

ÉPANDAGES DE PRODUITS RÉSIDUAIRES URBAINS ET INDUSTRIELS EN 2023 : ASPECTS AGRONOMIQUES

Effet fertilisant aux doses épandues

Doses moyennes épandues :

Boues liquides
76 m³/ha

Boues déshydratées
13 t/ha

Boues déshy. chaulées
17 t/ha

Boues séchées
3,2 t/ha

Composts de boues
9,7 t/ha

Digestats
25 m³/ha

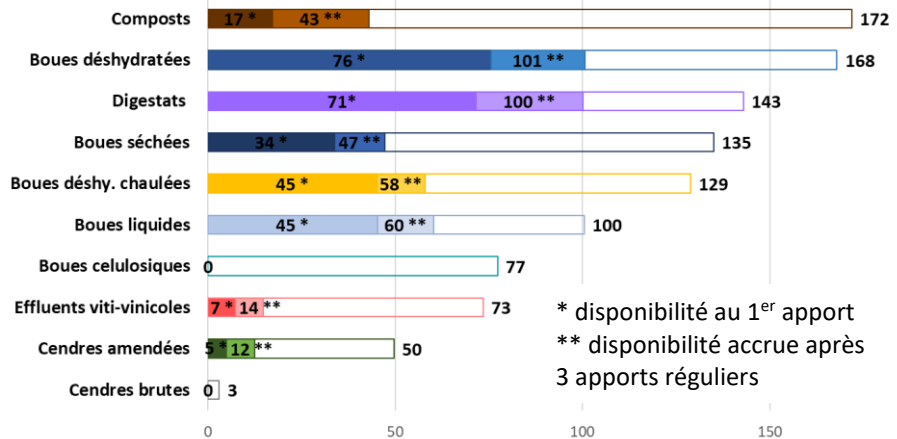
Effluents viti-vinicoles
31 m³/ha

Boues cellulosiques
21 t/ha

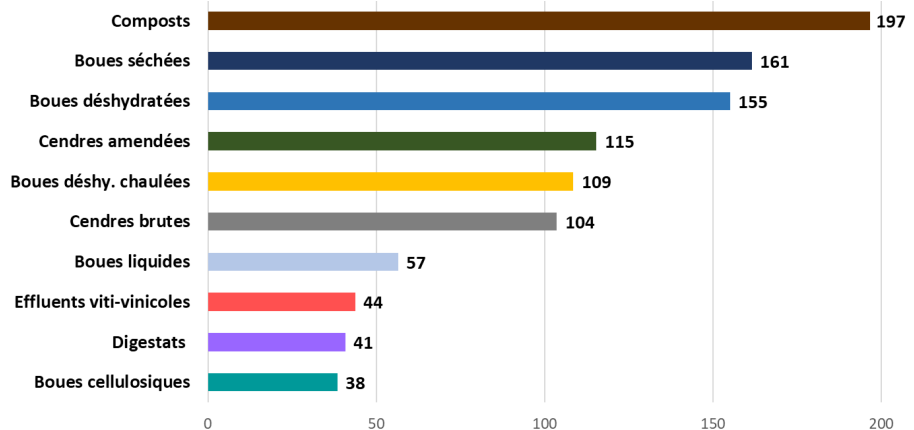
Cendres amendées
8,5 t/ha

Cendres brutes
5,8 t/ha

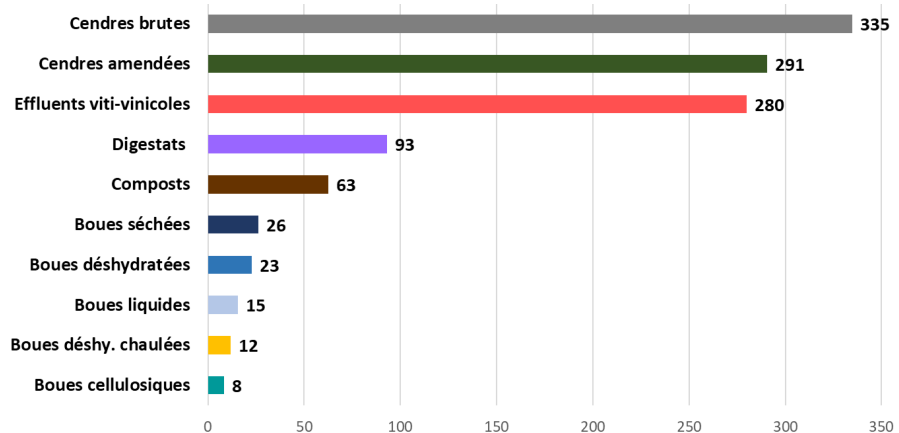
AZOTE TOTAL et disponible (N) en kg/ha



PHOSPHORE (P) éq. engrais en kg/ha



POTASSE (K) éq engrais en kg/ha



INTÉGRER CES APPORTS DANS L'ÉQUILIBRE DE LEUR FERTILISATION PERMET AUX EXPLOITANTS DE FAIRE DES ÉCONOMIES NOTABLES D'ENGRAIS

Effet amendant aux doses épandues

Doses moyennes
épandues :

