

Lorsque le bilan « F-E » (Fumure moins Exportations) sur la rotation est négatif, les cultures consomment les réserves en éléments minéraux présents dans le sol. Lorsqu'il est positif, le sol stocke ces éléments.



Conséquences pratiques

3 Plus de souplesse en sols « riches »

Comment évoluent les conseils sur le terrain avec cette nouvelle grille ? L'exemple de deux rotations fréquemment rencontrées dans le paysage céréalier apporte quelques éléments de réponse.

Pour illustrer les conséquences pratiques de la nouvelle méthode de calcul des doses en P_2O_5 et K_2O à apporter, nous avons pris l'exemple de deux rotations fréquemment rencontrées, dans deux types de sol.

Le type de sol en lui-même n'est pas important car on peut rencontrer toute une gamme de teneurs en P et K, de faibles à élevées, quel que soit le type de sol.

La première rotation, colza-blé-orge, avec tous résidus enfouis, comptabilise peu d'exportations.

Le faible niveau des exportations se traduit par des écarts restreints entre les doses conseillées entre l'ancienne et la nouvelle version de la grille COMIFER.

L'autre rotation, plus longue, betterave sucrière-blé-maïs-blé, est également conduite en restituant tous les résidus au sol.

Des quantités exportées en baisse...

Dans les deux cas, le simple cumul des exportations principales

La nouvelle grille COMIFER protège les sols à teneur faible et assouplit la fertilisation en sols à teneur élevée.

(grains et racines pour la betterave) est plus faible avec la nouvelle table des exportations.

La première rotation passe de 173 à 135 kg de P_2O_5 , quand la rotation contenant de la betterave passe de 300 à 220 kg de P_2O_5 .

La baisse se ressent davantage en présence de betterave. C'est bien sûr dû aux valeurs mesurées et recensées sur cette culture lors du chantier de révision de la table des exportations. Par ailleurs, l'ITB a souhaité changer le mode d'expression du rendement de référence des betteraves. On ne parle

plus de tonne de racines brutes mais de tonne de racines ramenées à 16 % de sucre. Les valeurs de teneurs actuelles ont fait évoluer les exportations de phosphore de 1 kg de P_2O_5 pour 1 tonne de racine brute à 0,5 kg de P_2O_5 pour 1 tonne de racines à 16 % de sucre.

Et des conseils équivalents

Avec la nouvelle grille, les doses sont maintenues voire un peu augmentées en sols à teneur faible et correctement pourvus en phosphore et en potassium (teneurs inférieures à T_{impasse}).

La nouvelle grille offre plus de souplesse dans les sols « riches » dès lors que les teneurs dépassent 320 ppm JH (en sols limoneux profonds). Au-delà de ce seuil, pour tous les niveaux d'exigence de culture, l'impasse est possible dans la limite de deux années consécutives d'impasse. À ces teneurs, la betterave sucrière et le colza peuvent supporter sans risque une impasse en phosphore par exemple sur un sol limoneux. Toutefois, dans le cadre d'une succession tournant en boucle, les

Les impasses sont déclenchées aux mêmes teneurs du sol, avec la méthode COMIFER, que ce soit avec la version 2009 de la grille de conseil ou avec les versions antérieures.

Tableau 1 : Conseils d'apports en phosphore pour une rotation colza-blé-orge, tous résidus enfouis, en sol argilo-calcaire profond

Teneurs sol (méthode Joret-Hébert) →		50 ppm	150 ppm	250 ppm	350 ppm
P_2O_5	Exportations				
Teneurs dans les exportations = ancienne version — Grille de calcul COMIFER Version 1997					
Colza (30 q)	45	68	68	68	68
Blé (80 q)	72	86	0	0	0
Orge (70 q)	56	67	34	0	0
Somme (kg P_2O_5 /ha)	173	221	102	68	68
Bilan F-E (3 ans)		48	-72	-105	-105
Teneurs dans les exportations = COMIFER 2007 — Grille de calcul COMIFER Version 2009					
Colza (30 q)	38	84	57	46	46
Blé (80 q)	52	68	0	0	0
Orge (70 q)	45	72	36	0	0
Somme (kg P_2O_5 /ha)	135	223	93	46	46
Bilan F-E (3 ans)		88	-42	-89	-89
Ecart de doses [V2009 - V1997] kg/3 ans		2	-8	-22	-22

Tableau 2 : Conseils d'apports en potassium pour une rotation colza-blé-orge, tous résidus enfouis, en sol argilo-calcaire profond

Teneurs sol (K_2O éch.) →		50 ppm	150 ppm	250 ppm	350 ppm
K_2O	Exportations				
Teneurs dans les exportations = ancienne version — Grille de calcul COMIFER Version 1997					
Colza (30 q)	30	45	45	48	42
Blé (80 q)	40	40	40	0	0
Orge (70 q)	50	50	50	0	0
Somme (kg K_2O /ha)	120	135	135	48	42
Bilan F-E (3 ans)		15	15	-72	-78
Teneurs dans les exportations = COMIFER 2007 — Grille de calcul COMIFER Version 2009					
Colza (30 q)	26	42	42	42	26
Blé (80 q)	40	48	40	0	0
Orge (70 q)	39	47	39	0	0
Somme (kg K_2O /ha)	105	136	121	42	26
Bilan F-E (3 ans)		31	16	-63	-79
Ecart de doses [V2009 - V1997] kg/3 ans		1	-14	-6	-16

→ Pour des teneurs de sol faibles, les doses conseillées sont assez proches entre ancienne et nouvelle grilles. En revanche, dans les sols à teneur élevée, la dose totale moyenne préconisée à la rotation est maintenant inférieure de 10 à 20 kg de P_2O_5 et K_2O .





