

Les Échos des Champs Bio

La lettre des grandes cultures bio de Bourgogne-Franche-Comté



n°105 • mai 2025

Sommaire

- ▶ Les liserons, des rudérales envahissantes . 1
- ▶ La carie du blé : état des lieux de la résistance variétale 3
- ▶ Le phosphore : mobiliser les analyses et les bilans pour gérer la fertilisation 4

Comité de rédaction



BIO
BOURGOGNE -
FRANCHE-COMTÉ

Activité de conseil indépendant de toute activité de vente ou d'application. BIO Bourgogne-Franche-Comté est couvert par une assurance responsabilité civile afin de délivrer des conseils pour l'utilisation de produits phyto. N° d'agrément BO10828



Vincent MAURICE (21), Florian BAILLY-MAÎTRE (39), François BONAL (58), Paul VOIRGARD (70), Quentin DELAGARDE (71), Marjorie LAUTIER (89), Marianne ROISIN (89)

Activité de conseil indépendant de toute activité de vente ou d'application N° d'agrément IFO1762. Le conseil phytosanitaire des Chambres d'Agriculture de Bourgogne Franche-Comté est couvert par le contrat responsabilité civile qui porte le n° 72382940R/0010.

"Les Échos des Champs Bio" est une lettre d'information professionnelle. Pour toute information, contactez BIO Bourgogne-Franche-Comté au 03 86 72 92 20.

Imprimé par nos soins. Maquette : Laëtitia MASSUARD.



Les liserons, des rudérales envahissantes

Convolvulus arvensis/Calystegia sepium

Les liserons sont des dicotylédones vivaces et grimpantes, originaires d'Eurasie et membres de la famille des convolvulacées. Elles sont présentes sur l'ensemble du territoire français et représentent souvent un casse-tête pour les agriculteurs car elles colonisent de nombreuses cultures.



Fig. 1 : Source : Nicolas Sennavoine [CC BY-SA 2.0 FR], via Tela Botanica

Cycle et particularités

• Reproduction - dissémination

Les liserons sont caractérisés par des feuilles alternes, en forme de cœur ou de flèche, et des fleurs en forme d'entonnoir. Elles sont solitaires et éphémères (ouvertes une seule journée). Leurs tiges sont volubiles, s'enroulent autour des cultures et peuvent les étouffer.

Le liseron des haies est caractérisé par des fleurs blanches de grande taille (4 à 6 cm), avec deux bractées foliacées à la base. Ses tiges peuvent atteindre 5 m de long. Le liseron des champs est plus petit, il a des fleurs de couleur blanche, rose ou parfois les deux en mélange (2 à 3 cm), et faiblement parfumées. Les pousses mesurent jusqu'à un mètre de long.

La germination des graines et l'émission de nouveaux plants par les rhizomes débutent au printemps, dès le mois de mars pour le liseron des champs et au mois d'avril-mai pour le liseron des haies. Les levées s'échelonnent jusqu'au mois de juin.



La floraison commence à partir du mois de juillet et peut se poursuivre jusqu'en septembre. Une plante peut produire jusqu'à 500 graines par an, et ces dernières peuvent survivre dans le sol au-delà de 10 ans. La profondeur de levée optimale se situe aux alentours de 5 cm.

Les liserons se multiplient principalement par voie végétative (rhizomes). Ils peuvent occuper plusieurs mètres carrés et émettent des bourgeons axillaires qui produisent de nouveaux plants. Le système racinaire puissant du liseron colonise rapidement les parcelles.

Les fruits appelés capsules sont de forme arrondie. Le poids des graines est assez important, ce qui empêche la dissémination par le vent. La propagation est essentiellement souterraine par les rhizomes mais aussi aérienne par les graines tombées au sol, transportées par les oiseaux, le fumier, l'eau, ou encore les semences et le matériel contaminés.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Germination liseron des champs												
Germination liseron des haies												
Floraison												
Production de graines												

• Influence du pédo-climat

Les liserons se développent sur l'ensemble du territoire français. Le liseron des champs a une préférence pour les sols neutres à basiques et surtout bien drainés. Le liseron des haies préfère les sols frais et riches en azote. Il est plus sensible à la sécheresse.

