



Replantations : Raisonner la fumure de fond sur la base d'une analyse de sol

Viviane Bécart
Syndicat des Côtes du Rhône

Atelier technique « fertilisation »
Mardi 18 février 2014
Suze-la-Rousse



Fumure de fond : Pourquoi ?

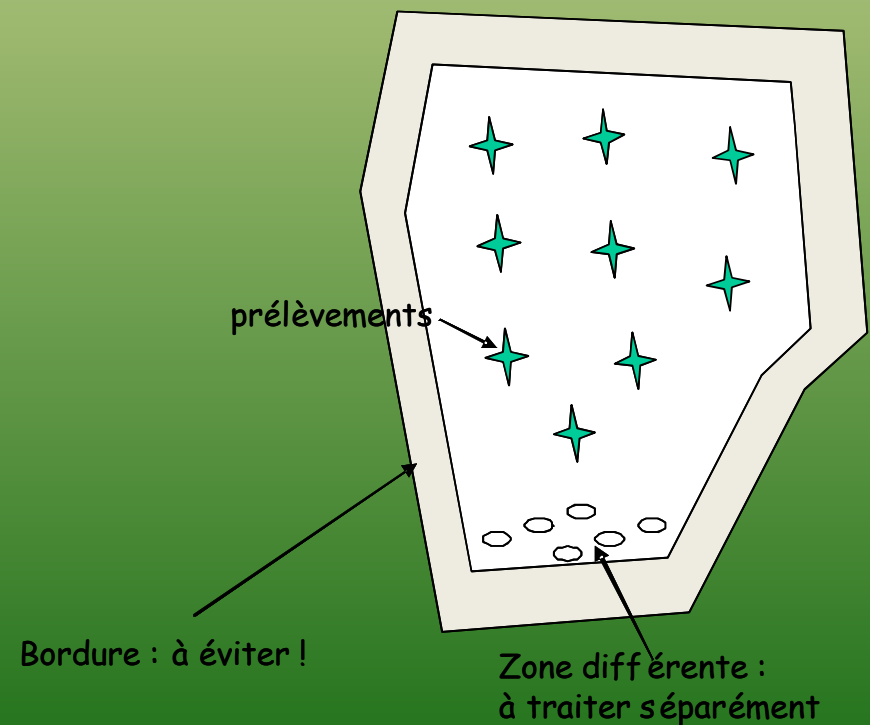


- Corrige caractéristiques du sol (MO, pH) susceptibles de pénaliser réussite plantation
- Rééquilibre les éléments minéraux
- Contexte actuel peu de repos + vigne sur vigne

Il est + difficile de rééquilibrer un sol une fois la vigne en place (apports moins bien répartis...)
Une fois la vigne en place, fumure d'entretien.

Analyse de sol : Comment ?

- Représentativité du prélèvement
- Après labour
- Sur zone homogène
- 10-15 prélèvements /ha
- 0-50 cm