Tableau 3 : Conseils d'apports en potassium pour une rotation betterave-blé-mais-blé, tous résidus enfouis, en sol limoneux profond

Teneurs sol (K ₂ O éch.) →		50 ppm	150 ppm	250 ppm	350 ppm
K ₂ O	Exportations				
Teneurs dans les exportations = ancienne version — Grille de calcul COMIFER Version 1997					
Bett. Suc (70 t brut)	175	210	210	210	175
Blé (90 q)	45	45	36	0	0
Mais g (100 q)	50	75	65	25	25
Blé (90 q)	45	45	36	0	0
Somme (kg K ₂ O/ha)	315	375	347	235	200
Bilan F-E (4 ans)		60	32	-80	-115
Teneurs dans les exportations = COMIFER 2007 — Grille de calcul COMIFER Version 2009					
Bett. Suc (80 t aux normes sucre)	145	246,5	246,5	174	87
Blé (90 q)	45	54	45	0	0
Mais g (100 q)	55	88	66	27,5	27,5
Blé (90 q)	45	54	45	0	0
Somme	290	443	403	202	115
Bilan F-E (4 ans)		153	113	-89	-176
Ecart de doses [V2009 - V1997] kg/4ans		68	56	-34	-86

➔ La nouvelle grille propose des doses à la rotation un peu plus élevées en sols à teneur faible : + 50 kg de K₂O sur 4 ans. Les doses diminuent avec des teneurs croissantes de potassium dans le sol, l'écart variant de 30 à 100 kg de K₂O dans les sols à teneur élevée.

Tableau 4 : Conseils d'apports en potassium pour une rotation betterave-blé-mais-blé, avec pailles exportées, en sol limoneux profond

Teneurs sol (K ₂ O éch.) →		50 ppm	150 ppm	250 ppm	350 ppm
K ₂ O	Exportations				
Teneurs dans les exportations = ancienne version — Grille de calcul COMIFER Version 1997					
Bett. Suc (70 t brut)	175	350	350	262,5	175
Blé (90 q) (pailles exportées)	160	160	128	0	0
Mais g (100 q)	50	100	75	60	60
Blé (90 q) (pailles exportées)	160	160	128	0	0
Somme (kg K ₂ O/ha)	545	770	681	323	235
Bilan F-E (4 ans)		225	136	-223	-310
Teneurs dans les exportations = COMIFER 2007 — Grille de calcul COMIFER Version 2009					
Bett. Suc (80 t aux normes sucre)	145	302	302	229	87
Blé (90 q) (pailles exportées)	45 + 55*	54	45	0	0
Mais g (100 q)	55	143	121	27,5	27,5
Blé (90 q) (pailles exportées)	45 + 55*	54	45	0	0
Somme	400	553	513	257	115
Bilan F-E (4 ans)		153	113	-144	-286
Ecart de doses [V2009 - V1997] kg/4ans		-218	-169	-66	-121

*pailles

➔ En sols à teneur faible, la nouvelle grille préconise des doses inférieures par rapport à l'ancienne grille, mais les bilans F - E restent positifs. Ceci est dû à la surestimation qui était faite auparavant sur les exportations de potassium dans les pailles.

En sols à teneur intermédiaire et élevée, cet écart se réduit mais se maintient à hauteur de 100 kg de K₂O.

conseils d'impasse sur d'autres cultures moins exigeantes rendent moins fréquent les conseils d'impasse effectifs sur une culture de forte exigence. En effet, en cas de deux années immédiatement antérieures sans apport d'engrais, on revient dans la grille à un conseil d'apport sur betterave ou colza.

Les bilans Fumure – Exportations sont très positifs en sols à teneurs faibles et inversement. L'un des principes de la méthode COMIFER est ainsi respecté.

Pour les sols à teneur extrêmement élevée, avec des teneurs supérieures à 480 ppm en sols limoneux, le conseil d'impasse devient systématique, quel que soit le passé récent de fertilisation de la parcelle. Notons que les conseils d'impasse apparaissent au même moment, à la même teneur du sol, quelle que soit la version de la grille utilisée. Cette apparition engendre de fait des bilans F - E (fumure moins exportations) négatifs à la rotation pour des teneurs du sol au-delà de T_{impasse}. ■

Christine Le Souder
c.lesouder@arvalisinstitutduvegetal.fr
et le pôle Fertilisation
ARVALIS-Institut du végétal

