

SOLS HYDROMORPHES ET ZONES HUMIDES

SOMMAIRE :

- QU'EST-CE QUE L'HYDROMORPHIE ?
- CARACTERISTIQUES DES SOLS HYDROMORPHES.
- CONSEQUENCES AGRONOMIQUES.
- SOLS HYDROMORPHES ET ZONES HUMIDES.
- QU'EST-CE QUE LE POTENTIEL REDOX « EH » ?

Qu'est-ce que l'hydromorphie ?

Un sol hydromorphe est un sol qui évolue en présence d'un excès d'eau. Cet excès d'eau peut être prolongé dans le cas d'une nappe perchée*, ce qui est fréquemment le cas en Pays de Loire, ou bien permanent (nappe alluviale, ligne de sources) ; il affecte tout ou partie du profil.

L'engorgement peut aussi être le résultat de pratiques culturales effectuées en conditions humides (semelle de labour, lissage par une rotative, passage d'un strip till) ou tassements lors des chantiers de récolte.

*une nappe perchée est l'engorgement d'un horizon perméable sur un horizon moins perméable.



Semelle de labour

DES SIGNES CARACTERISTIQUES PLUS OU MOINS NETS

Le signe le plus visible est la redistribution du fer. En situation engorgée, le fer soluble (fer ferreux Fe^{2+}) passe dans la nappe et donne une teinte généralement beige ou grisâtre à l'horizon. Lorsque le milieu s'aère, il précipite sous forme ferrique (Fe^{3+}) et s'accumule en taches, amas, nodules et concrétions. Au fil du temps, il peut former une couche dure et continue : le grison*. Généralement, l'engorgement temporaire se traduit par un bariolage en profondeur (« pseudogley »).

Dans le cas d'un engorgement permanent, le fer est totalement évacué et les horizons sont blanchis, notamment dans les sables alluviaux**.

*grison et roussard : à la différence du grison, le roussard est un grès ferrugineux qui lui ressemble mais qui s'est formé en Europe il y a plusieurs dizaines de milliers d'années en climat tropical humide.

**les nappes circulantes restent oxygénées : le fer n'est pas mobilisé et les horizons restent colorés malgré l'excès d'eau.



L'horizon perméable se prolonge en langues décolorées en profondeur

DES TACHES D'ORIGINES VARIEES...

Toutes les taches ne sont pas le fruit d'un excès d'eau. Les argiles à silex, les argiles tertiaires, certaines altérites de schiste montrent un bariolage « fossile » qui témoigne de conditions climatiques anciennes. Les argiles vertes sont riches en fer ferreux Fe^{2+} qui s'oxyde à l'air en fer Fe^{3+} .

DES CONSEQUENCES PLUS OU MOINS CONTRAIGNANTES...

Comportement physique :

On a tendance à confondre hydromorphie et portance des sols. Un sol peut être peu portant à certaines périodes sans être franchement mouillant et inversement, certaines argiles gardent une bonne portance même quand elles sont ennoyées. Dans tous les cas, l'inertie thermique de l'eau rend le sol plus froid et retarde les dates de semis. En plus de rompre le lien « fer » dans le complexe argilo-humique, l'élimination des carbonates de calcium acidifie le milieu et augmente la fragilité des sols.

Biologie et chimie :

L'activité des micro-organismes est ralentie et l'évolution des matières organiques modifiée : la minéralisation est stoppée, une partie est perdue sous forme soluble (ex : acides créniques*) voire alcoolique, tandis que les fractions ligneuses** sont « fossilisées ». La terre prend une couleur grisâtre ou noirâtre. Les tourbes sont le stade ultime du blocage de la minéralisation.

**les acides créniques forment des films comparables à de l'essence à la surface des flaques ; ils s'en distinguent par le fait que quand on plonge un doigt dans l'eau, le film se brise et ne fait pas de volutes comme l'essence.*

***les champignons, seuls organismes hétérotrophes capables de dégrader la lignine, ne supportent pas un excès d'eau prolongé.*

Cycle des éléments :

Les cycles du phosphore et du soufre, calqués sur celui du carbone sont aussi perturbés : les plantes rougissent par manque de P et les résidus organiques produisent du sulfure d'hydrogène (H₂S) à odeur d'œuf pourri. L'azote est bloqué sous forme organique et l'azote nitrique lixivie, réduit sous forme ammoniacale ou contribue à l'effet de serre en émettant du protoxyde d'azote gazeux (N₂O).



