

Valeurs indicatives pour l'interprétation des analyses de terre

	Très faible	Faible	Un peu faible	Bien pourvu	Élevé	Très élevé ou toxique
Matière organique (g/kg)	10	15	20	30		
pH eau Sols acides des plaines, coteaux et piémont	5,0 Risque de toxicité de l'aluminium	5,5 Un peu faible pour certaines plantes exigeantes et pour le sol (1)	6,0 pH conseillé (2)	6,5 Attention aux risques de blocage d'oligo-éléments Cu, Zn, B, Mn (ne pas dépasser le pH 7)	7,0	
Sols de montagne	Risque de toxicité de l'aluminium. Possible pour prairies naturelles extensives 5,0 Prairies naturelles plus intensives	5,5 Prairies temporaires, cultures annuelles, orge, triticale, seigle, avoine, maïs	6,0 Luzerne et autres cultures	6,5 Risques de blocage d'oligo-éléments. Coût élevé du chaulage	7,0	
P₂O₅ Dyer (mg/kg) (sols acides)	60 Pas d'impasse fumure renforcée sur culture exigeante	120 Pas d'impasse	180 Impasse possible sur culture peu à moyennement exigeante	400 impasse possible sur cultures exigeantes		
P₂O₅ Joret-Hébert (mg/kg) (sols calcaires)	50	80	120	250		
P₂O₅ Olsen (mg/kg)	15	30	45	100		
K₂O échangeable (mg/kg)	60	100	150	300		
MgO échangeable (mg/kg)	Apport de magnésium indispensable	50 Un peu faible (3) Apport de dolomie si chaulage	100 Entretien. Apport de dolomie si chaulage	150 Éviter les excès de fumure magnésienne	300	
K₂O/MgO	- Optimum vers 2,5 - K ₂ O/MgO > 2,5 : ne pas apporter d'engrais potassique si le K ₂ O échangeable est élevé - De trop forts apports de potassium peuvent parfois provoquer une carence magnésienne dans les sols pauvres en MgO (exemple : vigne, arboriculture). - A corriger éventuellement par des apports de MgO					
Cu - EDTA (mg/kg)	- Faible si Cu EDTA / MO (%) < 0,5 pour les céréales et le maïs - Faible si (Cu EDTA) X (% d'argile) < 40 sur céréales en sols calcaires					
Zn - EDTA (mg/kg)	- Faible si (Zn EDTA < 1 pour pH < 6,3) ou (Zn EDTA < 2 si pH > 6,3)					
Bore eau (mg/kg)	- Faible si B < 0,3 (voire < 0,5 en sols calcaires) - Faible si B < 0,5 sur tournesol (carence visuelle)					
Estimation des besoins en chaulage (BEC) en sol acide	- Pour remonter le pH d'une demi-unité (5) : BEC (Kg eqCaO/ha) = 5,5 (A + 5 MO) A (argile), MO (matière organique), exprimés en g/kg					

Profondeurs de prélèvement :

En non-labour le sol n'est pas retourné ; les prélèvements se feront entre 0 et 10 cm de profondeur. Les normes d'interprétation seront peut-être modifiées car il n'existe pas de référence actuellement.

En prairie permanente ou de longue durée, les prélèvements se feront entre 0 et 5 cm de profondeur, matelas racinaire compris.

En labour, les prélèvements se font sur l'épaisseur de la couche labourée ou moins, jamais en dessous.

Ex : prélèvement de 0 à 20 cm pour un labour de 25/30 cm.



La fertilisation P et K des cultures

Des essais récents, en particulier dans le Tarn, nous apportent de nouvelles précisions pour gérer au plus juste la fertilisation P et K des cultures.

Depuis 50 ans, des fumures importantes de P et K ont fortement enrichi la plupart des sols cultivés en France.

La fertilisation P et K des cultures peut ainsi se faire maintenant de deux façons principales :

- Pour les sols un peu pauvres, une petite fumure est suffisante :
 - P₂O₅ 40 à 60 kg/ha.
 - K₂O 40 à 60 kg/ha après un précédent récolte de grains.
 - K₂O 60 à 100 kg/ha après un précédent récolte plante entière (fourrages, ...).
- Pour les sols bien pourvus ou riches, des impasses plus ou moins longues (plus de 2 ans, cf page 3) sont possibles.

Les deux tableaux P et K ci-après (page 3) vous permettront de calculer votre fumure en fonction de :

- l'exigence de la culture à fertiliser,
- la richesse de votre sol (analyses),
- la durée de l'impasse pour P,
- des résidus de la culture précédente pour K (résidus exportés ou restitués au sol).

S'il y a lieu, l'apport d'engrais se fera :

- annuellement, pour chaque culture,
- au "plus près" du développement des premières racines,
- au semis en général, ou avant le début du tallage des céréales, ou au stade verdissement de la prairie (février ou mars selon la région),
- pas avant le labour pour positionner les fertilisants près de la graine,
- localisé ou enfoui dans les premiers centimètres du sol sur cultures d'été,
- épandage possible en plein et en surface sur céréales d'hiver et prairies.

Les apports de P et K se font sous forme organique (fumier et lisier)
ou minérale (engrais).

