

MAITRISE DE L'ACIDITE DES SOLS

Au même titre que la matière organique, la prise en compte du statut acido-basique du sol est un préalable à toute fertilisation de la vigne.

L'ACIDIFICATION DU SOL, PHENOMENE NATUREL

Divers phénomènes interviennent dans l'évolution du sol, certains agissant positivement ou négativement sur son acidification. Les processus majeurs sont les suivants :

- activité biologique, elle favorise l'acidification par :
 - . la libération d'acides organiques
 - . l'absorption quantitativement plus importante des cations* par rapport aux anions*, au niveau des racines
 - . la nitrification ($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$)
- dissolution de la roche mère : elle tend à limiter l'acidification* par libération de bases* (processus lent : plusieurs dizaines d'années)
- lessivage : la circulation de l'eau, notamment l'hiver, accélère l'entraînement des cations produits par l'acidification, des anions et des particules
- intrants : certains engrais jouent également un rôle non négligeable dans l'acidification des sols (engrais ammoniacaux : nitrates, phosphates, sulfates), et dans une moindre mesure certains produits phytosanitaires (soufre...).

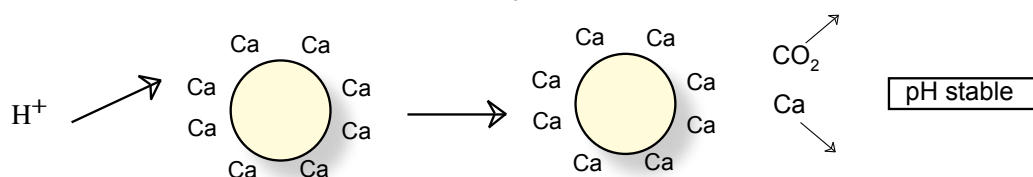
L'acidification du sol est donc fonction de la nature du sol, de la biomasse produite et des conditions climatiques.

* renvoi au glossaire

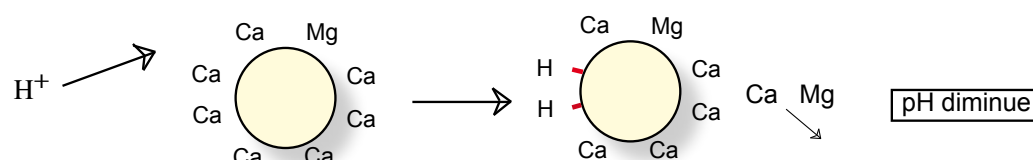
PROCESSUS D'ACIDIFICATION DU SOL

1 - Décarbonatation

pH > 7 (CaCO_3 en excès)

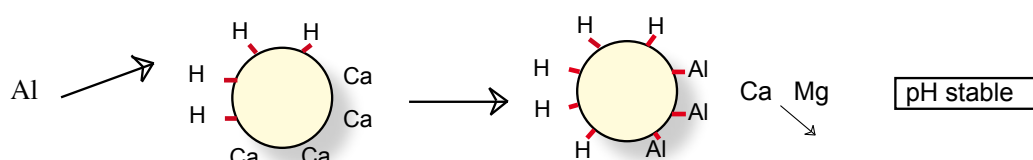


2 - Décalcification



3 - Aluminisation

pH < 5,5



— Liaison forte ● Complexe adsorbant



LES CONSEQUENCES DE L'ACIDIFICATION

Ces conséquences sont plus ou moins marquées suivant le niveau d'acidification atteint :

- dégradation de la structure du sol. La cohésion du sol est moins bonne et l'infiltration de l'eau est plus difficile, par diminution de la porosité, favorisant ainsi l'érosion.
- en sol non calcaire, diminution de la CEC effective*, lessivage des cations. La fertilité du sol est diminuée, les éléments tels que phosphore (P), potassium (K) et magnésium (Mg) sont moins disponibles pour la plante à partir d'un certain niveau d'acidification.
- diminution de l'activité biologique du sol. Les phénomènes liés à la vie microbienne sont plus difficiles : minéralisation, dégradation de la matière organique, nitrification...
- augmentation de la solubilisation de certains métaux. Cette solubilisation peut entraîner des toxicités (aluminium, cuivre, manganèse) si le pH descend trop bas (inférieur à 5,5). Ces toxicités peuvent toucher la vigne (en particulier les jeunes plants) mais agissent surtout sur la vie du sol.