1. COMMENT LIRE UNE ANALYSE DE SOL

2. COMMENT CALCULER LES APPORTS

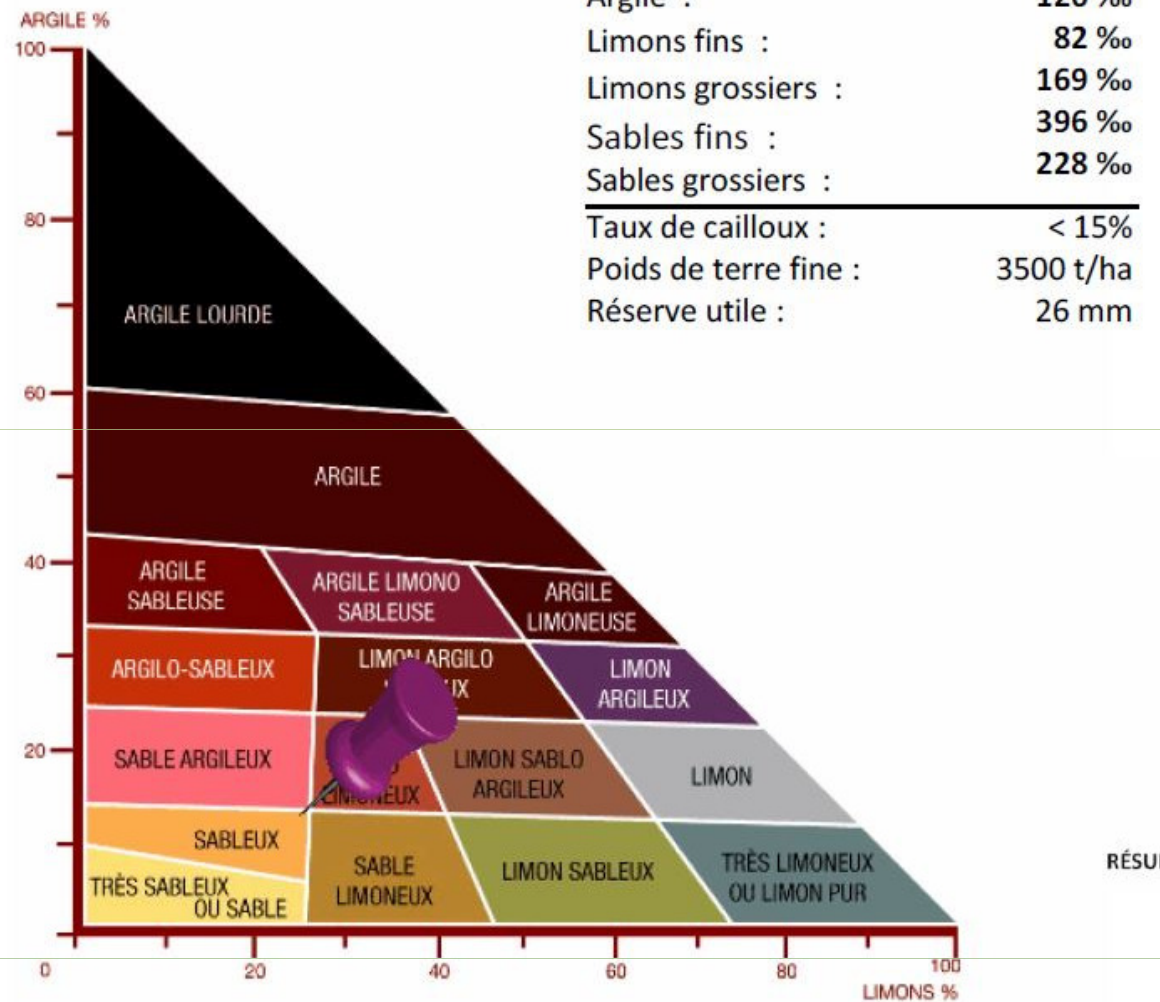


Comment lire une analyse de sol ?



- Ne pas stresser face à une analyse de sol : c'est pas si compliqué que ça !
- Présentation des grands points de lecture et normes à garder en tête
- Faire lire l'analyse par techniciens compétents indépendants des fournisseurs d'engrais.

TRIANGLE DES TEXTURES



GRANULOMÉTRIE SANS DÉCARBON

Argile :	126 ‰
Limons fins :	82 ‰
Limons grossiers :	169 ‰
Sables fins :	396 ‰
Sables grossiers :	228 ‰
<hr/>	
Taux de cailloux :	< 15%
Poids de terre fine :	3500 t/ha
Réserve utile :	26 mm

① GRANULOMETRIE

→ Rétention d'eau

→ Battance ; tassement

→ Fréquence, stratégies d'apports

Non
modifiable

Retour vers Analyse Type

② CALCAIRE ACTIF

Résultats

pH eau 🌟	8.6
Calcaire total (g/kg)	186.3
Calcaire actif (g/kg)	27.8
Calc. Actif/Calc. Total (%)	14.92
IPC	35

→ Risque de chlorose ferrique

→ [Choix du PG](#)

(marge de sécurité +3-5%)

→ IPC...