Exigence des cultures

	en PHOSPHORE	en POTASSIUM
EXIGEANTES	Colza Luzerne Pommes de terre Cultures de semences	Pommes de terre Cultures de semences
MOYENNEMENT EXIGEANTES	Orge, escourgeon Blé dur Blé de blé Maïs fourrage Pois protéagineux Féverole Prairie, graminées fourragères Trèfle	Colza Luzerne Tournesol Soja Maïs grain et fourrage Pois protéagineux Féverole Prairie, graminées fourragères Trèfle
PEU EXIGEANTES	Maïs grain Blé tendre, triticale, avoine Soja Tournesol Lin graines Avoine	Blé dur Blé tendre, triticale, avoine Blé de blé Orge, escourgeon Avoine, lin graines



Exemple de lecture des tableaux de fumure P et K

"Je fais des impasses depuis plus de 2 ans sur ma parcelle. Cette année, je fais du colza qui est une culture exigeante en phosphore. Les sols de la parcelle ont une teneurs faibles en P_2O_5 assimilable (P_2O_5 Olsen = 20 mg P_2O_5 /kg).

Ainsi le tableau me conseille d'apporter 60 kg de P_2O_5 par hectare."

Fertilisation phosphatée en kg de P_2O_5 /ha

		En fonction de l'analyse de sol : mg P_2O_5 /kg				Méthode d'analyse
		< 15	15 à 30	30 à 45	> 45	Olsen
		< 50	50 à 80	80 à 120	> 120	Joret-Hébert
		< 60	60 à 120	120 à 180	> 180	Dyer
		Très faible	faible	bien pourvu	élevé	
Impasse P depuis plus de 2 ans	exigeantes	80	60	40	0-30 (1)	Préconisations
	peu et moyennement exigeantes	60	50	30	0	
Impasse P au maxi depuis 2 ans	exigeantes	60	50	30	0	
	peu et moyennement exigeantes	50	30	0	0	
Fumure P en localisé sur maïs si l'on dispose du semoir approprié (2)		50	30	30	30	

(1) Eventuellement 30 kg de P_2O_5 /ha pour sécuriser la culture.

(2) Les essais montrent qu'une petite fumure P en localisé au semis du maïs a souvent un effet favorable sur les rendements, même sur sols riches. Par contre une fumure P en plein n'aura pas cet effet.

Fertilisation potassique(en kg de K_2O /ha)

		En fonction de l'analyse de sol : mg K_2O échangeable/kg			
Précédent	Cultures	< 60 très faible	60 à 100 faible	100 à 180 bien pourvu	> 180 élevé
Fourrage ou résidus exportés (1)	exigeantes	200	150	80	50
	peu et moyennement exigeantes	100	60	30	0
Résidus restitués (2)	exigeantes	100	60	40	0
	peu et moyennement exigeantes	60	40	0	0

(1) Résidus exportés : pailles enlevées, fourrage récolté.

(2) Résidus restitués : pailles restituées, récolte du grain uniquement.

Préconisations

LES IMPASSES

La gestion des impasses en P et K nécessite des analyses de terre régulières (tous les 5 ans) pour confirmer la richesse des sols.

Autres remarques sur les analyses de terre

- (1) Un pH eau de 5,5 est un minimum pour toutes les cultures.
- (2) Une meilleure activité biologique de certains organismes (bactéries cellulolytiques ou nitrificatrices, ...) et une meilleure structuration du sol (stabilité structurale plus élevée grâce à l'effet probable du calcium Ca) sont observées entre les pH 6 et 6,5.
Le pH eau de 6 est la limite inférieure pour la luzerne au moment du semis.
- (3) Il y a un risque de carence en Mg s'il y a un excès de potassium dans le sol.
Entre 50 et 80 mg/kg de MgO éch., des carences en Mg sont observées.
- (4) **Des sols trop riches en éléments minéraux peuvent entraîner des déséquilibres dans le sol**, voire des toxicités. Des antagonismes peuvent apparaître :
 - l'excès de P peut bloquer le Zn, Cu, Fe, Ca ?, K ?
 - l'excès de K peut bloquer le Mg, B ?Il faudra donc éviter de dépasser les valeurs suivantes (ces valeurs sont indicatives et restent à vérifier) :
P₂O₅ Dyer > 400 mg/kg, P₂O₅ Joret-Hébert > 250 mg/kg, P₂O₅ Olsen > 100 mg/kg, K₂O échangeable > 300 mg/kg, MgO échangeable > 300 mg/kg.

Excès de phosphore : les sols trop riches en phosphore entraînent un risque de pollution des eaux (entraînement du P par ruissellement, érosion hydrique ou lessivage).
- (5) **Exemple de calcul des besoins en chaulage** : soit un sol avec 180 g/kg d'argile et 15 g/kg de matière organique : $BEC = 5,5 (180 + 5 \times 15) = 1\ 402,5$ kg eq CaO/ha pour remonter le pH eau de 0,5 unité.

Attention aux unités de mesure : les laboratoires d'analyses, les documents techniques n'utilisent pas tous les mêmes unités.

Exemple : 0,100 mg/kg de K₂O = 100 mg/kg = 100 ppm