Boues liquides
76 m³/ha

Boues déshydratées
13 t/ha

Boues déshy. chaulées
17 t/ha

Boues séchées
3,2 t/ha

Composts de boues
9,7 t/ha

Digestats
25 m³/ha

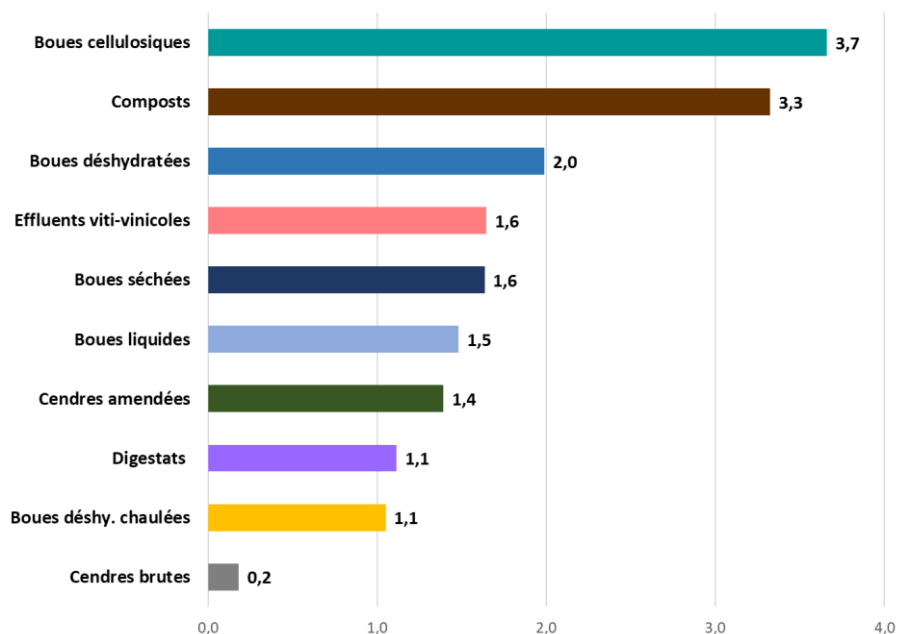
Effluents viti-vinicoles
31 m³/ha

Boues cellulosiques
21 t/ha

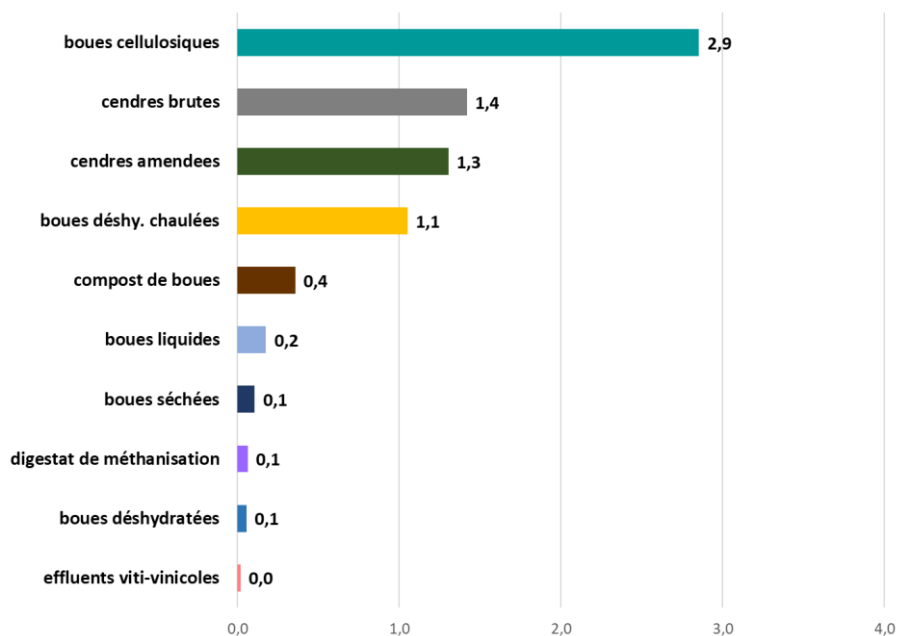
Cendres amendées
8,5 t/ha

Cendres brutes
5,8 t/ha

MATIERE ORGANIQUE en t/ha



CALCIUM en t/ha



APPORTER DE LA MATIÈRE ORGANIQUE ET/OU DU CALCIUM C'EST MAINTENIR LA FERTILITÉ DU SOL, AMÉLIORER SA STRUCTURE, AUGMENTER SA CAPACITÉ DE RÉTENTION EN EAU

POUR EN SAVOIR PLUS :

Si garantir la qualité des produits épandus en termes d'innocuité est un critère essentiel à la pérennité du recyclage agricole, valoriser au mieux les éléments fertilisants apportés pour les cultures est tout aussi important. Parallèlement l'épandage de produits résiduels peut aussi permettre d'entretenir la fertilité des sols et d'améliorer leur activité biologique par des apports de matières organiques et de chaux. Mais tous les sols ne sont pas en mesure de valoriser correctement ces apports. C'est la raison pour laquelle leur aptitude à l'épandage est évaluée sur leur capacité à jouer un rôle de filtre ou de réacteur biologique. Leurs caractéristiques intrinsèques (texture, profondeur, pH, engorgement en eau...) sont autant de critères nécessaires pour statuer.

Jusqu'en 2018, concernant les apports d'éléments fertilisants, le SMRA68 veillait principalement à ce que les apports d'azote dans le département soient bien raisonnés pour répondre aux exigences de la Directive Nitrates. La plaine céréalière du Haut-Rhin et une grande partie du Sundgau sont, en effet, classés en zone vulnérable. Plus récemment, le SMRA68, examine également les apports en phosphore et en potasse.

