvial) et en position topographique basse. La présence d'une nappe phréatique est fréquente dans ces matériaux de compositions texturales variables, souvent hétérogènes. En régime naturel, les conditions climatiques (précipitations, évaporation) différencient des dynamiques verticales descendantes, ascendantes ou complexes qui caractérisent les profils salins de ces sols du point de vue des sels solubles ou du sodium échangeable. En régime irrigué les profils verticaux peuvent être plus complexes.



sodique

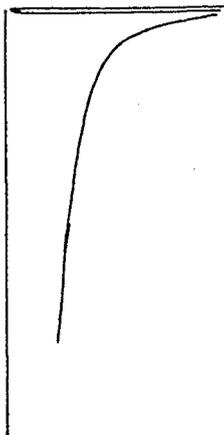


solonchique

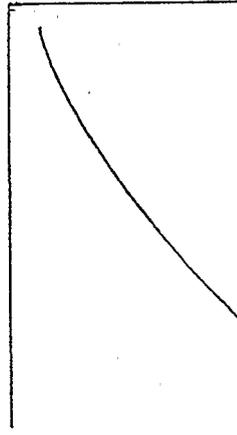


solodique

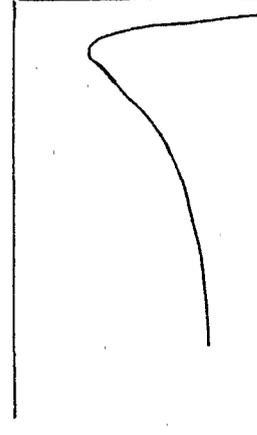
Profils  
verticaux  
du Na  
échangeable



ascendant



descendant



complexe

Profils  
verticaux  
des sels  
solubles

La végétation naturelle affectée soit par une pression osmotique trop élevée, soit par une toxicité ionique spécifique, soit encore par des propriétés physico-hydriques défavorables, se spécialise sur ces milieux occupés par des espèces tolérantes dites halophytes ; ils peuvent aussi être totalement dépourvus de végétation à partir d'un niveau de salinité élevé.

L'utilisation agricole de ces sols est délicate. En pluvial seuls les sols des pays suffisamment humides sont utilisables, parfois après dessalement (riz, blé, pâturage...). Partout ailleurs notamment en régions sèches, il faut recourir à une mise en valeur irriguée qui sous ces conditions nécessite des précautions particulières et surtout un drainage pour lessiver l'excès de sels et contrôler les remontées de nappe, et parfois aussi l'emploi d'amendements. Un autre risque est de développer par cette technologie sur des sols initialement sains, une dégradation saline secondaire induite par l'utilisation même d'eaux de bonne qualité, mais sans drainage efficace. Les problèmes liés à la conservation, à la dégradation chimique, et à la régénération des sols affectés, sont aujourd'hui d'une importance primordiale dans ces milieux irrigués en raison de l'ampleur des interventions humaines en cours de développement. Au niveau de la plante, le problème est de sélectionner des variétés tolérantes pour maintenir la meilleure production possible en repoussant les seuils de mortalité.

## RELATIONS AVEC D'AUTRES GELF

- Les sols dont la texture trop légère ne permet pas la confection d'une pâte saturée ne sont pas rattachés aux SOLS SALSODIQUES mais à des ARENOSOLS salsodiques.
- Les SOLS SALSODIQUES peuvent être plus ou moins affectés par des engorgements temporaires ou permanents. Un sol présentant un horizon salique ou sodique ne sera rattaché à une référence de sols HYDROMORPHES sensu stricto que s'il présente un horizon G ou -g à moins de 50 cm. Si les caractères liés à l'engorgement sont plus profonds, on utilisera les qualificatifs "à gley", "à pseudogley", "à gley de profondeur" ou "à pseudogley de profondeur".
- Les SOLS SALSODIQUES peuvent présenter des caractères vertiques, calcimagnésiques ou steppiques, de même que certains VERTISOLS, sols CALCIMAGNESIQUES ou ARIDISOLS des manifestations salsodiques.
- Des sols qui présentent des caractéristiques de THIOSOLS ou surtout de SULFATOSOLS, peuvent aussi présenter un horizon de référence salique et/ou sodique ; ils seront rattachés à l'une ou l'autre de ces REFERENCES.