Moyens de lutte

Les méthodes de lutte, qu'elles soient préventives ou curatives, sont globalement peu efficaces dans la lutte contre les liserons. Il est par conséquent nécessaire de les combiner.

Moyen de lutte	Commentaire	Niveau d'efficacité	
		Liseron des champs	Liseron des haies
Rotation	Réduire la fréquence des cultures d'été		
Labour	Intérêt pour perturber les rhizomes mais sans destruction. Plus efficace sur liseron des champs.		
Travail du sol en interculture	À réaliser par temps sec. Éviter l'utilisation d'outils à disque. Privilégier des outils à dents souples ou déchaumeurs à ailettes qui vont sectionner les rhizomes, le plus profondément possible et les faire remonter en surface pour épuiser les organes de réserve.		
Désherbage mécanique	Herse étrille : intervenir sur des stades précoces.		
	Bineuse : utile en complément des passages en plein sur liseron des haies.		
Implantation d'une luzerne ou d'une PT ¹	Fauche trop peu fréquente pour contrôler les liserons.		
Limiter la dissémination	Nettoyer les outils, entretenir les fossés et abords pour limiter les sources de contaminations.		
Fertilisation	Ajuster la fertilisation azotée.		

¹Prairie temporaire

Cultures sensibles

Les principales cultures sensibles sont les espèces estivales comme le maïs, le soja et le tournesol et dans une moindre mesure les pois et féveroles semés au printemps. En agriculture biologique, le liseron des champs peut également être présent dans les céréales peu denses.

Incidence agronomique

Dans la plupart des cas, le liseron des champs a peu d'impact sur le rendement des cultures. En cas de forte présence, il peut toutefois les concurrencer sur l'eau et les éléments nutritifs et étouffer les plantes en grimpant et en s'enroulant autour d'elles. Le liseron des haies, en raison de son développement végétatif important, est plus préjudiciable. Il peut également représenter une gêne au moment de la récolte si la culture est versée ou si le climat est humide.

Incidence sanitaire

Les liserons ne sont pas toxiques, les incidences sanitaires restent très limitées.

Normes de commercialisation

Seules les cultures porte-graines imposent des normes de commercialisation pour la présence de graines de liseron des champs dans les lots. Pour connaître ces normes, il est possible de consulter les annexes techniques sur le site de SEMAE (www.semae.fr). Les graines de liserons peuvent parfois être difficiles à trier sur certaines cultures porte-graines (oignon, betterave, radis).

En agriculture biologique, plusieurs axes de recherche sont à l'étude pour lutter contre le liseron des champs, sans que leurs applications en grandes cultures soient pertinentes actuellement :

- Des moyens de lutte biologique : utilisation d'un acarien, du Sphinx du liseron ou encore de souches de rouille spécifiques, qui s'attaqueraient uniquement aux feuilles de liseron.
- Des techniques culturales : usage d'un désherbeur thermique tracté, précédé d'une lame qui soulèvera partiellement les racines avant de les brûler.

► Pour aller plus loin

- [Fiche technique SERAIL AURA](#)
- [Infloweb](#)
- [Fiche Ecophytopic](#)



La carie du blé : état des lieux de la résistance variétale

La carie commune du blé, causée par *Tilletia caries* et *Tilletia laevis*, est une maladie cryptogamique touchant les grains : elle peut entraîner une perte de rendement importante et un déclassement des lots. Quasiment disparue des cultures de céréales conventionnelles du fait des traitements de semences, la carie est problématique en agriculture biologique. Dans un contexte de retrait de l'homologation du produit COPSEED (sulfate de cuivre) comme traitement de semences, l'utilisation de variétés de blé résistantes à la carie est peut-être un levier pour limiter les impacts et la propagation de la maladie.

Une maladie à ne pas négliger

La présence de la carie commune peut avoir une forte incidence agronomique, sanitaire et économique. En premier lieu, l'incidence agronomique de la carie est telle qu'elle peut provoquer jusqu'à 30 à 40 % de pertes de rendement. Jusqu'à 70 % des épis peuvent être contaminés. L'incidence sanitaire est forte : la valorisation meunière est impossible, bien que la contamination des grains n'entraîne pas de toxicité (les grains contaminés dégagent une odeur fétide qui se transmet aux farines). La valorisation fourragère reste quant à elle limitée, seule la valorisation énergétique est possible (méthanisation et chaudière biomasse). Ainsi, les conséquences économiques peuvent être élevées. En cas de présence avérée de carie, un lot entier peut être déclassé même si la contamination est faible.