INDICATEURS DU STATUT ACIDO-BASIQUE DU SOL

ITV FRANCE



Après épandage de chaux

• Observation : flore naturelle, dégradation de l'état de surface, dégradation plus difficile des résidus organiques (sarments notamment).

• Le pH_{eau} *: il permet de mesurer l'acidité du sol. Il a l'inconvénient d'être variable dans le temps (plus élevé en hiver) et dans l'espace. Il est donc conseillé de réaliser les prélèvements de terre en hiver, époque de l'année où les variations de pH sont les plus modérées. Il est important de noter que le pH idéal n'existe pas (en particulier le pH = 7, neutralité, n'est pas un objectif).

• Taux de saturation (S/CEC) : l'acidification du sol se traduit par une perte des cations échangeables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) du complexe d'échange et leur remplacement progressif par les ions H^+ et Al^{3+} . Le taux de saturation (rapport cations échangeables/CEC Metson*) apparaît donc comme une bonne approche pour évaluer cette acidification.

Dans les sols à faible CEC (CEC Metson $< 6 \text{ cmol}^+/\text{kg}$), l'utilisation du pH_{eau} est cependant préférable aux taux de saturation.

• Pouvoir tampon : cette notion traduit la plus ou moins grande faculté du sol à modérer les variations de pH. Ce pouvoir tampon est surtout fonction de la teneur en argile et en matières organiques (un sol argileux a un pouvoir tampon plus élevé qu'un sol sableux par exemple).

* renvoi au glossaire

PRINCIPES DE RAISONNEMENT

Le raisonnement s'effectue en fonction des trois indicateurs précédents (Groupe chaulage du COMIFER, 2001).

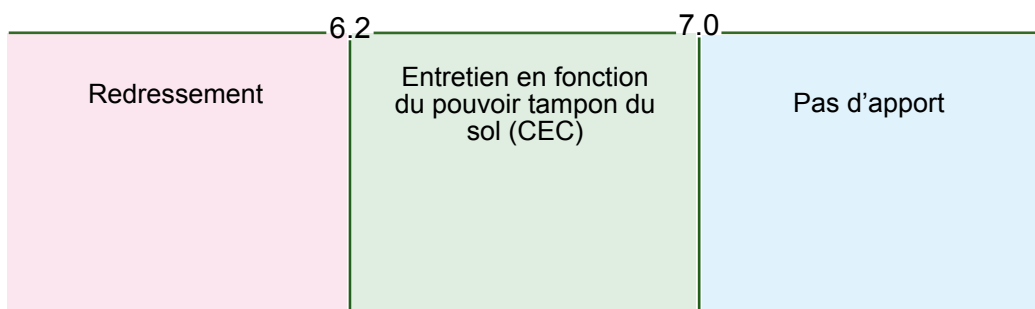
Le calcul des doses se fait en tenant compte de la différence entre état souhaitable et état actuel et du pouvoir tampon (*Voir plaquette éditée par le Comifer : Le chaulage. Des bases pour le raisonner*).