→ (Chaulage)

Attention aux unités : 10g/kg = 1%

**Non
modifiable**

Retour vers Analyse Type

Choix du PG

Nom Courant	Résistance au calcaire actif
Fercal	40%
41 B	40%
161-49C	25%
140 Ru	20%
420 A	20%
SO4	17%
110R	15-17% 5% sous Syrah et Viognier
1103P	15%
Rupestris du Lot	14%
Gravesac	12%
3309	11%
44-53M	10%
101-14 M	9%
Riparia	6%

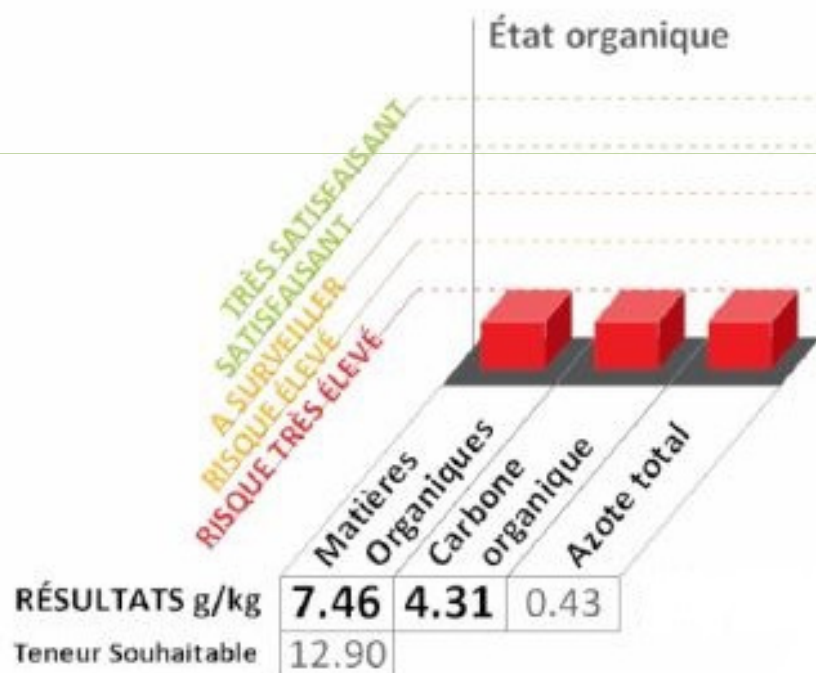


③ MATIERE ORGANIQUE

→ Rôle physique / réservoir chimique

→ Objectif 1-1,5 %

→ à raisonner en fonction du type de sol (granulo...)



Modifiable

FORME D'APPORT :

% de mat fraîche ; rapport C/N ; origine ; ISMO

MODE D'APPORT :

en surface ou légèrement enfoui (griffon)

Retour vers Analyse Type

④ CEC [Capacité d'Echange Cationique]

= « taille du frigo »

