

DRAINAGE ET TYPES DE SOLS



D'après les travaux de Paul Favreau

DRAINAGE ET TYPES DE SOLS

1	Rappel.....	3
1.1	Les surfaces à mauvais drainage.....	3
1.1.1	La répartition des problèmes de drainage.....	3
1.1.2	La précision des données cartographiques.....	3
1.1.3	Les causes de l'hydromorphie	3
1.1.4	La réaction de la plante et du sol aux excès d'eau.....	4
1.1.5	Les méthodes de lutte.....	4
2	Les travaux de drainage.....	4
2.1	En sol à engorgement localisé	4
2.2	En sol à engorgement occasionnel	5
2.3	Sol à engorgement généralisé ou de façon permanente	5
2.3.1	Drainage enterré	5
2.3.1.1	Le drainage taupe	5
2.3.1.2	Le drainage par tuyaux enterrés	5
2.3.2	Autres formes de drainage.....	6
3.	Techniques culturales après drainage	7
	Annexe 1 – Photographies de sols hydromorphes	9
	Annexe 2 – Fiches techniques.....	13

1 Rappel

1.1 Les surfaces à mauvais drainage

1.1.1 La répartition des problèmes de drainage

Les surfaces cartographiées dans le R.P.A se répartissent en :

% de sols sains,

% de sols ayant un mauvais drainage à partir de 80 cm de profondeur (identifiable par la présence de tâches oxydées de fer de coloration orange rouille) et posent des problèmes de mise en valeur pour des cultures à enracinement important comme l'arboriculture.

% de sols ayant ce mauvais drainage à partir de 40 cm. Les problèmes de mise en valeur sont importants pour la majorité des cultures

% de sols ayant un mauvais drainage près de la surface avec présence d'horizons réduits en profondeur (où l'eau stagne pendant une période importante ou durant toute l'année). Le drainage de ces sols est un problème très important pour leur mise en valeur.

% des sols enrichis en matières organiques avec des horizons peu tourbeux ou tourbeux. Le drainage de ces sols est nécessaire à leur mise en valeur qui est bien particulière (phénomènes d'affaissement, diminution de volume quand la tourbe s'assèche, déséquilibre des éléments fertilisants...)

1.1.2 La précision des données cartographiques

Depuis l'établissement des cartes pédologiques, de nombreux périmètres ont été drainés et mis en valeur. Néanmoins, l'entretien du dispositif de drainage et les pratiques culturales adaptées (maintien de la structure du sol : travail du sol, irrigation, fertilisation...) sont indispensables pour péreniser l'effet de travaux de drainage dans les zones sensibles. Les données du R.P.A permettent d'identifier les zones à risques et d'y envisager des pratiques compensatoires.

1.1.3 Les causes de l'hydromorphie

L'hydromorphie a des causes différentes selon les sols concernés :

Pour les sols d'alluvions récentes (CodeSol N°6 à 16), elle est due principalement à une remontée près de la surface, de la nappe phréatique permanente que l'on trouve pour tous ces sols, et à sa fluctuation. Ils sont hydromorphes souvent à partir de 5 mètres d'altitude et en dessous et on trouve de la tourbe vers 0,5 m en zones recevant beaucoup d'eau. Le mauvais drainage peut être accentué par :

- des niveaux argileux de mauvaise qualité,
- la présence de magnésium et de sodium en fortes proportions,
- le masque de galets,
- une situation topographique permettant l'accumulation d'eau des zones environnantes.

Pour les sols d'alluvions anciennes, de miocène, et plus généralement pour les sols en place, le mauvais drainage est du principalement à un manque de perméabilité de certains horizons (argileux, de mauvaise structure, tassés, anciens, de sables consolidés pour le miocène). L'eau s'écoule alors lentement à ces niveaux et il peut y avoir des nappes perchées. Le mauvais drainage peut être accentué par :

- la présence du substrat miocène à faible profondeur,
- par une faible pente et un manque de talweg,
- par des apports d'eau venants des reliefs,
- par des quantités importantes d'argile de mauvaise qualité.

1.1.4 La réaction de la plante et du sol aux excès d'eau

Le sol soumis à des excès d'eau avec des conditions de plus en plus réductrices passe par différentes étapes :

- présence d'eau libre et oxygénée : il n'y a pas de redistribution du fer donc pas de coloration particulière du sol
- manque d'oxygène puis réduction des nitrates,
- formation de dépôts de manganèse réduit noir
- les conditions étant plus réductrices, le fer passe à l'état ferreux : formation de tâches ocre-rouille et de décoloration,
- réduction du soufre et de l'hydrogène : odeur nauséabonde

Les photographies en annexe 1 illustrent l'expression de ces symptômes.