Fig. 1 : Épis ébourrifés, synonymes de grains cariés. Source : Agronom - Travail, CC BY-SA 3.0

Une fois présente, la dissémination de la carie est rapide :

- par les semences, au battage, les grains contaminés éclatent et les spores se positionnent à la surface des grains sains. En cas d'utilisation des semences de ferme, la contamination devient exponentielle. Un grain carié peut contenir jusqu'à neuf millions de spores, viables pendant 12 ans sur des semences gardées au sec.
- par le sol, où les spores restent viables plusieurs années. **Une absence totale de semis de céréales sensibles** (blé tendre, épeautres, blé dur) **durant 5 à 10 ans sur une même parcelle est recommandée.**

Des possibilités de traitement de semences limitées

En l'absence de solution curative en culture, la protection de la semence contre la carie du blé fait partie des rares leviers applicables en agriculture biologique. Toutefois, avec le retrait d'homologation récent du CopSeed (septembre 2024), peu de produits sont à ce jour homologués pour la protection de la semence. **Aujourd'hui, seuls le vinaigre blanc, le**

CERALL (*pseudomonas chlororaphis*) et la farine de moutarde sont disponibles (voir Échos des champs n°88). À noter qu'en cas de sol contaminé, ces traitements sont peu ou pas efficaces.

Faire valoir les résistances variétales pour lutter contre la carie du blé

La diminution de produits homologués en traitement de semences pousse à trouver davantage la solution au sein de la diversité génétique des variétés de céréales. Depuis plusieurs années, différents programmes de recherche à l'échelle européenne ont vu le jour pour qualifier le comportement des variétés face à la carie. Dans le cadre d'essais avec contamination contrôlée des semences on définit :

- Les variétés sensibles qui présentent des taux d'épis cariés dépassant 10 %.
- Les variétés tolérantes qui montrent une contamination inférieure à 10 %.
- Les variétés résistantes qui ne sont pas ou très peu contaminées.

Attention, les niveaux d'expression de la maladie dépendent fortement de la souche de carie, les degrés de tolérance sont à prendre avec précaution. De plus, le champignon s'adapte rapidement et peut contourner les résistances ou tolérances.

D'après plusieurs références expérimentales (Arvalis, Geves), Rubisko, Energo et Renan sont parmi les variétés les plus sensibles. Togano est relativement tolérante. Quelques variétés sont citées comme tolérantes et figurent dans le tableau ci-contre.

Variété résistante	Origine géographique
Tillexus	Autriche
Tilliko	
Tillsano	
Sarastro	Allemagne
Trebelir	
Butaro	
Curier	
Philora	
Aristaro	
Thomaro	
Rodekrik	
Fritop	
Graziaro	
Quebon	France
Arezzo	
Florence Aurore	
Sankara	Belgique
Aligator	

Fig. 2 : Variétés de blé tendre d'hiver dites résistantes à la carie



Le levier variétal ne peut s'utiliser qu'en complément des traitements de semence qui restent incontournables. Associés aux pratiques agronomiques (rotation, gestion des graminées adventices), il peut contribuer à réduire la propagation de la maladie. Mais d'une part les résistances peuvent être contournées par le champignon et sont variables face aux multiples souches ; Et d'autre part, les variétés concernées sont anciennes ou étrangères, et donc difficiles à se procurer et probablement à commercialiser également.

Cependant, la connaissance des niveaux de sensibilité serait utile en AB. Or, cette information est rarement mentionnée en France, alors que c'est le cas dans d'autres pays

comme l'Allemagne ou la Suisse. Enfin, la multiplication des programmes de recherche permet de rester optimiste sur la disponibilité croissante de variétés résistantes.