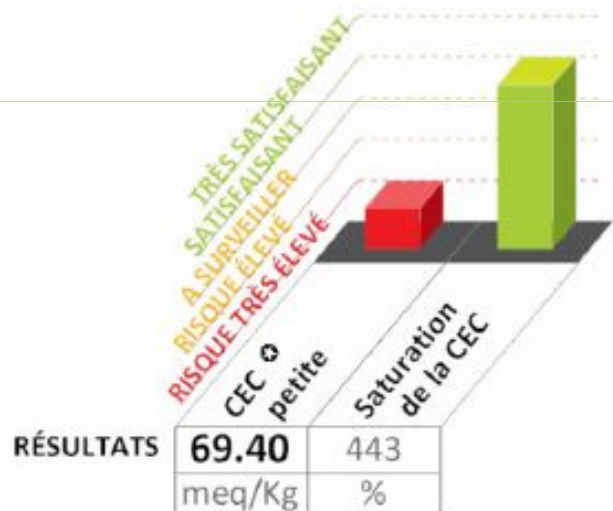
→ Réservoir chimique

→ Idéal : 100 meq/kg

Sols très sableux souvent < 70

Sols argileux > 150

→ Si frigo petit, remplir + souvent



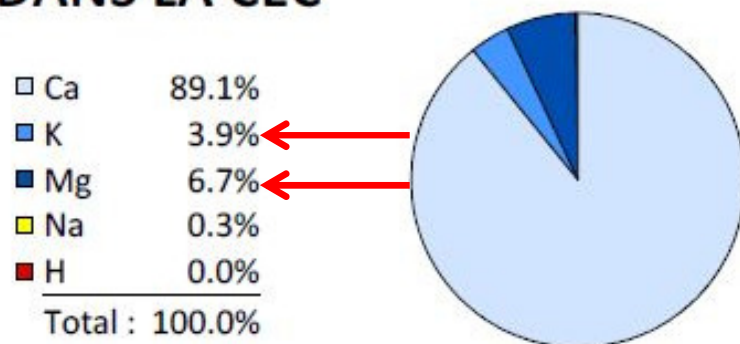
Modifiable

Pour ↗ la CEC il faut ↗ la MO

Retour vers Analyse Type

⑤ Equilibre des cations / CEC = « remplissage du frigo »

ÉQUILIBRE DES CATIONS DANS LA CEC



→ K/CEC [3-4%]

→ Mg/CEC [6-8%]

→ Raisonner K et Mg ensemble
pour manger équilibré

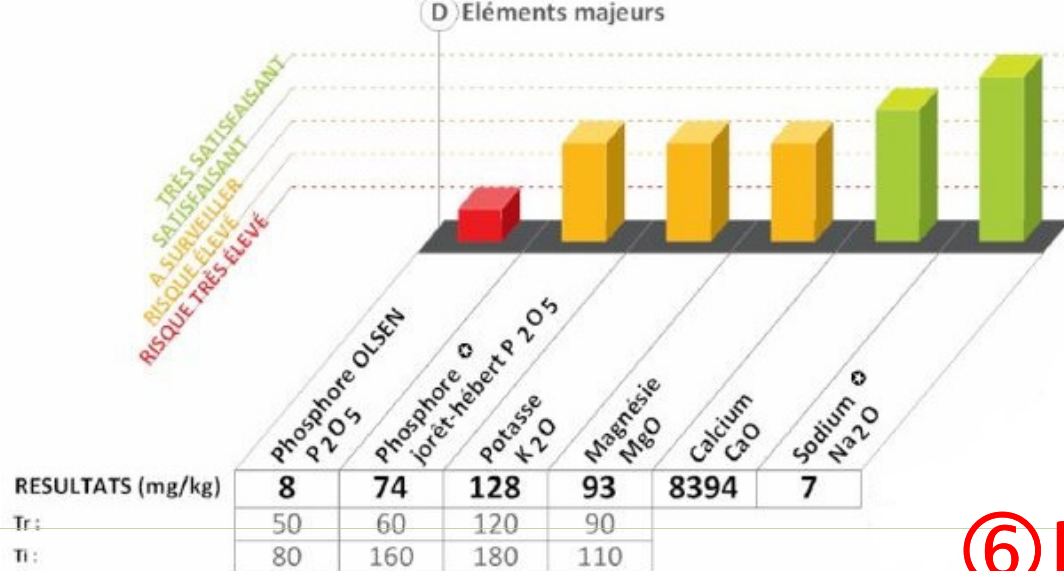
Modifiable

Par les fumures de fond...

FORME D'APPORT : minérale ou organique ?

MODE D'APPORT : 0-50cm. Selon type de sol...

