

## Fertilisation d'entretien au sol en viticulture

**La fumure d'entretien, annuelle ou pluri-annuelle, doit permettre au sol d'assurer les besoins de la vigne pour l'obtention d'un rendement optimal et compatible à l'élaboration de la qualité souhaitée.**

Les besoins en fertilisation vont varier suivant de nombreux paramètres. Parmi eux :

Les exportations d'éléments minéraux. Ce paramètre est lié à la vigueur et au rendement.

	Feuilles	Sarments	Vendange	Total
<b>Azote</b> (en kg N)	13 (10 à 35)	5 (2 à 10)	13 (12 à 30)	30
<b>Phosphore</b> (en kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1,5 (1 à 5)	1 (0,3 à 2)	4 (3 à 12)	6
<b>Potassium</b> (en kg K <sub>2</sub> O)	7 (5 à 10)	4 (3 à 10)	50 (25 à 100)	60
<b>Magnésium</b> (en kg MgO)	4 (3 à 17)	1 (0,5 à 4)	1,5 (0,5 à 4)	6
<b>Fer</b>				0,5

*Ordre de grandeur moyen (entre parenthèses des valeurs mini et maxi pour des niveaux de production faibles à élevés) des exportations annuelles de la vigne – LAFON et al, 1965)*

- Les potentialités du sol à fixer les éléments minéraux et à fournir la plante. Elles dépendent en partie de la fertilisation apportée avant plantation, des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol. Les analyses de sol permettent de réaliser un état ponctuel (cf article « comprendre son analyse de sol en vigne – CA66 – déc 2019).
- La météorologie : Pluviométrie et températures influent sur la minéralisation de la matière organique des sols et l'assimilation des éléments minéraux par la vigne.
- Le type d'entretien des sols.

Il n'existe donc pas de préconisation unique. Le pilotage de la fertilisation est réalisé en tenant compte de ces paramètres, de la connaissance des besoins annuels de la vigne et des observations à la parcelle.

## Le chaulage

### L'acidification du sol

L'acidification, liée à la production de protons  $H^+$  dans le sol, entraîne une baisse du pH. Elle consiste tout d'abord en un phénomène naturel lié pour une large part aux cycles de l'azote, du carbone et du soufre. Certaines pratiques culturales ont également un impact sur l'acidification des sols. A ce titre on notera l'utilisation importante d'engrais azotés sous forme ammoniacale ou uréique (la nitrification de ces engrais est acidifiante), la non restitution des bois de taille, l'utilisation de légumineuses dans le cas d'engrais verts.

Sur les sols calcaires, les protons sont neutralisés par les bases libérées par la roche mère, empêchant la baisse du pH. Sur les sols très acides (en dessous de 5,3), c'est l'altération des minéraux constitutifs comme les aluminosilicates qui rendent les conditions difficiles à la remontée du pH.

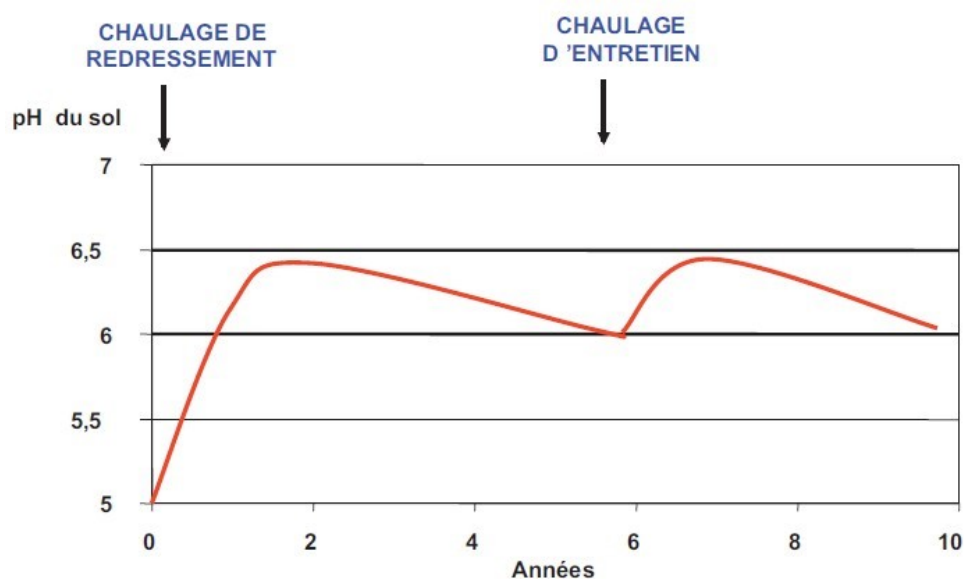
### Le but du chaulage d'entretien

L'apport d'un amendement basique est destiné à remonter le pH du sol et à éviter les effets négatifs connus. Parmi eux on notera particulièrement la baisse de fourniture des éléments fertilisants (impact sur l'activité biologique) mais également la baisse de la capacité de stockage et de disponibilité de ces éléments dans le sol remplacés sur les sites de fixation du complexe argilo-humique par les protons  $H^+$ .