Les plantes souffrent par :

- manque d'oxygène (réduction de croissance et mort par empoisonnement, manque d'eau, faible synthèse de facteurs de croissance, alimentation minérale déficiente)
- une plus faible température du sol agissant défavorablement sur la nutrition, le nombre de racines, la quantité de matières organiques produites,
- une mauvaise structure du sol,
- une nutrition déficiente surtout en azote mais aussi pour les autres éléments majeurs,
- une augmentation des maladies et de leur intensité

1.1.5 Les méthodes de lutte

Elles consistent à :

- Utiliser des plantes moins sensibles à l'hydromorphie. On peut agir sur le choix des espèces, des variétés, des porte-greffes. Les fiches techniques en annexe 2 "F1_Hydromorphie_des_cultures" et "F5_Sensibilité_cultures_facteurs_du_sol" précisent cet aspect.

- Améliorer le sol et les conditions du drainage. Les différents types de drainage (artificiel) en fonction des conditions d'engorgement sont décrits dans les paragraphes suivants (aménagement de surface, captages, sous-solage, drainage taupe et surtout drainage par tuyaux enterrés)

Mais cette solution du problème hydraulique peut n'être que passagère et ne pas entraîner la solution du problème agronomique lié au drainage. Pour ce faire, **des pratiques culturelles particulières** doivent être mises en œuvre après drainage : choix des cultures et de leurs succession, apports d'amendements et d'engrais, techniques de travail du sol adaptées, pratiques d'irrigation.

2 Les travaux de drainage

Le choix du mode de drainage est fonction :

- du type d'engorgement
- du type de sol

2.1 En sol à engorgement localisé

Ceci concerne les mouillères, les sources, les eaux de ruissellement (hydromorphie de bas de pente). Lorsqu'il est très localisé, ce type d'engorgement ne peut pas être cartographié à l'échelle du 1 :25 000. La cause de l'engorgement peut être résorbée par :

- captage des sources et mouillères
- des tranchées drainantes,
- le drainage des talweg : fossés à ciel ouverts,

- des fossés d'interception perpendiculaires à l'écoulement des eaux de ruissellement. Ces fossés peuvent être ouverts ou recouverts par un remblai grossier (galets triés, cailloux concassés, pouzzolane, déchets de briquetterie).

2.2 En sol à engorgement occasionnel

Ce sont des sols non hydromorphes en profondeur mais compactés ou battants. Ce genre de sol peut se développer à partir d'un sol sain limoneux (alluvions récentes près de l'embouchure du fleuve), travaillé alors qu'il était encore humide ou piétiné par des bêtes quand il était plastique. Le sol est souvent pauvre en matières organiques et acide. Le drainage est généralement non nécessaire mais il faut améliorer les propriétés physico-chimiques du sol et faciliter l'écoulement en surface de l'eau. L'amendement calcaire, pour être efficace, devra porter le pH du sol nettement au dessus de la neutralité pour que la capacité d'échange soit saturée en calcium (pH > 7,5 à 7,8). L'utilisation de cultures améliorantes (dactyle par exemple) juste après travail du sol peut permettre une augmentation de la stabilité de la structure du sol et une amélioration de cette structure avec augmentation de la perméabilité de la surface du sol. L'augmentation de matières organiques par apport de fumier est délicate car il peut y avoir formation de gley et de zones réduites si le sol se recompacte rapidement.

2.3 Sol à engorgement généralisé ou de façon permanente

2.3.1 Drainage enterré

2.3.1.1 Le drainage taupe

Il trouve difficilement sa place en Corse étant donné :

- qu'en sols d'alluvions récentes, les quantités d'argile sont inférieures à celles nécessaires pour le drainage taupe (> 30 à 35% d'argile),
- qu'en sols d'alluvions anciennes et de miocène, on trouve ces quantités d'argile mais ces argiles sont souvent mal structurées et instables et de plus les quantités importantes de cailloux (surtout en alluvions anciennes) constituent une gêne importante pour les travaux. Il a cependant déjà été utilisé en Corse avec passage annuel de la charrue taupe.

