



Document réalisé par les conseillers viticoles des Chambres d'Agriculture de l'Ardèche, de l'Aude, des Bouches du Rhône, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault, du Vaucluse et du Var.

Avec l'appui technique de la Sica Edelweiss, de la Sica La Tapy, des syndicats des vignerons des Côtes du Rhône, de la Sainte Victoire et du cercle des vignerons de Provence.

## Note interrégionale Rhône Méditerranée fertilisation de la vigne 2009-2010 (8<sup>ième</sup> année)

Cette note est destinée aux conseillers viticoles et aux vignerons de la région Rhône-Méditerranée. Elle a pour objectif de fournir les outils de raisonnement des fumures de fond, d'entretien ou de correction. Cette démarche de raisonnement est impérative compte-tenu de l'augmentation du prix des engrais, de la raréfaction des matières premières et de la nécessité de tenir compte de l'environnement (qualité de l'eau, changement climatique...).

### La fumure d'entretien 2010

Les résultats des analyses pétiolaires du réseau interrégional (plus de 550 analyses) montrent en 2009 des teneurs plus faibles en potassium, correctes en magnésium et bonnes en phosphore. La présente note tient compte de cette particularité.

#### Azote

L'apport se raisonne essentiellement en fonction :

- des **objectifs de rendement et de qualité**,
- du comportement végétatif de la vigne : vigueur, production,
- du mode d'entretien du sol,
- de la sensibilité aux maladies.

Stratégies de fertilisation en fonction de l'objectif du vigneron :

Observation de l'état de la parcelle : vigueur et production	Vigne non enherbée ou enherbée un rang sur deux.	Vigne avec enherbement permanent tous les rangs
Excédentaires	A enherber tous les rangs, 0 unité d'azote	0 unité d'azote
Équilibrées	0 unité d'azote	0-30 unités d'azote
Insuffisantes	15-30 unités d'azote	30-50 unités d'azote
Très insuffisantes	30-50 unités d'azote	Revoir la stratégie d'entretien du sol *

\* Détruire un rang sur deux, changer d'espèce...

Pour les parcelles à objectif de rendement élevé, majorer ces chiffres de l'ordre de 15 unités.

**Périodes d'application :** Les engrais minéraux azotés s'appliquent au printemps avant une période pluvieuse pour être efficaces. Pour les engrais organiques, un apport plus précoce est nécessaire.

#### Formes :

■ En cas d'apport d'azote uniquement, les formulations les moins chères sont sous forme de sulfate d'ammoniaque, d'ammonitrate voire d'urée. Attention cependant, l'urée doit être enfouie immédiatement après épandage pour limiter les pertes par volatilisation et les émissions de gaz à effet de serre. **En agriculture biologique, certaines farines de plumes, certains guanos, effluents d'élevage, composts, engrais organiques sont utilisables (voir conditions en dernière page).**

- En cas de fumure d'entretien, l'apport combiné de plusieurs éléments minéraux associés à l'azote est envisageable au printemps. Il existe différentes formules en fonction des besoins : engrais binaires (NK) (NMg). Eviter les engrais ternaires (NPK) qui apportent inutilement du phosphore (voir paragraphe phosphore ci-dessous).

Les formes liquides sont pratiques en cas d'enherbement mais plus chères à unités équivalentes.

Les engrais organiques sont utilisables, à condition d'utiliser des produits rapidement minéralisables si vous souhaitez un effet rapide.

**Modalités d'apport** : en surface, de préférence localisé sous le rang (obligatoire en cas d'enherbement).

Des apports foliaires ou par fertirrigation sont possibles. Les références sont en cours d'acquisition.

La fertilisation vue sous l'angle des gaz à effet de serre, premiers éléments de réflexion : l'azote est l'élément qui induit le plus de dégagement de gaz à effet de serre parmi les principaux éléments fertilisants (phosphore, potassium, magnésium). A cela deux causes : sa fabrication mais surtout le dégagement de  $N_2O$  lors de la nitrification qui a un Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) 296 fois supérieur au à celui du  $CO_2$ . Ce phénomène touche les engrais azotés mais également les amendements organiques (au prorata de la quantité d'azote libéré).

## Phosphore

La très grande majorité des sols contient suffisamment de phosphore pour répondre aux besoins de la vigne. La vigne, par l'intermédiaire d'endomycorhizes, assimile bien le phosphore.

**Cas général : aucun apport, même en cas de déficit « théorique » du sol indiqué par analyse (sol ou pétiole).**

**Exception** : si l'analyse foliaire indique une très faible teneur et que la vigne manifeste des dysfonctionnements dont la cause n'a pu être identifiée : un apport peut être réalisé dans la limite de 15 à 20 unités/ha de  $P_2O_5$ .