Sur les sols d'acidité moyenne, maintenir un pH aux environs de 6,2 à 6,5 constitue donc un préalable à la stratégie d'apport d'éléments fertilisants tels que potassium, magnésium, phosphore, azote.

### Quand réaliser un chaulage d'entretien ?

Suite au redressement théoriquement effectué avant plantation, il est conseillé de vérifier périodiquement par analyse, tous les 2 à 3 ans sur sols légers et tous les 3 à 5 ans sur sols lourds, le niveau de pH des sols acides. Les prélèvements seront toujours réalisés aux mêmes endroits et à la même période, de préférence l'hiver (les variations saisonnières du pH sont importantes). En cas de baisse significative du pH, un chaulage d'entretien pluriannuel peut être réalisé afin de remonter le pH à la valeur souhaitée.



Evolution d'un pH d'un sol cultivé au cours du temps d'après Coppenet (1980) et Bussièrès (1978) : exemple théorique de stratégie pour maintenir un pH de 6 et 6,5.

## Comment réaliser le chaulage ?

Sur les sols acides de pH situé entre 5,5 et 6,2, la dose en Valeur Neutralisante à apporter à l'hectare sera calculée en fonction du niveau de redressement souhaité, (différence entre le pH attendu et le pH mesuré), du complexe du sol (pour un même niveau de redressement, la dose à apporter sera moindre sur un sol à CEC faible du fait de son pouvoir tampon moins important) et de la quantité de sol à rectifier (on comprend en général une profondeur de sol de 30 cm). La dernière analyse physico-chimique réalisée sur la parcelle (avant plantation...) aide au calcul de la dose la plus adaptée.

On choisit des produits crus qui sont épandus en plein et si possible enfouis de façon superficielle. Attention à l'emploi des produits contenant des carbonates de magnésium sur les parcelles déjà suffisamment pourvues en magnésium.

## L'apport d'azote

Constituant essentiel de la matière végétale, il est le facteur le plus important de la vigueur et du rendement. Il conditionne également la précocité et la maturité de la vendange, son état sanitaire, la richesse et la fermentescibilité des moûts.

L'azote se trouve dans le sol sous forme organique à 95% et minéral à 5% (ammoniacal et nitrique). Seul l'azote nitrique, représentant le stade ultime de minéralisation de l'azote organique, est assimilable par la plante.

**Les besoins de la vigne sont modestes. On peut les calculer de la façon suivante : Besoins annuels/ha = rendement/ha \* 0,6 unité/hl, soit 30 unités/ha pour une production de 50 hl/ha.**

Un jaunissement prématuré du feuillage en été, une baisse de vigueur des souches ou un manque d'azote dans les moûts sont des signes de carence azotée permettant d'anticiper pour l'année suivante.

Attention, une surfertilisation azotée peut entraîner une augmentation du risque de coulure, des problèmes de maturité de la vendange, une sensibilité accrue aux maladies ainsi que des risques accrus de pollutions des eaux par les nitrates.

## Les différents types d'apport

*L'azote sous forme organique (voir la fiche détaillée « l'azote en viticulture biologique »).*

L'engrais organique est le seul utilisable en bio. Il est apporté sous forme d'engrais organique d'origine animale ou végétale ou d'amendement organique.

La libération de l'azote est plus ou moins lente suivant la forme choisie. Plus l'engrais est riche en azote (entre 5 et 9%), plus il y a de chance d'avoir un effet sur l'année en cours. D'après des études, les engrais composés de farines de soies de porc, de déchets d'abattoirs, de fientes de poules libèrent de l'azote plus rapidement.

L'activité biologique étant indispensable à la minéralisation, un enfouissement superficiel est recommandé. Il est logique de réaliser les apports en automne – hiver afin de profiter de pluies nécessaires à la minéralisation.

## L'azote sous forme minérale

Suivant la forme utilisée, on utilise ces engrais en plein à différentes périodes. On rappelle que jusqu'à la floraison, l'essentiel de l'azote utilisé par la vigne est fourni par les réserves contenues dans les racines et le tronc.

### *Les engrais azotés nitriques (exemple : nitrate de chaux).*

Ils sont très solubles et directement absorbables par la plante. Le risque de lessivage est important. Ils sont épandus après la période de débourrement.