NOTE

L'objectif fixé pour l'apport d'azote total dans le Haut-Rhin est de **170 kg/ha**. Cette quantité s'entend, au plan réglementaire davantage comme un indicateur que comme une limite de dose à l'hectare. Le SMRA68 considère le plafond de 170 kg/ha comme objectif et la dose de 210 kg/ha comme seuil d'alerte. Cet objectif est évalué à la parcelle agricole, dans la mesure où les autres apports effectués sur les autres parcelles par l'exploitant agricole ne sont pas connus. Rappelons que la Directive Nitrates raisonne ces apports sur l'ensemble de la surface agricole utile de l'exploitation agricole.

Concernant la fumure de fond, l'objectif d'un apport respectif de **150 kg de P et K par rotation de 2 ans en se basant sur les exportations des cultures et en considérant les principales cultures réceptrices mobilisées sur le territoire (monoculture de maïs et rotation maïs /blé)**, est proposé par le SMRA68 en 2019. Un seuil d'alerte (+20%) est fixé à hauteur de 180 kg pour chacun de ces paramètres. Les apports peuvent cependant être plus conséquents pour des cultures plus exigeantes, comme la betterave, les prairies ou l'arboriculture. Ils sont aussi à moduler selon les zones géographiques et la nature des sols.

Pour ajuster au mieux les apports, chaque produit est caractérisé selon des fréquences réglementaires, définies en fonction de la quantité à épandre et de la variabilité intrinsèque du produit. Les quantités d'éléments apportés sont calculés sur la base des teneurs mesurées dans les produits résiduels en 2023 et des doses moyennes épandues.