## Potassium et magnésium

Ces 2 éléments doivent être gérés ensemble. En effet, l'excès de l'un (souvent le potassium) bloque l'assimilation de l'autre.

Les apports seront dictés par les résultats de l'analyse pétiolaire. En leur absence, c'est l'appréciation visuelle du comportement végétatif qui guidera la stratégie de fertilisation. On tiendra aussi compte de l'historique de fertilisation, du climat, du rendement...

### Cas général : dose d'apport en unités/ha en fonction des teneurs pétiolaires :

Les tableaux suivants permettent d'estimer les apports en unités par hectare de K<sub>2</sub>O (oxyde de potassium) et MgO (oxyde de magnésium). Ce sont des apports à effectuer au sol, complétés éventuellement par des pulvérisations foliaires, notées "Pulvé".

		Teneur pétiolaire en potassium (K)			
		Très faible	Faible	Normale	Elevée
Teneur pétiolaire en magnésium (Mg)	Très faible	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  125 unités MgO + Pulvé	90-120 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)  125 unités MgO + Pulvé	40-60 unités K <sub>2</sub> O  125 unités MgO + Pulvé	0 unité K <sub>2</sub> O  125 unités MgO + Pulvé
	Faible	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  75 unités MgO + (Pulvé)	90-120 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)  75 unités MgO + (Pulvé)	40-60 unités K <sub>2</sub> O  75 unités MgO + (Pulvé)	0 unité K <sub>2</sub> O  75 unités MgO + (Pulvé)
	Normale	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  0-25 unités MgO	90-120 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)  0-25 u MgO	40-60 unités K <sub>2</sub> O  0 - 25 unités MgO	0 unité K <sub>2</sub> O  0-25 unités MgO
	Elevée	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  0 unité MgO	90-120 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)  0 unité MgO	40-60 unités K <sub>2</sub> O  0 unité MgO	0 unité K <sub>2</sub> O  0 unité MgO

**Pulvé** = pulvérisations foliaires préférables

*(Pulvé)* = pulvérisations foliaires éventuelles

contrôle impératif par analyse petiolaire tous les ans et tenir compte des fertilisations précédentes. Pour les parcelles à fort rendement, majorer les apports potassiques de 30 u/ha, il est possible aussi d'utiliser la règle empirique suivante en entretien : un hectolitre de vin produit = une unité de potassium à apporter.

Cas des variétés sensibles au dessèchement de la rafle (Cabernet Sauvignon, Cardinal, Chasselas, Muscat de Hambourg, Italia ...) : pour les parcelles à fort rendement, utiliser la dose la plus forte conseillée.

		Teneur pétioleaire en potassium (K)			
		Très faible	Faible	Normale	Elevée
Teneur pétioleaire en magnésium (Mg)	Très faible	60-120 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé	30-60 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)	0 unité K <sub>2</sub> O	0 unité K <sub>2</sub> O
		125 unités MgO + Pulvé	125 unités MgO + Pulvé	125 unités MgO + Pulvé	125 unités MgO + Pulvé
	Faible	60-120 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé	30-60 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)	0 unité K <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O 0 unité K <sub>2</sub> O
		75 unités MgO + (Pulvé)	75 unités MgO + (Pulvé)	75 unités MgO + (Pulvé)	75 unités MgO + (Pulvé)
	Normale	60-120 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé	60 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)	30-60 unités K <sub>2</sub> O	0 unité K <sub>2</sub> O
		0-25 unités MgO	0-25 unités MgO	0-25 unités MgO	0-25 unités MgO
	Elevée	60-120 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé	60 unités K <sub>2</sub> O + (Pulvé)	30-60 unités K <sub>2</sub> O	0 unité K <sub>2</sub> O
		0 unité MgO	0 unité MgO	0 unité MgO	0 unité MgO

**Pulvé** = pulvérisations foliaires préférables

(Pulvé) = pulvérisations foliaires éventuelles

contrôle impératif par analyse pétioleaire tous les ans et tenir compte des fertilisations précédentes.

**Modalités d'apports au sol** : les apports sont à réaliser en surface sous le rang ou en double localisation en profondeur.

**Périodes d'apport** :

\* en entretien (teneur pétioleaire normale) : pas de période préférentielle. Il est possible de réaliser un apport de potassium, de magnésium, cumulé sur 2 ans.

\* en situation de carence (teneur pétioleaire faible à très faible) : à l'automne.

Du fait de la migration lente du magnésium et du potassium, du fonctionnement du sol, l'effet des apports est souvent décalé dans le temps (2 à 3 ans, variable en fonction des sols et de la pluviométrie). De ce fait après une correction massive en potassium (360 unités/ha), même en absence de réaction rapide, ne pas refaire d'apports massifs et revenir à une fertilisation d'entretien l'année suivante.