### *Les engrais ammoniacaux (sulfate d'ammoniaque).*

Ils doivent subir une nitrification afin d'être absorbés. Cette nitrification est plus ou moins rapide en fonction du milieu et des conditions climatiques. Leur action est plus progressive que celle des engrais nitriques. Ils sont épandus un mois avant le débourrement.

### *Les ammonitrates.*

Ils réunissent les propriétés des engrais nitriques et ammoniacaux. Ils sont épandus en période de débourrement.

### *L'urée.*

Cet engrais riche en azote doit être transformé par action des micro-organismes du sol en azote ammoniacale puis nitrique. Non transformée, l'urée migre en profondeur, comme les nitrates, et sa transformation exige une bonne activité microbienne. Elle est généralement épandue en hiver.

## L'apport de potassium

Le Potassium intervient dans la régulation de la transpiration de la plante, active de nombreux systèmes enzymatiques et participe à la synthèse des sucres et leur migration vers les baies.

On peut calculer le besoin annuel de la façon suivante :  $\text{Besoins annuels/ha} = \text{rendement/ha} * 1 \text{ unité/hl}$ , soit 50 unités/ha pour une production de 50 hl/ha.

Une carence en potassium entraîne un affaiblissement des souches, un mauvais aoûtement des bois et une baisse de production accompagnée d'une altération de la qualité (teneur en sucre diminuée, synthèse des composés phénoliques entravée).

Les premières manifestations d'une carence apparaissent vers le mois de juillet sur les feuilles jeunes à l'extrémité des rameaux qui prennent un aspect luisant, huileux, deviennent épaisses et révolutes. Une décoloration jaune périphérique apparaît puis s'étend vers le centre en devenant rouge sur les cépages noirs.

Une manifestation particulière de la carence est la brunissure qui survient à la véraison sur les vignes surchargées ou des jeunes vignes mises en production trop tôt.



Carence potassique



Brunissure

Le potassium est présent naturellement dans les roches mères d'origine et les sols en quantité plus ou moins importante. Il est absorbé par la vigne sous forme d'ions  $K^+$ . La migration du potassium est très lente dans le sol. Il est fortement retenu en présence d'argile. Il présente un antagonisme avec le magnésium : une disponibilité trop importante de l'un de ces deux éléments peut bloquer l'assimilation de l'autre par la vigne. Attention donc à la sur-fertilisation avec l'un de ces deux éléments.

## Comment raisonner l'apport ?

L'apport de potasse se fait si des symptômes sont apparus durant les dernières campagnes ou si les analyses de sol ou du végétal détectent un manque.

En cas de manque avéré, on peut opter pour une mesure curative destinée à remonter le taux de potassium dans le sol par un apport localisé près des racines (coutres) à l'automne. Sur sols sableux, on privilégie un apport fractionné sur plusieurs années ; la localisation est inutile.

Les produits disponibles sont le chlorure de potassium (moins cher, déconseillé en sols salins) et le sulfate de potassium (autorisé en bio).

Ensuite une fumure annuelle d'entretien destinée à compenser les exportations de la vigne peut être mise en œuvre. Dans ce cas l'utilisation d'engrais composés est généralement privilégiée et la date d'apport est basée sur l'azote.

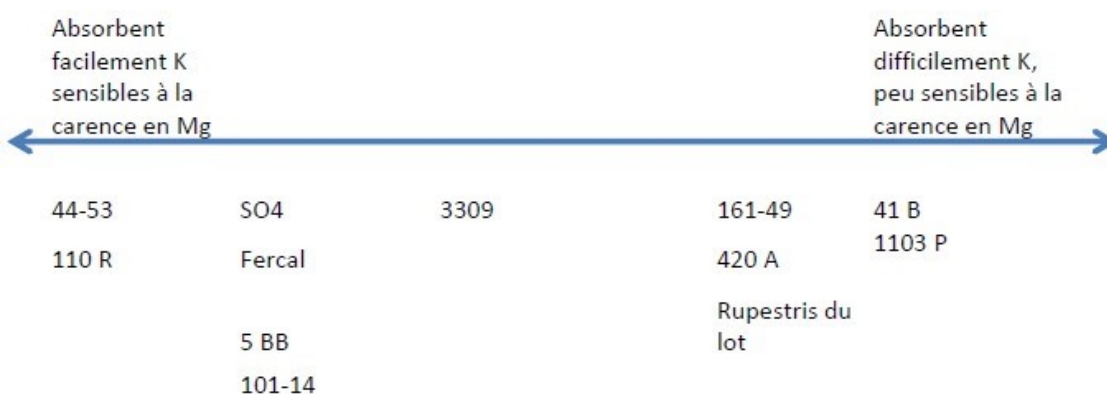
## L'apport de magnésium

Il est l'un des constituants de la chlorophylle, pigment essentiel pour la photosynthèse. Il intervient dans de nombreuses réactions enzymatiques concernant le métabolisme des sucres. Il entre dans la constitution des parois cellulaires dont il contribue à assurer la stabilité.