Principes de raisonnement de l'apport d'amendement basique

S/CEC
Ca/CEC

← 70 à 75 % → ← ~ 95 % →
← 60 à 65 % → ← ~ 80-85% →

pH eau



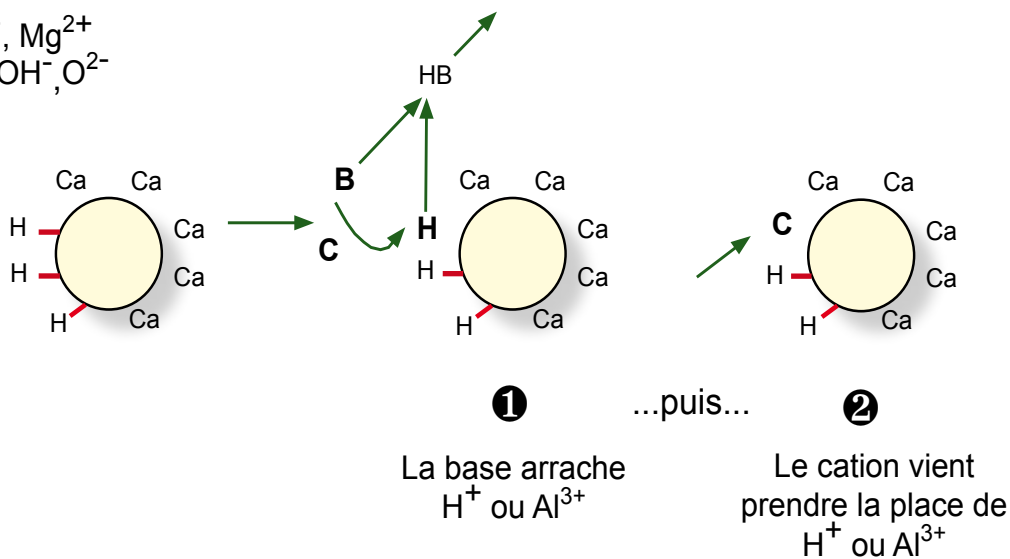
LES AMENDEMENTS BASIQUES

Principes de fonctionnement d'un amendement basique

C'est la base associée (CO_3^{2-} , OH^- , O^{2-} , silicates) qui est l'élément actif de l'amendement basique et non pas le cation (Ca^{2+} ou Mg^{2+}).

C = cation = Ca^{2+} , Mg^{2+}
B = base = CO_3^{2-} , OH^- , O^{2-}

C - B →
Amendement
basique



— Liaison forte ● Complexe adsorbant

Différents types :

- produits crus : calcaires, craies, dolomies, marnes (forme carbonates)
- produits cuits : chaux (forme O ou OH) - action plus rapide

Un produit cuit sous forme granulé devra obligatoirement être incorporé au sol après épandage au risque de perdre toute efficacité (recarbonatation).



Nécrose périlimbale provoquée par l'acidité du sol

Critères de choix :

- valeur neutralisante (VN) : $1 \text{ CaO} = 1 \text{ VN}$ $1 \text{ MgO} = 1,4 \text{ VN}$

exemple : calcaire à 54 % de CaO = 54 VN
 dolomie à 33 % de CaO et 18 % de MgO = 58 VN

Ceci n'est applicable que pour les amendements basiques traditionnels.

Il s'agit d'une capacité potentielle de neutralisation. Elle ne préjuge en rien de la rapidité d'action du produit.

Pour d'autres types de produits (amendements organiques par exemple), la valeur neutralisante est à déterminer par incubation (norme NF EN 14984).

- finesse (uniquement pour les produits crus) : broyés, calibrés... (voir norme NFU 44-001)

La finesse du produit à utiliser est à raisonner en fonction de la rapidité d'action que l'on désire. Des éléments grossiers seront plus difficiles à dégrader d'où une action plus lente. Cette difficulté est d'autant plus grande que l'acidité du sol est plus faible. Dans ce cas, une finesse plus élevée sera éventuellement recherchée pour une meilleure efficacité du produit.

- solubilité carbonique, elle caractérise la rapidité d'action des produits crus :

Supérieure à 50 = action rapide

Comprise entre 20 et 50 = action moyennement rapide

Inférieure à 20 = action lente

La solubilité carbonique est fonction de la finesse du produit et de la nature de la roche d'origine.

NB : l'étiquetage des amendements basiques est obligatoire.