2.3.1.2 Le drainage par tuyaux enterrés

2.3.1.2.1 En sols d'alluvions récentes

Les drains seront posés profondément (0,8 m à 1,2 ou plus) si le niveau de l'exutoire permet l'écoulement des eaux. Ils pourront alors être espacés de 15 à 25 mètres environ suivant la conductivité hydraulique du sol. Le drain pourra être entouré d'un filtre dans le cas de sols sableux fins ou limoneux ayant moins de 15% d'argile.

2.3.1.2.2 En sols d'alluvions anciennes ou de miocène

Les drains seront posés à l'intérieur des horizons plus ou moins imperméables. L'eau pour les atteindre, circulera à l'intérieur des horizons A de surface plus perméables et ne sera collectée vers les drains qu'au niveau de la tranchée de drainage qui jouera donc ici un rôle très important. On ne pourra pas mettre les drains profondément, d'autant plus que les sols sont caillouteux. Les drains seront donc placés vers 80 cm de profondeur au minimum et ils seront moins espacés (10 à 20 mètres) en fonction des caractéristiques hydrodynamiques du sol. Il y aura chaulage des sols acides. Le sous solage des 70 premiers centimètres de sol est certainement très utile si son effet peut durer dans le temps (chaulage, apports de matières organiques, cultures améliorantes de type cultures fourragères permettant de maintenir une bonne structure du sol). Le sous solage peut également, pour les alluvions plus anciennes avec de nombreux cailloux granitiques, libérer des sables grossiers et des graviers par destruction de ces granites pourris. Ce sous solage sera fait le plus perpendiculairement possible aux

files de drains, drains qui seront placés à chaque rupture de pente, même faible, qui retarde l'écoulement des eaux, à chaque fond de talweg et autrement parallèlement aux courbes de niveaux avec cependant une pente qui devra être supérieure à 0,3%, ce qui ne pose pas de problèmes particuliers pour les sols d'alluvions anciennes (pente de l'ordre de 1%) pour les sols de miocène (pente jusqu'à 20%) et pour les sols d'alluvions récentes sauf :

- près de l'embouchure (vers -5 -3 mètres) pour les alluvions de faible étendue venant de torrents,
- pour les alluvions plus étendues, surtout pour le Tavignano et le Golo, les pentes sont inférieures à 0,3% sur une bonne partie de leur dépôt. Il faudra créer une pente plus importante aux drains en jouant sur la profondeur de pose. Ceci n'est possible que si l'exutoire se jette au-dessus du lit du fleuve.

Perennité du réseau : un réseau de drainage enterré doit être efficace sur plusieurs dizaines d'années. Pour cela, il faut éviter les risques de colmatage :

Minéraux : qui agissent soit à l'extérieur des drains, soit à l'intérieur. Les causes en sont : libération de particules fines en sols très limoneux travaillés en sec, travail en sol boueux avec prise en masse, anomalies de la conception du réseau avec ruptures de pente ou contre pente, mauvaise jonction avec les collecteurs. Les remèdes sont :

- bonne conception et réalisation du réseau de drainage du sol ni trop sec ni trop humide,
- pente minimale de 0,3% des drains,
- augmentation du débit en sol instable à -15% d'argile (le débit pourra être calculé pour 2 ?5 à 3 l/s/ha au lieu de 1 habituellement
- utilisation de filtres en sol à texture légère ou à faible stabilité (fibres de coco),
- utilisation de remblais (cailloux, pouzzolane, graviers, polyuréthane...)

Racinaires : les racines peuvent pénétrer à l'intérieur des drains et former des bouchons « queues de renard ». Il y a des risques avec certains arbres : peupliers, aules, aulnes, frênes (peu de risques avec les arbres fruitiers), certaines cultures : colza, chou, betterave, blé, maïs, ray grass, luzerne et certaines mauvaises herbes : chardons, orties, pissenlits, prêles. Il faudra prendre des précautions au passage des haies (drains aveugles) et dans le choix des cultures juste après la pose des drains.

Chimiques par dépôts ocre riches en fer ou dépôts de carbonate. Les dépôts ocre sont assez rares, principalement en sols acides riches en matières organiques (tourbes acides surtout sur sable ou arène granitique)...On peut lutter par l'utilisation de filtres spéciaux, par le chaulage, par l'utilisation d'un débit élevé.