Il est présent à l'état naturel dans les sols. Les sols calcaires en sont généralement bien pourvus.

Les besoins en magnésium de la vigne ne sont pas élevés. Ils peuvent être calculés de la façon suivante : Besoins annuels/ha = rendement/ha \* 0,3 unité/hl, soit 15 unités/ha pour une production de 50 hl/ha.

Une carence en magnésium est souvent induite par une sur-fertilisation potassique. Les porte-greffes utilisés ont un effet sur les facilités d'absorption du potassium et les risques de carence en magnésium.



Classement des porte-greffes par rapport à l'absorption de K et Mg (Delas 1976, Frégoni 1985, Spring et al 2012)

On identifie la carence par des décolorations du pourtour du limbe et des nervures, au départ sur les feuilles âgées à la base des rameaux. Ces décolorations sont généralement jaunes pour les cépages blancs, et rouges pour les cépages noirs.



Carence en magnésium

### Comment raisonner l'apport ?

En cas de manque avéré, comme pour le potassium, une mesure curative est destinée à remonter le taux de magnésium dans le sol.

La correction se fait à l'aide de sulfate de magnésium. Certaines formes, comme la Kiésérite, sont utilisables en viticulture biologique. La correction peut être également combinée au chaulage par l'utilisation d'une chaux magnésienne.

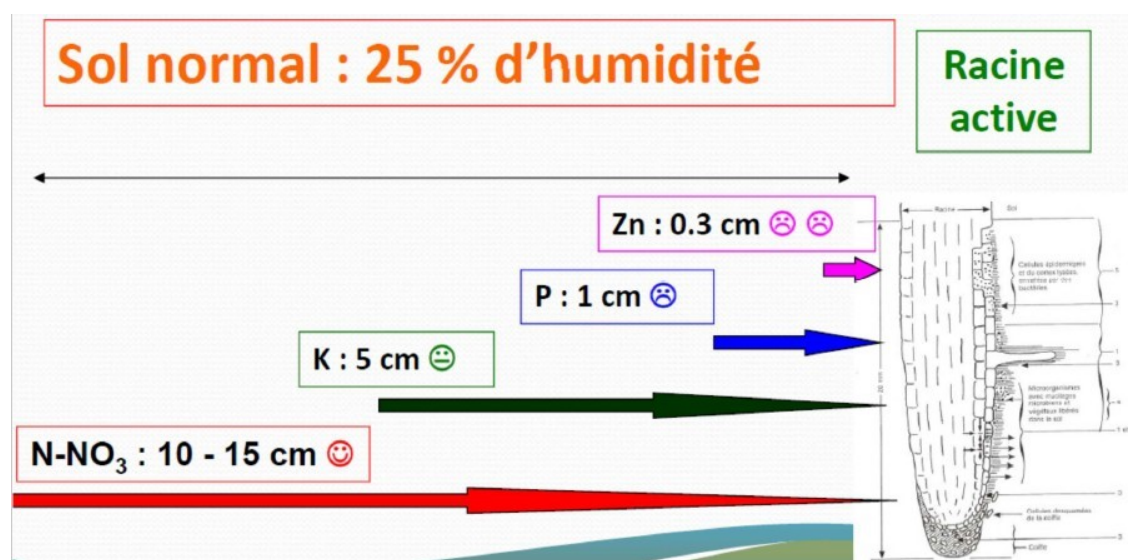
Ensuite, comme pour le potassium, une fumure annuelle, éventuellement sous forme d'engrais composé, peut être apportée annuellement afin de compenser les exportations.

## L'apport de phosphore

Il est essentiel à la physiologie de la vigne et participe à de nombreuses réactions demandant de l'énergie.

Le niveau de phosphore présent dans la plupart des sols est en général suffisant pour les besoins de la vigne. Un apport en fumure de fond avant plantation en cas de teneur inférieure à 70 mg/kg de terre fine peut être réalisé par sécurité.

La vigne a des exigences modérées et dispose d'une aptitude particulière à extraire le phosphore du sol, grâce notamment à ses racines mycorhizées. Les carences sont très rares et se limitent principalement à certains sables littoraux.



*Absorption des éléments minéraux par les racines*

Le phosphore est énergiquement retenu par le sol et migre très lentement en profondeur. Le schéma ci-dessus montre que l'ion phosphate doit être situé à 1 cm de la racine pour être absorbé.

La quantité de phosphore assimilé par la plante dépend donc surtout du volume de sol colonisé par les racines et du taux de mycorhization de ces racines.

Les apports d'entretien sont donc, la plupart du temps, inutiles.