BOUES ET DIGESTATS UNE SOURCE D'AZOTE POUR LES CULTURES

L'azote apportée par les produits résiduels n'est pas disponible en totalité pour les cultures qui suivent l'épandage. Des coefficients de disponibilité ont été établis, sur la base de résultats de terrain et d'une concertation à l'échelle alsacienne. A partir du 4^{ème} épandage, si les apports sont réguliers, il convient de prendre en compte l'effet cumulatif intégrant les arrière-effets des épandages précédents. C'est pourquoi le coefficient équivalent engrais est accru.

Disponibilité de l'azote	Boues liquides ou déshydratées	Boues chaulées	Boues séchées	Compost de boues	Digestats	Effluents viti-vinicoles
au 1 ^{er} apport	45 %	35 %	25 %	10 %	50 %	10 %
à partir du 4 ^{ème} apport *	60 %	45 %	35 %	25 %	70 %	20 %

* Si les épandages sont réguliers, tous les ans ou tous les 2 ans selon les PRO

En revanche, les **boues celluloses de papeterie**, bien qu'apportant de l'ordre de 77 U d'N/ha n'ont pas d'effet fertilisant azoté. Au contraire, elles peuvent avoir un effet piège à nitrates important dans le sol. La cellulose, principale composante de ces boues, leur confère en se dégradant la propriété d'immobiliser temporairement l'azote minéral du sol. Cet effet dure de 4 à 6 mois en période de minéralisation intense et peut mobiliser 2 à 3 unités d'azote par tonne de boues apportée, selon le rapport carbone/azote des boues. Il est donc recommandé de procéder à leur épandage au moins 4 mois avant l'implantation de la culture suivante.

Globalement les apports d'azote pratiqués en 2023 sont conformes à l'objectif fixé en zone vulnérable. Les épandages de **digestats liquides de méthanisation** ne respectaient pas cet objectif il y a quelques années. La dose du digestat, homologué Méthafertil a depuis été réduite. A noter toutefois, qu'en pratique, lors de l'épandage une partie de l'azote peut être perdue par volatilisation d'ammoniac. Cela peut représenter jusqu'à 25 % de l'azote total, en période de forte chaleur sans couvert végétal. Il est donc indispensable d'épandre avec un matériel équipé de pendillards, ce qui est la pratique courante, voire d'enfouir immédiatement le digestat.

Pour les **boues séchées**, une vigilance doit aussi être portée aux conditions d'épandage. Une certaine humidité dans le sol est en effet nécessaire pour permettre aux granulés de se déliter et de libérer les éléments fertilisants qu'elles contiennent. En conditions sèches, l'effet escompté peut être retardé.

UNE FUMURE DE FOND PHOSPHO-POTASSIQUE À RAISONNER SUR LA ROTATION

Vingt ans après la fermeture des mines de potasse d'Alsace et dans un contexte international de raréfaction des minerais de phosphore, épandre des produits résiduels constitue aussi une alternative économique intéressante pour la fumure de fond. Les quantités de phosphore et de potasse apportées par les différents produits résiduels épandus étant équivalent à 100 % d'un engrais minéral. A noter que, comme pour les engrais phosphatés, la disponibilité du phosphore est plus délicate à estimer en sol calcaire.

Les produits qui apportent le plus de **phosphore** sont les **boues activées de stations d'épuration** et les **composts de boues**. Le phosphore est éliminé des eaux usées durant le processus d'assainissement par une précipitation, avec des sels de fer principalement. Lors des épandages, pour respecter l'objectif fixé pour les principales rotations culturales (voir la note ci-dessus), soit la dose est réduite, soit le temps de retour est allongé.

Pour un apport en **potasse**, plutôt privilégier les épandages de **cendres brutes**, de **cendres amendées** ou d'**effluents viti-vinicoles**. Seuls les apports en effluents viti-vinicoles dépassent le seuil d'alerte fixé pour cet élément. A noter, cependant que près de 30 % des épandages sont réalisés sur des parcelles implantées en prairie ou en arboriculture, bien plus exigeantes en potasse. Le degré de séchage des effluents influe notablement sur leur concentration en potasse et nécessiterait un réajustement de la dose d'épandage et/ou de la fréquence de retour en conséquence.