Carence en phosphore sur maïs (Arvalis)

SOLES HYDROMORPHES ET ZONES HUMIDES

Les zones humides ont été considérées dans le passé comme malsaines et ont été assainies au cours des siècles ; elles restent perçues par les agriculteurs comme indésirables et sont laissées en friche, juste entretenues ou maintenues en prairie permanente. Aujourd'hui, elles font l'objet de mesures de protection du fait de leur intérêt écologique et de leur rôle sur la qualité de l'eau et le contrôle des crues. La classification des sols qui a été établie pour les identifier durcit la notion de zone humide et intègre des sols « frais » où il est possible de cultiver du maïs ensilage. Les règles de gestion de ces zones rendent plus difficiles certaines pratiques comme le drainage et le curage des fossés.

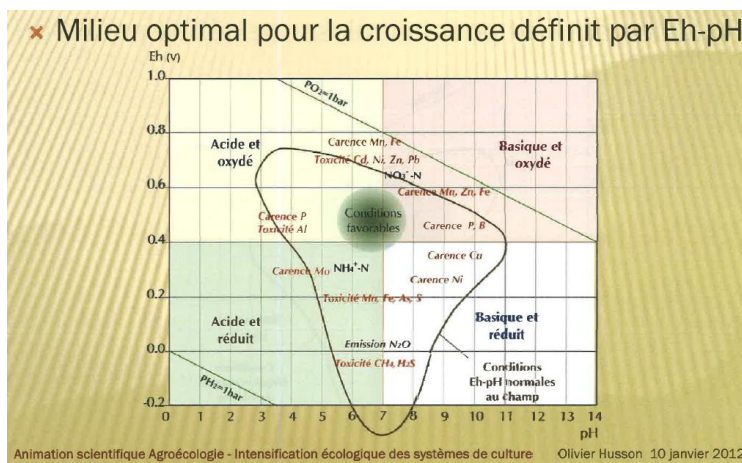
Pour plus d'informations, consulter la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010 et aller sur le site :

<http://www.zones-humides.eaufrance.fr/entre-terre-et-eau/une-zone-humide-c-est-quoi>

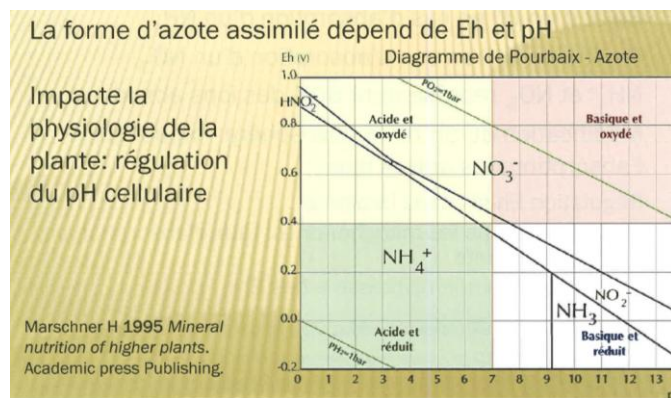
QU'EST CE QUE LE POTENTIEL REDOX « Eh » ?

De même que le pH mesure l'acidité du sol, le Eh (potentiel REDOX) mesure son degré d'aération (ou d'asphyxie). Il se mesure à l'aide d'une électrode et s'exprime en millivolts : plus le milieu est asphyxié, plus le Eh est bas, l'optimum se trouvant entre 400 et 550 mV. En-dessous de 350 mV, la plante subit un stress qu'elle essaie de limiter ; elle dispose pour cela de 2 moyens : sélectionner des micro-organismes spécifiques ou produire des exsudats racinaires (rhizodéposition) pour remonter le Eh de sa rhizosphère. La quantité d'exsudats produite est d'autant plus grande que le Eh est loin de l'optimum ; elle peut atteindre 80 % du Carbone synthétisé et se fait aux dépens de la santé de la plante (croissance ralentie, activité enzymatique réduite, enracinement limité...) Cela explique l'aspect chétif des cultures en situation engorgée et l'impact négatif du tassement sur leur développement.

L'assimilabilité des éléments nutritifs, leur forme - oxydée ou réduite - et les risques d'intoxication sont aussi sous la dépendance du Eh. Le diagramme 1 montre le champ Eh-pH optimal pour le développement des cultures, et les risques de carences et d'intoxication lorsque les conditions de milieu s'en écartent. Le diagramme 2 montre que les formes d'azote qui se maintiennent dans le sol dépendent du Eh : entre pH 6 et 7, NH_4^+ est la forme stable en milieu asphyxié et NO_3^- en milieu aéré (Source : O. BUSSON – CIRAD 2012).



Diag. 1 : Eh-pH optimal et risques de toxicité et de carence pour les plantes.



Diag. 2 : formes de l'azote en lien avec les conditions Eh-pH.