Les dépôts de carbonate seront limités par utilisation d'amendements calcaires à action lente.

2.3.2 Autres formes de drainage

Ce sont des drainages plus simples, moins coûteux mais moins efficaces le plus souvent, par aménagement de surface.

- Rigoles : les rigoles orientées comme les courbes de niveau et à tout endroit de ralentissement de la circulation de l'eau sont creusées jusqu'à l'intérieur de la couche imperméable et se déversent dans un collecteur. Ceci est possible principalement en prairies pâturée (sur pente régulière) par suite des problèmes posés pour les interventions mécanisées.
- Ados : le système d'aménagement est plus perfectionné puisqu'entre les rigoles, situées ici dans le sens de la plus grande pente, le sol est modelé en une planche bombée 'dénivelation

totale 0,5 à 1 m) permettant l'écoulement des eaux vers les rigoles. Pour ce faire, la largeur des planches se situera entre 10 et 25 mètres (un multiple de la largeur de travail des outils par exemple).

3. Techniques culturales après drainage

La consolidation et l'optimisation des effets de drainage (par un ressuyage rapide du sol et à un état structural favorable est en partie sous la dépendance des techniques culturales utilisées après drainage. Ceci concerne les points suivants :

- Le choix des cultures – Les colmatages racinaires peuvent être dus à beaucoup de plantes mais ils sont liés à des défauts de conception ou de pose qu'il convient d'éviter,
- La succession des cultures devra périodiquement laisser le sol libre pour d'éventuels traitements actifs en été et pour qu'il puisse se régénérer en hiver (éviter par exemple maïs – blé, betterave – blé fréquemment ou la monoculture de maïs),
- L'implantation de cultures améliorantes comme les graminées fourragère (conservation ou amélioration des teneurs en matières organiques, effet mécanique de division et consolidation des agrégats en profondeur). Ceci est particulièrement souhaitable pour consolider les effets d'un sous-solage en sol peu favorable à son maintien,
- Les apports d'amendements organiques (en sols déficients en matières organiques) ou calcaires (sols acides, sols déséquilibrés par des excès de magnésium...) quelquefois plâtrés (sols riches en sodium, sols très riches en magnésium), en sols « difficiles à prendre », mal structurés peuvent diminuer ces problèmes par :
 - o L'amélioration de la terre de remblai des tranchées,
 - o L'amélioration de toute la surface du champs à condition d'avoir des apports suffisants pour avoir un sol basique (pH proche de 7,5) et si le sol a suffisamment d'argile,
- Les travaux du sols :
 - o Les labours par :
 - Charrue à disques sont peu aptes à favoriser la circulation de l'eau,
 - Charrue à socs sont favorables s'ils donnent des bandes peu disloquées, bien alignées avec entre elles des lumières ininterrompues et avec un réglage de rasette pour jeter la matière organique entre chaque bande. Ceci est valable surtout en sol argileux. Autrement, si les bandes de labour sont disloquées, la localisation de la matière organique (charrues...) à l'emplacement des lumières peut maintenir une certaine porosité.
 - o L'éclatement des semelles de labour et des voûtes provoquées par l'utilisation de matériel lourd en sol sensible peut-être fait en sol sec avec une sous soleuse ou un chisel à dents rigides

Une solution moyenne entre labour et éclatement du sol consiste à équiper la charrue d'une ou plusieurs griffes suivant chaque soc.

Le bêchage peut également être un moyen d'éviter semelles et voûtes en sols sensibles. Le chisel est un autre moyen d'éviter semelles et voûtes si l'on travaille en sol sec avec suffisamment de puissance.

- L'irrigation : elle risque de diminuer la fissuration du sol et d'augmenter son tassement, surtout si elle est pratiquée tardivement. Il ne faut l'utiliser qu'après amélioration du profil de sol en profondeur en évitant les doses massives à fort débit.
- La fertilisation : L'alimentation azotée sera nettement améliorée après drainage du fait :
 - o D'une accélération de la minéralisation de la matière organique qui a pu s'accumuler,
 - o D'une diminution des pertes par dénitrification en sol manquant d'oxygène,
 - o D'une augmentation de la profondeur utile du sol,Il ne semble pas que les pertes par drainage d'azote soient différentes en sol sain et asphyxiant.
Il faudra tenir compte de ces faits notamment en diminuant la densité des semis de céréales les premières années après drainage.