## Formes d'engrais à retenir pour un apport au sol de :

- **Potassium** : on pourra choisir indifféremment du sulfate ou du chlorure de potassium (moins cher)  
Sur les très rares sols ayant des teneurs importantes en sodium, on choisira systématiquement des engrais sous forme sulfate, pour éviter des problèmes de salant.  
En agriculture biologique, les composts de marc de raisin (attention dose maxi 70 mg de cuivre/kg de compost), le Patentkali et certains engrais à base de pulpes de betteraves sont les plus concentrés en potassium.
- **Magnésium** :
  - \* en sol calcaire, utiliser des formes sulfates ;
  - \* en sol décarbonaté ou acide, les apports de magnésium peuvent se faire sous toutes formes, notamment combiné avec l'amendement basique (dolomie ou chaux magnésienne) si un apport est nécessaire.En agriculture biologique, la Kieserite est utilisable.

Pour une fumure d'entretien en situation équilibrée, il est possible de faire un apport combiné de potassium et de magnésium avec du Patentkali, de l'Oxyfertil.

## En cas de pulvérisations foliaires de :

- **Potassium** : faire 3-5 applications chaque 10 jours à partir de la nouaison avec du sulfate de potassium (à 10 kg/ha avec 300-400 litres d'eau /ha), ou éventuellement du nitrate de potassium sur vignes peu vigoureuses. L'efficacité est variable.
- **Magnésium** :
  - \* **Carence en magnésium** : préférer du sulfate de magnésium à 16 %, 3-4 applications sur l'ensemble de la végétation, à partir du stade "boutons floraux séparés" (stade H ou 17).
  - \* **Dessèchement de la rafle** : 2-3 applications à partir du début véraison, à la cadence de 10 jours, en visant les grappes, avec un produit magnésien à la dose préconisée dans 400 litres d'eau /ha.

Eviter la période de pleine floraison pour ces pulvérisations et traiter tôt le matin.

Certaines spécialités d'engrais foliaires sont autorisées en bio, se renseigner.

## OLIGOELEMENTS

La prise en compte d'un oligoélément ne doit avoir lieu que s'il y a un diagnostic avéré de carence par symptômes visibles ou teneur foliaire insuffisante.

**La carence en fer** (chlorose) se gère par le choix du porte-greffe. Il s'agit le plus souvent d'une carence induite par un excès de calcaire actif dans le sol ou par un engorgement temporaire du sol. En cas de porte-greffe non adapté et de symptômes de chlorose, la solution la plus efficace est l'apport chaque année de fer (au sol sous forme de chélate ou par pulvérisation foliaire sous forme de chélate...). La mise en place de l'enherbement peut suffire dans certaines situations.

**La carence en manganèse** peut être corrigée par des apports foliaires de sulfate de manganèse à la dose de 5 Kg/ha en 2 à 4 apports aux alentours de la floraison. L'utilisation de fongicides anti-mildiou à base de mancozèbe peut contribuer à réduire cette carence.

Les autres carences sont excessivement rares. Contacter votre technicien.

Certaines spécialités sont autorisées en bio, se renseigner.

# La fumure de fond

La fumure doit s'appuyer sur une **analyse physico-chimique** du sol (et du sous-sol), complétée par l'examen d'une fosse pédologique. Cette analyse de sol, réalisée par un laboratoire agréé par le Ministère de l'Agriculture, sert également à choisir le porte-greffe. Une fosse pédologique permet de préciser la préparation du sol.

Avant plantation, c'est la période idéale pour réaliser, si nécessaire, des apports de correction importants. Pour tous les critères, un apport n'est envisagé que lorsque l'analyse indique des teneurs inférieures aux teneurs souhaitables. Pour le phosphore, cet apport éventuel permet de ne plus intervenir pendant la durée de vie de la vigne.

Aucun apport d'engrais azoté n'est réalisé avant plantation.

Un apport en oligo-éléments lors de la fumure de fond est rarissime. Cet apport est à raisonner sur vigne en place en fonction des observations au vignoble.