Retour vers Analyse Type



⑥ Les éléments minéraux

- K et Mg : ici sont indiquées les valeurs brutes
- PHOSPHORE (P) : plusieurs méthodes d'analyse
- Bonne disponibilité pour la vigne grâce aux mycorhizes
- Développement racines (?) : 30 à 55 mg/kg (Olsen)
- Polluant. Migration zéro. Si apport, seulement lors de la plantation. Enfouir

Modifiable

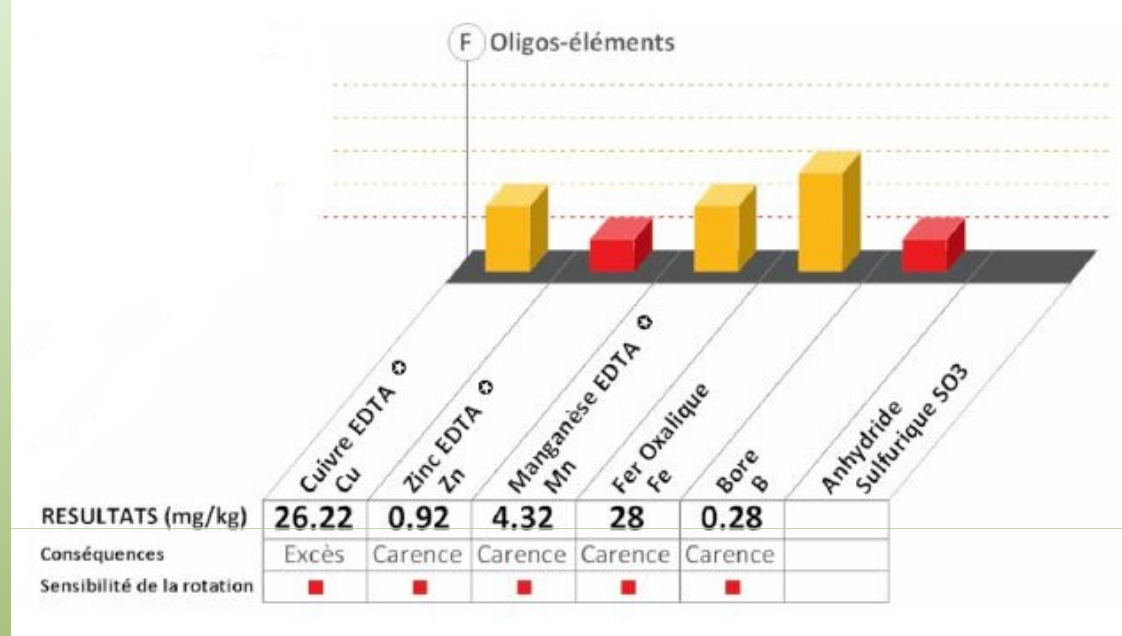
Retour vers Analyse Type

⑦ LES OLIGOS

- Moins important dans le cadre d'une fumure de fond
- + utile pour identifier carences observées sur vigne
 - Donnent infos sur le comportement des sols :
 - * Bore (B) : carences observées en sol séchants
 - * Manganèse (Mn) : traceur d'hydromorphie.
 - * Fer (Fe) : pour l'indice de pouvoir chlorosant

Modifiable

Retour vers Analyse Type



Souvent alarmiste pour rien.