► Pour aller plus loin

- [Étayer le choix variétal, un levier agronomique essentiel en AB](#)
- [Mise au point d'un test carie pour l'inscription de variétés et résultats d'essais](#)
- [Article Arvalis « Des pistes pour contenir la carie en AB »](#)

► Le phosphore : mobiliser les analyses et les bilans pour gérer la fertilisation

Le phosphore est un élément majeur pour les végétaux, au même titre que l'azote et la potasse. En agriculture biologique, les seuls apports de phosphore possibles passent par les produits organiques et par les phosphates naturels, ces derniers étant très peu efficaces. De ce fait, en l'absence d'élevage, il n'est pas rare que les bilans de phosphore soient déficitaires, et la teneur du sol en baisse. Le risque croît avec la productivité (exportations importantes) et l'autonomie en azote, bien que vertueuse par ailleurs (beaucoup de légumineuses et donc pas ou peu d'apports organiques).

De plus, jusqu'à récemment, les raisonnements de fertilisation reposaient sur des références conventionnelles. Le projet multipartenarial Phosphobio, qui s'est terminé fin 2024, apporte des éléments de réponse à ces questions, qui sont pris en compte dans cette fiche technique. Notons enfin qu'en agriculture conventionnelle le risque est également important à moyen terme, car les engrais phosphatés proviennent de ressources fossiles localisées dans quelques pays seulement et que les réserves sont estimées à une ou deux générations. Le phosphore constitue donc un enjeu majeur pour toute l'agriculture.

Des baisses de rendement pas toujours accompagnées de symptômes visibles

Les carences se traduisant par des symptômes visibles sont rares mais se manifestent précocement (dès le stade 3 feuilles des céréales). Lorsqu'il y en a, les symptômes observables sont une perte de vigueur précoce accompagnée d'un rougissement foliaire, un faible tallage des céréales et un retard de floraison. La qualité peut également être affectée (faible taux de protéines des céréales). Sur prairie, on observe un déséquilibre de la flore avec forte présence de plantes en rosette. Néanmoins, des pertes de rendement sont possibles sans symptôme visuel. **Il est donc utile de surveiller les teneurs via des analyses de terre tous les cinq ans.**

Le risque de carence est plus élevé en cas de pH acide (inférieur à 6) ou alcalin (supérieur à 7,5), en cas de mauvaise exploration du sol par les racines, ou de bilan déficitaire menant à une teneur du sol faible. Le bilan est la différence entre les quantités exportées par les récoltes et celles apportées par les engrais et amendements. Il est d'ailleurs recommandé d'en réaliser pour évaluer ses systèmes de culture. Le fait d'exporter ou non les fauches de prairies temporaires joue également un rôle important (voir partie suivante). Enfin, des pertes sont possibles par ruissellement et érosion, attention à limiter ces phénomènes en veillant aux teneurs en matière organique, en limitant le travail du sol et les périodes de sol nu.



Exigences des cultures et exportations, deux notions différentes

Il ne faut pas confondre quantité de phosphore exportée de la parcelle par la culture et exigence de la culture. L'exigence correspond à la propension d'une espèce à perdre en rendement en cas de déficit. Une culture peut exporter beaucoup de phosphore tout en étant peu sensible aux teneurs faibles de phosphore dans le sol (maïs grain), ou l'inverse (colza). **Les cultures les plus exportatrices dans les rotations classiques de la région sont les légumineuses et graminées fourragères et le maïs grain.**



Niveau d'exigence	Espèce	Teneur des organes récoltés (hors pailles)	Ordre de grandeur des exportations annuelles (kg/ha)
Élevé	Luzerne	6 kg/tMS	35 à 60
	Colza	1,25 kg/q	12 à 30
	Betterave sucrière	0,5 kg/t	/
	Pomme de terre (de consommation)	0,95 kg/t	/
Moyen	Blé dur (et blé sur blé)	0,85 kg/q (0,65 kg/q pour le blé tendre)	15 à 30
	Orge	0,65 kg/q	10 à 25
	Pois	0,8 kg/q	15 à 30
	Ray-grass	7 à 8 kg/tMS	35 à 75
	Sorgho grain	0,7 kg/q	/
Faible	Blé tendre	0,65 kg/q	10 à 25
	Avoine	0,75 kg/q	15 à 30
	Maïs grain	0,6 kg/q	40 à 55
	Soja	1 kg/q	15 à 30
	Tournesol	1,2 kg/q	20 à 30

Tab. 1 : Exigence des cultures en phosphore et exportations du même élément. D'après Comifer, 2007.