L'amélioration phosphorique et potassique sera aussi améliorée en sols drainés. Si on récolte l'appareil végétatif des plantes, il faudra augmenter les doses d'apports pour contre balancer l'augmentation des exportations.

Annexe 1 - Photographies de sols hydromorphes



Mignataja - Etang de Palo : Sol de terrasse N4 lessivé hydromorphe reposant sur miocène, horizon hydromorphe rouille et bigarré, altitude 6 mètres (03/10/03)



Couleurs de l'oxydation : ocre, rouge



Couleurs de la réduction : bleu, gris



Balagne, ZI proche aéroport Calvi : Sol lessivé hydromorphe sur terrasse granitique N3, altitude 40 mètres



Roccapina RN196 : Dépôt colluvial caillouteux hydromorphe de granite alcalin G2 (ancienne granulite)
Tâches rouilles, matrice grise, concrétions de manganèse



Olmets : Zone
colluviale localisée
nettement
hydromorphe et
réduite, sur granite,
altitude 300 mètres

Annexe 2 – Fiches techniques

FICHE 1

DONNEES SUR L'HYDROMORPHIE ET SUR LES CULTURES

I. SENSIBILITE DES CULTURES

1.1 Cultures maraîchères

Les cultures les plus sensibles sont :

- à faible enracinement : Ail, oignon, Chou de Bruxelles, Pomme de terre
- à enracinement moyen : Melon, Pois
- à fort enracinement : Asperge, Artichaut, Tomate, Aubergine, Poivron

Les tomates peuvent produire des racines adventices et survivre à de longues périodes d'excès, ce qui n'est pas le cas du pois ou du Tabac.

1.2 Arbres fruitiers

La tolérance à l'excès d'eau diminue (selon Rowe et Beardsell, 1973) de Cognacier à Poirier puis pommier puis citrus et prunier. Les cerisiers sont moins tolérants. Abricotier, pêcher et amandier sont sensibles et l'olivier très sensible.

D'autres auteurs mettent les citrus dans la catégorie sensible à très sensible. Il y a de larges variations de tolérance en fonction des porte greffes. En Corse, les clémentiniers sur Poncirus sont plus tolérants que sur Bigaradier et sur Citrange. Les avocatiers sont très sensibles ainsi que les Kiwis (très faible porosité des racines à l'air). Les vignes ont certains porte greffes (1103, SO4) plus adaptés en sol hydromorphe que 110 ou 140R (les racines peuvent améliorer le drainage du sol). Les PG Pruniers peuvent améliorer la tolérance de l'amandier, de l'abricotier (et du prunier) mais aux dépens d'autres caractéristiques agronomiques.

1.3 Prairie

Luzerne et brome sont sensibles à l'excès d'eau, Ray grass italien et dactyle moyennement sensibles, Ray grass anglais et Fléole moyennement résistants et les fétuques plus résistantes. Le trèfle violet est moyennement résistant en sol lourd mais très sensible en sol inondé. La compaction du sol peut limiter la croissance.

D'après différents auteurs, le rendement de la luzerne augmente linéairement avec l'abaissement de la nappe de 0-15 à 0,45 puis 0,75 centimètres. A 45 cm, l'ET est excessive et le rendement plus bas qu'à 75 cm.

A 60 cm il y a peu de différence en sec et en irrigué.

Il y a peu de différences de consommation d'eau si la luzerne est irriguée avec une nappe phréatique à 0,6 ou 1,2 ou 2,4 m mais, en sol non irrigué, la consommation d'eau décroît linéairement avec la profondeur. Lorsqu'il y a irrigation forte, la contribution de la nappe décroît (jusqu'à 0) alors que si elle est faible elle peut être de 50% sans réduction de rendement. Une nappe située à 1,5 mètre constitue un optimum mais requiert une irrigation complémentaire pour augmenter le rendement.

1.4 Cultures de céréales

Le triticale a un bon comportement en sol asphyxiant et les essais effectués en Corse ont été concluants sur différents types de sols. L'avoine a un système racinaire plus profond et sensible que le blé ou l'orge donc elle est plus sensible à l'excès d'eau mais a une bonne capacité de récupération. Seigle, blé et orge préfèrent les sols pas trop lourds et asphyxiants. Maïs et sorgho peuvent venir sur les sols riches en éléments fins qui, en Corse en été ont une nappe phréatique plus profonde en alluvions récentes.