En revanche, il n'y en a quasiment pas dans les boues de station d'épuration, la potasse étant soluble, elle est évacuée avec les eaux épurées. La potasse présente dans le compost de boues provient des déchets verts utilisés comme co-composants pour composter les boues.

Le **digestat brut de méthanisation** constitue le produit résiduaire le plus équilibré au niveau des apports de fertilisants.

DES APPORTS DE MATIÈRE ORGANIQUE ESSENTIELS AU BON FONCTIONNEMENT DU SOL

Les produits résiduaires urbains comme industriels épandus, à l'exception des cendres brutes de chaufferies biomasse, apportent des quantités de matières organiques (MO) conséquentes. Mais leur effet diffère selon la nature de cette MO. Un apport régulier de **compost de boues** ou **boues cellulosiques**, tous les 2-3 ans, permet d'augmenter le taux de MO des sols par l'apport de MO stable ou de le maintenir lorsque les résidus de cultures sont exportés. La reconstitution du stock d'humus des sols induit des effets agronomiques intéressants : diminution de la battance des sols limoneux, limitation du ruissellement et de l'érosion, moindre prise en masse des sols sableux, meilleure rétention de l'eau.

La MO des autres PRO est plus labile. Elle est très vite minéralisée ce qui confère aux épandages un effet sur les sols moins durable dans le temps. S'il est plus difficile à estimer au plan économique, l'apport de MO fraîche au sol constitue un intérêt agronomique indéniable dans la durée.

Rappelons qu'au-delà de ces aspects, le stockage du carbone dans les sols, par l'apport de PRO, peut contribuer à compenser les émissions de CO₂ et ainsi atténuer le changement climatique.

DES APPORTS DE CaO POUR MAINTENIR UN pH DU SOL ÉQUILIBRÉ

Certains sols présentent un pH acide ou peuvent avoir tendance à voir leur pH diminuer au cours du temps. Maintenir un équilibre de l'acidité du sol est indispensable pour optimiser l'activité des micro-organismes et ainsi accroître le potentiel de fertilité.

L'épandage de **boues chaulées** permet d'augmenter le pH du sol très rapidement. Cet effet immédiat est lié à la nature de la chaux contenue dans les boues. Il est alors possible d'épandre sur des sols à pH supérieur à 5.

Les **boues cellulosiques** contiennent une forte proportion de carbonate de calcium, utilisé dans le process industriel pour opacifier le papier. Elles permettent également de relever le pH du sol, mais l'effet n'est visible qu'à plus long terme, après plusieurs apports successifs. Il est alors possible d'épandre sur sol à pH supérieur à 5,5.

Enfin, certaines **cendres brutes** présentent une valeur neutralisante importante, équivalente à 50 % d'une chaux de laboratoire.

En revanche, les épandages doivent être différés dans le temps, dès que le sol atteint un pH supérieur à 7,5.

CHAQUE PRODUIT RÉSIDUAIRE PRÉSENTE DES INTÉRÊTS AGRONOMIQUES DIFFÉRENTS

En résumé, il convient raisonner le choix de ces produits résiduaires en fonction des besoins des sols et des cultures et des priorités fixées par l'exploitant.

	Effet fertilisant				Effet amendant	
	N		P	K	MO	CaO
	direct	différé	direct	direct		
Digestats liquides	++	...++	++	+++	+	
Cendres amendées	+	...+	++	++	+++	+
Cendres brutes			++	+++		+ à +++
Effluents viti-vinicoles		...+	+	+++	+	
Boues liquides / pâteuses	+	...+	++		++	
Boues séchées	+	...++	+++		++	
Boues déshydratées chaulées	++	...++	+++		++	+++
Composts de boues	+	...++	++	+	++++	
Boues cellulosiques					++++	...++

... + : effet différé dans le temps après apports successifs

Les superpositions sont peu pratiquées et nécessitent une autorisation, les épandages de déchet relevant de la responsabilité de leur producteur.