Interprétation des analyses de sol : de nouveaux seuils

Le phosphore est présent en grandes quantités dans le sol (de l'ordre de quelques tonnes par hectare) mais sous des formes chimiques très diverses, dont la majorité n'est pas disponible pour les plantes car incluses dans les particules minérales ou fortement fixées à leur surface. C'est pourquoi les analyses se focalisent sur le phosphore assimilable, c'est-à-dire la part accessible pour les racines des plantes cultivées. Afin d'approcher cette quantité, différents produits sont utilisés pour l'extraction du phosphore qui est ensuite dosé et exprimé en g/kg ou ppm de P_2O_5 . C'est pour cette raison que plusieurs méthodes d'analyse coexistent, sans conversion possible entre elles :

- Méthode Dyer dans les sols acides (extractant le plus agressif).
- Méthode Joret-Hébert dans les sols calcaires (extractant moyennement agressif).
- **Méthode Olsen (la moins agressive), utilisable dans tous les sols et qui tend à devenir la référence.**

Le phosphore assimilable est principalement dans la solution du sol ou fixé sur le complexe argilo-humique. Lorsque les plantes puisent dans la solution du sol, les équilibres sont déplacés et les formes moins disponibles passent peu à peu en solution. Mais ce phénomène est lent et le phosphore est très peu mobile. Cela explique d'ailleurs la sensibilité aux stades jeunes, lorsque les plantules passent des réserves de la graine à l'autonomie via leurs racines.

Ces méthodes d'analyse présentent cependant des limites

telles que l'absence de prise en compte directe de ce déplacement des équilibres. Elles ne prennent pas non plus en compte la minéralisation de la matière organique du sol ou des résidus de culture, ni les processus biologiques à l'œuvre dans la rhizosphère (acidification locale, libération d'enzymes par les microorganismes, etc.). Ces paramètres sont à considérer autant que possible dans le raisonnement de la fertilisation décrit plus loin.

Le projet Phosphobio a permis la proposition des seuils d'interprétation spécifiques à l'AB. Ces seuils sont définis pour plusieurs cultures d'exigences contrastées et pour des analyses effectuées selon la méthode Olsen. Ils nécessitent sans doute d'être consolidés dans un plus grand nombre de situations mais présentent l'important mérite d'avoir été conçus pour l'AB. Ils sont présentés ci-dessous.

Culture	Seuil critique en ppm	Seuil de vigilance en ppm
Soja	Non défini	10
Tournesol	Non défini	10
Maïs grain	15	25
Blé tendre	15	25
Colza	Non défini	45
Luzerne porte-graine	Non défini	50

Tab. 2 : Seuils d'interprétation proposés dans le cadre du projet Phosphobio, teneurs en P_2O_5 Olsen. Seuil critique : au-dessous, le risque de perte de rendement est élevé. Seuil de vigilance : au-dessus, le risque de perte de rendement est très faible.



Pour les analyses selon les méthodes Joret-Hébert et Dyer, il n'y a pas d'autre choix que de se tourner vers les seuils Arvalis proposés dans le cadre de la méthode Comifer de raisonnement de la fertilisation en phosphore. Des seuils simplifiés tirés de ces références sont présentés ci-dessous. Pour les données complètes, consulter la partie « pour aller plus loin ». Probablement prudents, ils aboutissent à des conseils de fertilisation élevés. Leur validité en AB est sujette à caution, étant donné leur élaboration dans des réseaux d'essais conventionnels avec fertilisation azotée.

Type d'analyse	Valeur seuil en ppm	Indication
P ₂ O ₅ Olsen	25	Fumure à renforcer
	75	Impasse / apport réduit faible exigence
	85	Impasse / apport réduit exigence moyenne ou forte
P ₂ O ₅ Dyer	125	Fumure à renforcer
	225	Impasse / apport réduit
P ₂ O ₅ Joret-Hébert	75	Fumure à renforcer exigence faible ou moyenne
	100	Fumure à renforcer exigence forte
	150	Impasse / apport réduit

Tab. 3 : Valeurs seuil simplifiées déterminées à partir des données Arvalis pour la mise en œuvre de la méthode Comifer de raisonnement de la fertilisation phosphatée. L'exigence fait référence à l'exigence des cultures pour le phosphore.