II. LUTTE CONTRE L'HYDROMORPHIE

Sur granite et schistes, l'hydromorphie ne touche que 20% des sols et elle se situe en profondeur. Seulement 4 à 6 % des sols hydromorphes sont concernés par une hydromorphie nettement plus près de la surface et dommageable pour la plupart des cultures. Il peut y avoir des mouillères localisées, sur granite surtout, de l'hydromorphie pour certaines zones assez plates et sans exutoires, dans les colluvions de bas de pente, un peu d'hydromorphie en sol léssivé plus ou moins argileux et à structure défavorable.

En sol de la plaine orientale, l'hydromorphie est plus importante avec :

- 17% de sols en hydromorphie de profondeur (H1),
- 16% d'hydromorphie de 40 à 80 cm (H2),
- 11% d'hydromorphie plus près de la surface (H3)

La lutte contre l'hydromorphie est différente en alluvions récentes et anciennes mais dans tous les cas il faut veiller à :

- Limiter les passages de tracteurs et de charges (pneus larges, à basse pression) surtout en période humide. Vérifier l'absence de semelle de labour,
- Contrôler le chargement animal : le tassement du sol en zone humide par le bétail peut être important,
- Entretenir les fossés existants,
- Maîtriser l'irrigation : Le goutte à goutte est souvent préférable dans ces conditions. Les excès d'eau par rapport aux besoins peuvent favoriser l'hydromorphie sous clémentiniers (avec des apports de 0.7 à 0.8 ETP sous goutte à goutte, l'eau s'accumule dans le sol alors qu'elle est utilisée par exemple par les oliviers).
- Maintenir dans les espaces agricoles un certain nombre de zones humides pour des questions écologiques, comme pièges à nitrates et comme agent de stabilisation des crues,

En alluvions récentes, l'hydromorphie est liée à la nappe phréatique (et à son oxygénation) donc, près de la mer, à l'altitude par rapport au niveau de la mer :

- De 0 à 0.5 m les sols sont souvent organiques, salés, souvent submergés par des eaux plus ou moins salées. Ils peuvent difficilement être drainés (Poldérisation),
- De 0.5 à 2 m on peut trouver des sols à gley marqué mais le drainage sera cher et aléatoire (drains enterrés et fossés exutoires à ciel ouvert avec pompage),
- Pour des sols plus hauts par rapport à la mer, le drainage est possible dans certains cas sans pompage mais il reste délicat. Il faut peut être préférer un décompactage du sol lorsqu'il est sec puis enherbement (surtout s'il y a battance). Pour certaines cultures, la formation de billons ou de buttes et/ou de tranchées étroites de 10-15 cm à l'interligne peuvent être à préconiser.
- L'hydromorphie de bas de pente peut être interceptée par des fossés ouverts.
- Le relèvement du niveau de la mer est en Corse de l'ordre de 0.5 m par millénaire pour les 3 derniers millénaires ce qui a forcément un effet sur le drainage des sols alluviaux (observé au niveau du Tavignano).

En alluvions anciennes et miocène, l'hydromorphie est liée surtout au lessivage de l'argile mais aussi à la pente pour le miocène. Le travail du sol en profondeur, en situation sèche, peut décompacter le sol, favoriser la formation de sables grossiers à partir des galets granitiques altérés. Lié à l'amélioration de la structure et au drainage enterré et par drains ouverts, il est possible d'améliorer la perméabilité du sol. L'enherbement en zone en pente (miocène) ou en terrasses limoneuses et battantes peut être important. Une autre façon de voir ce problème est au contraire de faciliter la battance et l'imperméabilité de surface pour que les eaux de pluies s'évacuent par ruissellement mais cela comporte certains risques.

FICHE 5
BESOINS ET REPONSES DES CULTURES A DIFFERENTS
FACTEURS LIES AU SOL

Le tableau suivant présente la sensibilité de différentes cultures à certaines caractéristiques des sols. Pour une culture donnée, les données peuvent varier fortement selon les variétés, les porte greffes, les conditions de culture et de climat, les auteurs ;

Légende :

- Teneurs en B, Mo, Zn, Cu, Mn, Fe, Mg, Ca du sol : Les besoins augmentent de 1 à 3

- Salinité, Chlorose, Hydromorphie :

TS : très sensible

S : Sensible

MS : moyennement sensible

MT : Moyennement tolérant

T : tolérant

R : résistant.