## Comment raisonner les apports en fumure de fond ?

Ces critères s'appliquent à tout type d'agriculture : conventionnelle, raisonnée et biologique. **Pour la viticulture biologique, veiller à utiliser des fertilisants autorisés dans le cahier des charges (annexe 1 du règlement d'application 889/2008).**

Critères	Teneurs souhaitables	Recommandations	Date et mode d'apport
pH eau Calcium	CEC saturée en Ca (au minimum $\text{Ca}/\text{CEC} > 75\%$ )	Chauler à hauteur de 5 à 30 t/ha selon le pH	A apporter plusieurs mois avant la matière organique pour régénérer un équilibre microbologique avec les nouvelles conditions de pH. Enfourir (charrue ou chisel lourd).
Matières organiques	1 à 1,5%	Utiliser des <b>amendements organiques</b> d'origine végétale et non des engrais organiques. Ne pas dépasser 10 t/ha de matière sèche. Ne pas apporter de produit non composté sur sol acide.	Au moins 3 mois avant plantation. Incorporer superficiellement et sans retourner. En cas de désinfection du sol, la réaliser avant l'apport de matière organique.
Phosphore	Selon méthode d'analyse	Si teneur faible, apport maximum : 150 unités/ha de $\text{P}_2\text{O}_5$ . En sol calcaire, préférer des produits de type «superphosphates». <b>En viticulture biologique, il est recommandé d'incorporer des phosphates naturels au fumier avant le compostage.</b>	A enfouir par labour ou chisel lourd.  Eviter de faire ces apports sur sol humide pour ne pas tasser et ne pas enfouir en conditions humides afin de limiter les semelles de labour.
Potassium	3 – 4% de la CEC	Ne pas dépasser 400 unités/ha de $\text{K}_2\text{O}$ . Utiliser un produit à base de chlorure ou de sulfate de potassium. Eviter la forme chlorure sur sol salé. <b>En bio voir les produits en page précédente.</b>	Apport possible dès le printemps précédent jusqu'à la plantation.
Magnésium	6 – 8% de la CEC	Apport maximum de 300 unités/ha de $\text{MgO}$ . Préférer les formes - sulfates en sol calcaire - carbonates en sol acide. <b>En bio voir les produits en page précédente</b>	

Critères	Teneurs souhaitables	Recommandations	Date et mode d'apport
Fer	DTPA : 20 à 150 ppm Oxalate >50 ppm	Si teneur faible, apport conseillé : - sulfate de fer possible en sol pauvre en calcaire actif, - chélate à préférer pour une libération plus progressive.  Dose maximale : 2 t/ha en sulfates.	A enfouir par labour ou chisel lourd. Eviter de faire ces apports sur sol humide pour ne pas tasser et ne pas enfouir en conditions humides afin de limiter les semelles de labour.  Apport possible dès le printemps précédent jusqu'à la plantation.

## Produits utilisables en viticulture biologique.

Des apports correctifs de matières fertilisantes peuvent être effectués en adéquation avec le cahier des charges européen (annexe 1 du règlement d'application 889/2008).

Cependant, on veillera à privilégier une fertilisation organique dont la particularité est la diversité des éléments fournis au sol à chaque apport. Par exemple, un apport de fumier, apporte au sol de l'azote, du soufre, du phosphore, du potassium, du magnésium et des oligo-éléments. La fertilisation organique permet également d'apporter du carbone organique, ayant un effet à long terme sur le fonctionnement du sol (stimulation des microorganismes du sol et de la macrofaune). Enfin, les matières organiques ont un rôle primordial sur les propriétés du sol en favorisant l'aération, la rétention de l'eau, la stabilité de la structure et la capacité d'échange cationique (CEC).

Exemples de sources d'éléments d'origine naturelle, autorisés en viticulture biologique :

Eléments	Produits	Teneurs à titre indicatif
Azote	Farine de plumes	10 à 12 % N
	Guano	15 % N
	Poudre de sang	12 à 14 % N
	Fientes de volailles	3 à 6 % N
	Tourteau de ricin	4 à 6 % N
Phosphore	Arêtes de poissons	20 à 25 % P
	Phosphate naturel (solubilité variable sur sol calcaire)	28 % P
	Phosphal (phosphate alumino-calcique)	34 % P
	Scories	8 à 16 % P
	Poudre d'os	18 à 25 % P
Potassium	Patenkali	30 % K, 10 % Mg
	Vinasse de betterave	23 à 43 % K, 12 % N
Magnésie	Kiésérite	27 % Mg
Calcium	Lithothamne	42 à 46 % Ca + Mg
	Carbonate de Chaux (calcaire broyé)	45 à 57 % Ca

Exemples d'effluents d'élevage autorisés en viticulture biologique :

Type d'élevage d'origine des effluents	Autorisation	Conditions
Biologique	Autorisé	
Extensif	Autorisé	
Intensif	Autorisé	Compostage obligatoire
Hors-sol *	Interdit	

\* Un élevage hors sol est un élevage ne disposant pas de surfaces nécessaires permettant d'assurer tout ou partie :

- 1- de l'alimentation des animaux,
- 2- de l'accès au plein air,
- 3- de la gestion des effluents d'élevage pour l'épandage.

S'il y a non respect simultané de ces trois critères, l'élevage est considéré comme hors sol.