Avant les apports : résidus, couverts, matière organique et vie du sol

Sans que cela ne modifie la manière d'interpréter les analyses de sol, il est utile de considérer d'autres phénomènes avant de réaliser des apports. Par exemple, les résidus de culture contiennent du phosphore, et les restituer ou assurer leur retour au sol via les effluents d'élevage contribue à la nutrition des cultures. La pratique de restitution des résidus du précédent est d'ailleurs prise en compte dans la méthode Comifer, même si elle joue un rôle moins important que pour la potasse, fortement présente dans les organes végétatifs.

De même, les parties restituées des couverts végétaux cultivés en interculture, en se minéralisant, libèrent du phosphore. Les ressources mobilisées par ces espèces ne sont pas nécessairement tout à fait les mêmes que celles exploitées par les cultures principales (profondeur, capacités d'extraction), et la disponibilité du phosphore libéré lors de leur dégradation est importante. Cela peut représenter 10 à 20 unités pour un couvert de 2 à 3 tMS/ha. Ce recyclage interne est donc pertinent à mobiliser ! Une pesée de biomasse associée à un calcul via la méthode Merci permet d'estimer les quantités restituées. Une partie de ce phosphore se retrouve également piégéE dans la matière organique du sol, les couverts contribuant au stockage de carbone dans cette dernière. **À la longue, les fournitures du sol seraient donc améliorées.**

Pour que la minéralisation de la matière organique soit efficace, il faut un sol vivant ! Par ailleurs, les êtres vivants

du sol contribuent également à la nutrition des plantes en phosphore à partir des formes minérales. Les microorganismes sont en effet capables d'acidifier localement le sol ou de produire des enzymes afin de libérer cet élément. Une biomasse abondante, c'est aussi une libération de phosphore à la mort de chaque cellule ou organisme au long de la chaîne trophique du sol. Et enfin, les mycorhizes constituent un mécanisme important d'acquisition du phosphore par les plantes.



Phosphore et mycorhizes

La symbiose mycorhizienne associe les plantes via leurs racines et des champignons du sol. La plante fournit principalement des sucres issus de la photosynthèse, en échange de diverses ressources issues du sol, comme le phosphore. Ce dernier est, nous l'avons vu, très peu mobile. Or les champignons ont une bien meilleure capacité d'exploration du sol que les racines des végétaux.

Pour une bonne mycorhization, il faut : éviter les pesticides, diversifier les rotations en limitant les cultures non-hôtes (colza, betterave), réduire le travail du sol et... un milieu pas trop riche en phosphore ! Les parcelles biologiques répondent en général à plusieurs de ces critères, et les pratiques peuvent être adaptées pour s'en rapprocher encore. Notons qu'il est plus pertinent de créer des conditions favorables que d'inoculer, et en cas de doute, des mesures de taux de mycorhization sont possibles et préconisées avant tout apport.

Gestion de la fertilisation phosphatée

Produits utilisables, vive les formes organiques !

Les apports se gèrent sur la rotation et reposent quasi exclusivement sur les apports organiques. En effet les phosphates naturels ne sont pas suffisamment efficaces, sauf à avoir les niveaux d'acidité assez incompatibles avec les grandes cultures. Parmi les amendements basiques, les scories de déphosphoration présentent des teneurs variables de phosphore qui restent cependant assez modestes au vu des quantités apportées. Dans ce cas il faut raisonner chaulage et phosphore à la fois.

Les produits organiques contiennent en effet du phosphore, mais aussi d'autres éléments et en particulier de l'azote. Pour choisir un produit et ses modalités d'apport, il est donc pertinent de distinguer :

- **Les engrais**, contenant également une proportion non négligeable d'azote et dont la minéralisation est rapide (fientes de volailles, effluents porcins, bouchons de produits animaux transformés). Ces derniers sont à apporter sur les cultures valorisant l'azote, dans des conditions qui réduisent les risques de perte de cet élément.
- **Les amendements**, contenant de l'azote en proportion variable, mais à minéralisation lente (composts divers et autres produits ligneux comme le Bois Raméal Fragmenté).



té). Le phosphore de ces produits présente un coefficient d'équivalence engrais assez élevé (entre 50 et 70 %). Ils sont efficaces, et sont à apporter avant les cultures exigeantes en phosphore (et/ou potasse) mais sans besoin en azote important. Ce sont essentiellement la luzerne, le pois et la féverole. Ces produits présentent en outre l'avantage d'être très bénéfiques pour le bilan humique des systèmes de culture.