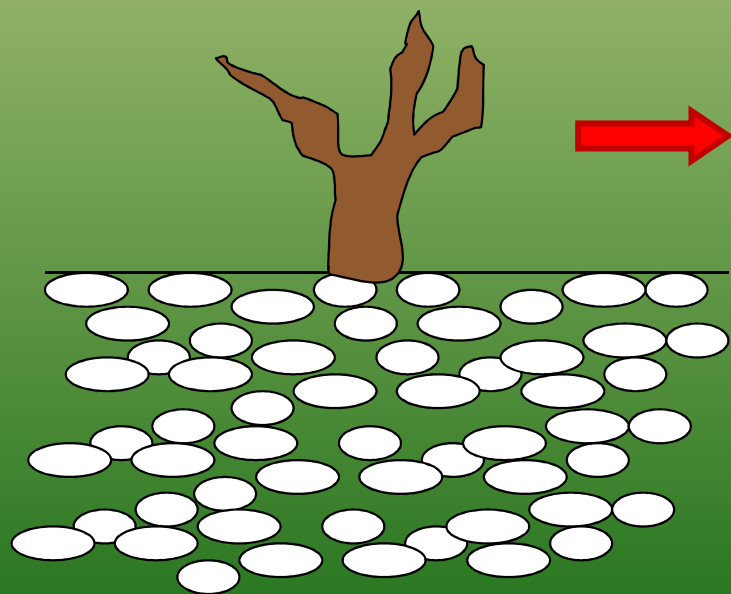
Peu nécessaire avant plantation

LES CAILLOUX

Calcul des fumures : en apport / poids de terre fine

→ Ne figure pas toujours sur analyse de sol

→ A noter lors du prélèvement...



Pertinence des « plans de fumure » calculés
automatiquement par ordinateur des labos ?
Importance de la visite terrain...

Si 50% de cailloux... $\div 2$ les
préconisations / hectare

Exemple avec cailloux



1. COMMENT LIRE UNE ANALYSE DE SOL

**2. COMMENT CALCULER LES APPORTS
ORGANIQUES ET MINÉRAUX**



Calcul : apport de MO



Exemple manque MO

- Pour \nearrow 0,1% il faut 5 t/ha de mat sèche
- Apports limités à 10-15t MS/ha selon type sol
- \nearrow la MO en une fois c'est impossible.
Travail de longue haleine

Exemple : si on choisit un compost de déchets verts
[50% de matière sèche dans la matière fraîche]

Il faudra 5t m.sèche / 50% = 10 t/ha compost.



Calcul : apport de K



1. Calcul du poids de terre fine
2. Calcul du déficit de K
3. Conversions d'unités
(K^+ en méq \Rightarrow K_2O en unités)
4. Calcul quantité d'engrais nécessaire selon sa composition en éléments K, Mg...

Calcul : apport de K

Exemple manque K-Mg-P

Densité D = 1,3 si sol sableux D = 1,5 si sol argilo-limoneux 1,5	% cailloux 30%	Profondeur (m) P = 0,5m standard 0,5m	CEC du sol (még/kg sol) 133
--	---------------------------------	---	--

Poids terre fine (t/ha) = (Densité*100) * (Profondeur*100)*(1-%Cailloux)

$$PdsTF = (1,5 * 100) * (0,5 * 100) * (1 - 0,3) = 5250t/ha$$

% K/CEC = Kmég/CEC K=2,2% Niveau optimum = 3 à 4% CEC	K₂O (g/kg sol) (sur analyse sol) K₂O=0,140 g/kg	K (meq/kg sol) = K₂O * 21,2 Kmeq=0,140*21,2=2,97
Déficit de K pour atteindre 3% DefK3% = (3% CEC) - Kmég DefK3%=0,03*133-2,97 = 1,02	U K₂O à apporter pour 3%CEC 1még = 0,047 UK ₂ O UK₂O3% = DefK3%*0,047* PdsTF UK₂O3%=1,02*0,047*5250 = 250Unités K2O/ha	Kg/ha de KCl 60% = UK₂O3% / 0,6 KCl = 249 / 60% = 415 kg/ha

Densité apparente

Densité apparente selon la texture du sol pour une profondeur de 30cm
(BAIZE (2000) citant JAMAGNE (1977), MALATERRE et ALABERT (1963))