- Enracinement :

F : faible 0 à 0.6 mètres

M : Moyen 0.5 à 1.2 mètres

P : fort 0.8 à 2 mètres

- pH : borne inférieure pour sol sableux ou riche en matières organiques
 borne supérieure pour sol argileux ou limoneux

Culture	B	Mo	Zn	Cu	Mn	Fe	Mg	Ca	pH	Salinité	Chlorose	Hydro	Racines
Abricotier	3	1	2	2	3	1 à 3	2	1	6.0-7.0	S		TS à S	P
Clémentiniers	1	2	3	3	3				6.0-7.0	S	S	TS à S	P
Amandier						1		1	6.0-7.0	S	R à S*	TS à S	P
Artichaut					2					MT		TS	P
Asperge	1	1	1		1		1		6.0-7.5	T		TS	P
Avoine	1	1 à 2	1 à 2	3	3	1 à 2	2	1	5.0-7.5-8.5	MT		S	P
Betterave	3	2	2	2	3	1			6.0-7.5	MT			M
Blé	1	1	1 à 2	3	3	1	2	1	5.5-7.5-8.5	MT		S	P
Brocoli	3	2			2		3		6.0-6.8				F
Carotte	3	1	1	3	2		2	2	6.0-7.0	S		S	M
Céleri	3	1		2	2		3	2	6.0-7.0	S	S		F
Cerisier	3	1	2 à 3	2	3	1 à 3	3		6.0-7.0-7.5	MS		TS	P
Chou	2	2		2	2		2	2	6.0-7.0	S			F
Chou Bruxelles	2	1							6.0-7.0	S		TS	F
Chou-fleur	3	3		2	2	2	1	2	6.0-7.0-7.5	S			F
Colza	3	2								MS			P
Concombre	1	3		2	3		3		5.5-7.0	S			M
Epinard	2	3		3	3				6.0-7.5	MS			F
Fraisier	1	1					2		5.0-6.5	S	S	TS	F
Gra fourragères	1		1	1	1				5.5-7.5			TS à R	M
Haricot	1	1	3	1 à 3	3	2			6.0-7.0	S			M
Kiwi									6.0-7.0		S	TS	P
Laitue	2	3		3	3		2	3	6.0-7.0	S			F
Lin	2		3						5.0-7.0	MS			P
Luzerne	3	2 à 3	1 à 2	1 à 3	2	1 à 2	2	1	6.5-7.5	MS	R	TS	P
Mais	2	1	3	2	1	1			5.5-7.0-8.0	MT		S à R	P
Melon		3					3	2	6.0-7.0-7.5	MS		TS	M
Navet	3	2		2	2		3		5.5-6.8		S		M
Oignon			2						6.0-7.0	S	S	TS	F
Olivier	3					1			7.5 à 8.5	MT	R	TS	P
Orge	1	1	2	3	2	2			6.5-7.5-8.5	T		S	P
Pêcher	2	1	2 à 3	2	3	3	2	1	6.0-7.0	S	S	TS à S	P
Poirier	2 à 3	1	2 à 3	2	2	2 à 3	3	1	5.5-6.5	S		R	P
Pois	1	2	1	2					6.0-7.0	MT	S	TS	M
Pomme de terre	1	1	2	1	2	2	3		4.8-5.5	MS	S	TS	F
Pommier	3	1	3	2	2 à 3	1 à 3	3	3	5.5-6.5-7.5	S	S à R	R	P
Prunier	3	1	2	2	3	2 à 3	3	1	6.0-7.0	S	S a R	S à R	P
Radis	2 à 3	2		2	3		1		5.5-6.5	S			F
Seigle	1	1	1	1	1	1			5.0-7.0	MT		S	P
Soja	1	2	2	1	3				6.0-7.0	MT			M
Sorgho		1	3	2	3				5.5-7.0-8.5	MT		S à R	P
Tabac	2						2		5.5-7.5	S			M
Tomate	2	2 à 3	2	2	2	2	2	2	5.5-7.5	MS		TS à R	P
Tournesol	3	1	1	1	2	1	3	1	6.0-7.5	MS			P
Trèfle	2	3	1 à 2	1 à 2	2 à 3	1	1	1	5.5-7.5	MS		S	M
Triticale									5.5-7.5			R	P
Vigne	3	1	1	1	2 à 3	1 à 3	3	1	5.5-6.5 -7.5	MS	S à R	S à R	P