## REFERENCES

Trois références sont distinguées : Les SALISOLS  
Les SODISOLS  
Les SALSODISOLS

1. Les SALISOLS : caractérisés par la présence d'un horizon salique défini selon les conditions précitées d'intensité, d'épaisseur et de profondeur d'apparition, sachant que celui-ci peut renfermer une proportion élevée de sodium échangeable. La structure n'est pas dégradée. Selon le type de salure anionique, on différencie deux TYPES :

- Les SALISOLS chloruro-sulfatés, affectés par une salure d'origine marine actuelle ou fossile et riches en sels neutres de sodium, magnésium ou calcium.
- Les SALISOLS carbonatés, dont la salure, dominée par des sels alcalins, est représentative de milieux continentaux.

En relation avec une dynamique ascendante ou descendante de leur profil salin, les premiers peuvent ou non présenter des états de surface bien différenciés et caractéristiques, (croûte saline superficielle, croûte gypso-saline superficielle, structure poudreuse, salure hygroscopique ou structure superficielle friable à agrégats conservés).

Les SALISOLS carbonatés présentant eux, toujours un profil salin vertical indifférencié, et une structure superficielle friable.

2. Les SODISOLS : caractérisés par la présence dans les conditions précitées d'épaisseur et de profondeur, d'un horizon Sodique à structure dégradée, et par l'absence quasi totale de sels solubles. Selon le type cationique de salure, on devrait pouvoir différencier les SODISOLS sodiques des SODISOLS magnésiens ; dans cette proposition, seul le degré d'évolution verticale du couple argile-sodium qui est fonction des conditions pédoclimatiques, est pris en considération pour séparer les 3 TYPES suivants :

- Les SODISOLS indifférenciés, (= sodiques) dans lesquels la dispersion de l'argile sodique provoque seulement une dégradation de la structure qui devient très massive ; il n'y a pas de migration verticale d'argile. Le pH est généralement supérieur à 8,7 (alcalinisation).

- Les SODISOLS solonetziques (= lessivés), dans lesquels une certaine désaturation en sodium apparaît dans les horizons supérieurs lessivés en argile et dont le pH devient proche de la neutralité. Les horizons inférieurs enrichis en argile, ont une structure prismatique ou en colonnes avec une porosité intra-agrégats très faible.

- Les SODISOLS solodisés (= dégradés), dans lesquels une désaturation en sodium poussée provoque dans les horizons supérieurs un abaissement du pH (4 à 5). L'action conjointe de l'acidité libérée et de l'hydromorphie provoque une dégradation des minéraux argileux qui se manifeste sous forme d'un blanchiment de la base de l'horizon E et du sommet des colonnettes de l'horizon B ; cet horizon inférieur a un pH élevé alcalinisé (9 à 10).

3. Les SALSODISOLS : ils possèdent à la fois un horizon salique et un horizon sodique superposés et conformes aux définitions respectives. Selon l'ordre de superposition de ces deux horizons de référence, on distinguera les TYPES suivants :

- Les SODISALISOLS : ils présentent du fait d'une évolution descendante naturelle ou anthropique, un horizon de surface sodique plus ou moins épais et différencié, selon la mobilité des sels originels (chlorures et sulfates d'une part, carbonates d'autre part), reposant sur un horizon salique plus profond.

- Les SALISODISOLS : ils présentent du fait d'une évolution ascendante, un horizon superficiel (chloruro-sulfaté, ou carbonaté (?)) reposant sur un horizon sodique dessalé. Cette configuration se reconnaît en présence d'une nappe alcalisante, à S.A.R. élevé, dont les battements affectent les horizons inférieurs des sols, les soumettant à une alcalinisation remontante (horizon sodique). Sous les climats à fort pouvoir

évaporant, les sels solubles présents et suffisamment mobiles (essentiellement chlorures et sulfates), se concentrent à la partie supérieure des profils, différenciant un horizon salique.

Pour chacun de ces deux TYPES, des différenciations supplémentaires seront faites selon la nature anionique des sels solubles présents.

-----  
Deux problèmes restent à régler :

O. La symbolisation des horizons :

horizon salique : Bsa ou -sa ?

horizon sodique : Bna ou -na ?

En d'autres termes, s'agit-il d'horizons d'interprétation majeurs ou s'agit-il seulement de caractères sodique ou salique qui se surimposent à un horizon A, B ou S ?

O. Le nombre des REFERENCES. Le projet ci-dessus propose 3 REFERENCES et 7 TYPES. Mais les deux derniers types (SODISALISOLS et SALISODISOLS) s'écrivent comme des REFERENCES à part entière avec un seul mot et ils ne portent pas le nom de leur référence.

Une autre solution serait de reconnaître 6 REFERENCES :

- SALISOLS
- SODISOLS INDIFFERENCIÉS
- SODISOLS SOLONETZIQUES
- SODISOLS SOLODISÉS
- SODISALISOLS
- SALISODISOLS

Qu'en pensent les lecteurs ?