Critères de choix d'un amendement basique

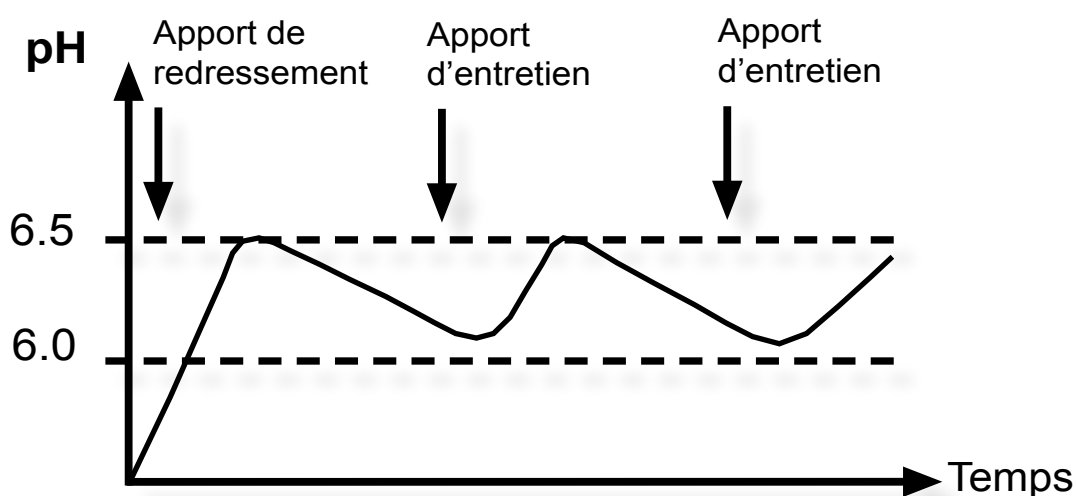
	PLANTATION	VIGNE EN PLACE		
Situation		Redressement ↓	Entretien ↙ ↘ Sol lourd Sol léger	
Rapidité d'action	Lente	Rapide	Rapide	Moyennement rapide et durable
Solubilité carbonique	Moyenne à faible	Elevée	Elevée	Moyenne
Fréquence d'apport			3 à 5 ans	2 à 3 ans

Dans le cas d'une plantation, si le pH est inférieur à 5,8, il convient d'utiliser des produits à finesse plus grande pour un effet plus rapide. Il est fortement déconseillé de planter tant que le pH du sol n'a pas été remonté au minimum à 5,8.

Fréquence d'apport :

Elle est fonction du produit, de sa rapidité d'action et du type de sol (pouvoir tampon).

Schéma d'action de l'amendement sur le pH du sol



Conseils :

- incorporer l'apport au sol, si possible, pour une meilleure rapidité d'action.
- raisonner le statut acido-basique du sol avant la matière organique (Cf. influence sur la minéralisation et la dégradation de la matière organique).
- sur vigne en place, les apports d'amendement organique et d'amendement basique sont à alterner : l'apport d'amendement organique est à réaliser l'année suivant l'apport d'amendement basique.
Avant plantation, éviter un apport d'amendement basique avec un apport d'amendement organique (risque de neutralisation). Apporter toujours l'amendement basique (si possible en l'incorporant au sol) avant l'amendement organique.
- éviter un apport d'amendement basique avec un apport d'engrais ammoniacal (pertes par volatilisation).
- dolomie : apport de Mg, donc sur sol déficient en Mg.

Glossaire

acide : entité chimique (molécule, ion, ...) susceptible de donner H^+ (proton) à une autre entité chimique qui est une base.

acidification : modification résultant de l'apport d'acide ou de réactions produisant des acides (ou consommant des bases). Cette action ou ces modifications peuvent conduire à plus ou moins long terme à un abaissement du pH.

anion : ion chargé négativement (ex : NO_3^-).

base : entité chimique (molécule, ion, ...) susceptible d'accepter H^+ (proton) en provenance d'une autre entité chimique qui est un acide.

cation : ion chargé positivement (ex : K^+ , Ca^{2+}).

CEC : capacité d'échange cationique : quantité de charge cationique retenue par la charge négative du système adsorbant et susceptible d'être échangée de façon inversible. Cette quantité est estimée par une mesure chimique ou physico-chimique conventionnelle réalisée sur un échantillon de terre.

CEC effective : CEC évaluée par une méthode modifiant peu le sol, en particulier du point de vue du pH et de la concentration ionique.

CEC Metson : CEC évaluée par la méthode «Metson», caractérisée entre autre par un pH voisin de 7.

pH_{eau} : pH d'une suspension de terre dans de l'eau pure dans un rapport terre/eau (1/5 en volume dans la norme française).

pH_{KCl 1M} : pH d'une suspension de terre dans une solution de chlorure de potassium de concentration molaire.