Appréciation de la terre au toucher	Textures de l'horizon prélevé		Densité apparente en t/m ³
Très fine	argileuse lourde	AA	1,35
Très fine	argileuse	A	1,45
Fine	argilo-sableuse	As et AS	1,55
Fine	argile-limono-sableuse	Als	1,5
Fine	limon-argilo-sableuse	LAS	1,45
Fine	argile-limoneuse et limon argileux	Al et La	1,4
Moyenne	sablo-argileux et sable-argilo-limoneux	Sa et Sal	1,5
Moyenne	limon sablo-argileuse	Lsa	1,5
Moyenne	limoneuse	L	1,35
Moyenne	limon pur	LL	1,45
Grossière	limon sableux	Ls	1,45
Grossière	sableuse et sablo-limoneuse	S et Sl	1,4
Très grossière	sable	SS	1,35

Tableau extrait du guide technique « Les produits organiques utilisables en agriculture en Languedoc-Roussillon »
Chambre d'Agriculture Languedoc-Roussillon, novembre 2011



Calcul : apport de Mg

Exemple manque K-Mg-P

Densité D = 1,3 si sol sableux D = 1,5 si sol argilo-limoneux	1,5	% cailloux	30%	Profondeur (m) P = 0,5m standard	0,5m	CEC du sol (méq/kg sol)	133
--	------------	-------------------	------------	--	-------------	--------------------------------	------------

Poids terre fine (t/ha) = (Densité*100) * (Profondeur*100)*(1-%Cailloux)

$$PdsTF = (1,5 * 100) * (0,5 * 100) * (1 - 0,3) = 5250t/ha$$

% Mg/CEC = Mg(méq)/CEC Niveau optimum = 6 à 8% CEC	Mg=5,5%	MgO (g/kg sol) (sur analyse sol)	MgO=0,149 g/kg	M (meq/kg sol) = MgO * 49,6	Mgmeq=0,149*49,6=7,39
Déficit de Mg pour att. 6% DefMg6% = (6% CEC) – Mgmeq	DefMg6% = 0,06 * 133 - 7,39 = 0,59 Meq	U MgO à apporter pour 7 6%CEC 1méq = 0,202UMgO UMgO6% = DefMg6% * 0,0202 * PdsTF	UMgO6% = 0,59 * 0,0202 * 5250 = 62 Unités MgO/ha	Kg/ha de Kieserite 26% = UMgO6% / 0,26	Kieserite = 62 / 0,26 = 250kg/ha

MgO 300U maxi !

Calcul : apport de P

Exemple manque K-Mg-P

Densité D = 1,3 si sol sableux D = 1,5 si sol argilo-limoneux 1,5	% cailloux 30%	Profondeur (m) P = 0,5m standard 0,5m	CEC du sol (még/kg sol) 133
--	---------------------------------	---	--

Poids terre fine (t/ha) = (Densité*100) * (Profondeur*100)*(1-%Cailloux)

$$PdsTF = (1,5 * 100) * (0,5 * 100) * (1 - 0,3) = 5250t/ha$$

P₂O₅ (ppm) OLSEN (sur analyse sol) P₂O₅ = 11ppm Niveau idéal P ₂ O ₅ = 35 ppm	Unités P₂O₅ à apporter = UP₂O₅ = (35 - P₂O₅) * (PdsTF / 1000) UP₂O₅ = (35 - 11) * 5250 / 1000 = 126 U (/ha)	Kg/ha de superphosphate 45% = UP₂O₅ / 0,45 SuperP = 126 / 0,45 = 280kg/ha
---	--	--



Garder en tête



Apports en Fumure de Fond :

- K_2O maxi 400 U (800U), 200 U sol sableux (mobile)
- MgO maxi 300 U
- P_2O_5 maxi 150 U

Dans tous les cas :

→ Analyse foliaire en 3^{ème} feuille !

Surtout si il y avait un déséquilibre K/Mg, il faut vérifier que la fumure l'a bien corrigé.



Conclusion...



- Importance de l'analyse de sol pour pertinence de la fumure de fond (rachat de parcelles, rattrapage de pratiques de fertilisation inadaptées...)
- Importance visite terrain (cailloux ; profondeur de sol exploitable ; hétérogénéité)
- Techniciens spécialisés