Dans les systèmes autonomes en azote grâce aux légumineuses, attention à ne pas négliger la fertilisation en phosphore !

phore ! Ils sont en effet plus à risque à long terme du point de vue du phosphore. Les apports d'engrais sont alors peu utiles, mais les amendements conservent tout leur intérêt.

Le tableau ci-dessous présente une liste non exhaustive de produits pouvant contribuer à la fertilisation en phosphore. Notons enfin que les apports en excès sont inutiles du fait du phénomène de rétrogradation, qui est le passage de formes solubles vers des formes solides. Ce phénomène est plus faible pour les pH proches de la neutralité et les sols riches en matière organique.

Type	Produit	Teneur en P ₂ O ₅ (kg/t)	Teneur en N (kg/t)	Coefficient d'équivalence engrais pour le phosphore (Keq P, en %)
Amendement	Fumier de bovins	2,8	5,9	88
Amendement	Compost de fumier de bovins	3,6	6,7	70
Amendement	Compost de déchets verts	6	10	55
Engrais	Fientes de poules	37,8	39,5	85
Engrais	Bouchons (produits animaux transformés)	40 à 120	70 à 100	Keq P non défini mais élevé. Il existe une grande diversité de formulations.
Engrais	Lisier de porcs charcutiers	3,2	5,8	95
Amendement	Phosphate naturel tendre	250 minimum	0	Solubilité, finesse et limite de teneur en cadmium définies. Peu efficace.
Amendement	Phosphate aluminocalcique	300 minimum	0	Solubilité, finesse et limite de teneur en cadmium définies. Peu efficace. Utilisation limitée aux sols à pH > 5.
Amendement	Scories (type Thomas)	60 à 160	0	Peu efficace.

Tab. 4 : Liste d'engrais et amendements pouvant contribuer à la fertilisation en phosphore. Les teneurs sont des moyennes, la variabilité est importante, surtout pour les produits organiques.

Calcul de dose méthode Phosphobio

Il reste à définir une dose d'apport. Dans le cadre des références Phosphobio, la conduite proposée dépend des seuils de teneur du sol présentés plus haut :

- Teneur inférieure au seuil critique : apports supérieurs aux exportations pour que la teneur remonte au-dessus du seuil critique.
- Teneur comprise entre les seuils critique et de vigilance : apports équivalents aux exportations voire inférieurs.
- Teneur supérieure au seuil de vigilance : impasse ou apports inférieurs aux exportations.

Dans l'idéal, les exportations sont calculées en moyenne annuelle sur la rotation et un bilan est réalisé (apports prévus moins exports prévus en fonction des cultures et rendements envisagés). Un outil de raisonnement devrait être prochainement proposé sous le nom de « calculatrice Phosphobio ». Cet outil proposera des doses précises en fonction du bilan de phosphore et de l'objectif de teneur en fin de rotation, tout en prenant en compte les besoins en fertilisation azotée.

Calcul de dose méthode Comifer

Le calcul de dose selon la méthode Comifer repose sur la détermination d'un coefficient multiplicateur des exportations qui dépend de :

- L'exigence de la culture.
- L'historique récent d'apports.
- La teneur du sol en phosphore.

On peut ajouter à la dose ainsi calculée la quantité exportée par les résidus du précédent le cas échéant (sauf en cas de teneur supérieure à la teneur d'impasse).

► Pour aller plus loin

- [Article sur Phosphobio](#)
- [Brochure Comifer Fertilisation P - K - Mg Les bases du raisonnement](#)
- [Grille de calcul des doses Comifer](#)
- [Seuils d'interprétation des teneurs en P et K accès direct](#)
- [Aide à l'utilisation des produits organiques Arvalis](#)