

Août 2021

## Bien apporter ses produits organiques

*Actuellement, les produits organiques retrouvent pleinement leur place au sein des systèmes agricoles.*

*Issus d'effluents d'élevage (fumier, lisier), de coproduits industriels (vinasses, digestats de méthanisation) ou de déchets ménagers (boues, composts de déchets verts) ; ces produits représentent un véritable allié dans la fertilisation des cultures et dans l'augmentation de la fertilité des sols, aussi bien physique, chimique que biologique. Avec une proportion variable en éléments, plus ou moins rapidement disponibles ; il semble indispensable de connaître au mieux leur composition et leur comportement pour optimiser leur valorisation.*

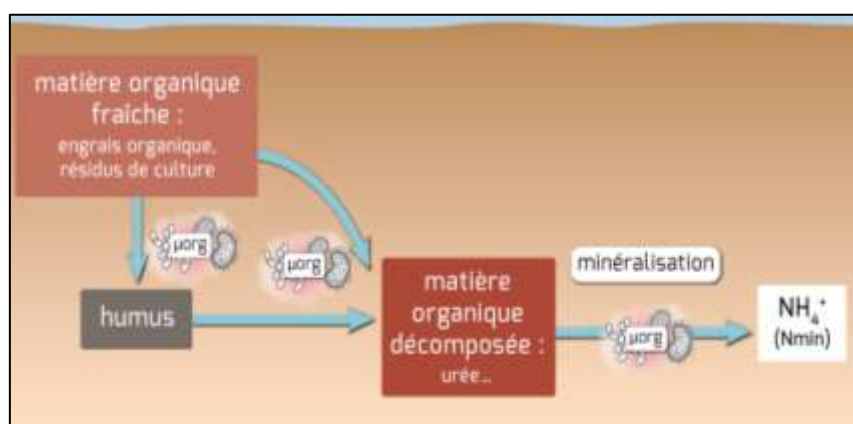
*Véritable clé dans la réflexion agronomique des systèmes, leur bonne gestion permettra ainsi d'améliorer l'efficacité économique et la production des cultures, et de la conjuguer avec la qualité de l'eau.*



### Des produits organiques pour fertiliser les cultures ou augmenter la fertilité des sols ?

Tout d'abord, il est important de rappeler que les produits organiques sont essentiellement composés de carbone, d'hydrogène et d'oxygène sous la forme de molécules plus ou moins complexes ; associés à de faibles quantités de nutriments comme l'azote, le phosphore, le potassium, le soufre, etc... Ces molécules apportées seront ensuite dégradées par les différents organismes du sol plus ou moins rapidement. C'est cette vitesse de dégradation des molécules qui déterminera ainsi l'effet sur le sol et sur les plantes.

Pour les molécules organiques simples, leur dégradation rapide par les organismes du sol permettra la libération de composés minéraux assimilables par les plantes (minéralisation). Pour ce rôle d'apport de minéraux, on parle ainsi de **valeur fertilisante**.



Pour les molécules plus complexes, plus longues et difficiles à dégrader ; elles représenteront davantage une réserve dans le sol qui sera minéralisée à long terme et permettra de nourrir de manière durable les végétaux. Ces matières stables contribuent aussi à augmenter la capacité d'échange cationique du sol.

Liée à l'argile, cette matière organique forme le complexe argilo-humique chargé négativement, qui permet d'augmenter la capacité en rétention des éléments chargés positivement (Ca<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>...) et augmente également la stabilité structurale du sol. Pour ce rôle d'enrichissement du sol, on parle de **valeur amendante**.

### Des indicateurs pour améliorer la connaissance de ses produits organiques

Afin d'apporter les produits organiques dans les meilleures conditions, il sera indispensable de déterminer la proportion en éléments fertilisants et en éléments amendants du produit.

Pour cela, on s'appuiera sur différents indicateurs tels que les **teneurs en matières organiques et en éléments fertilisants**, l'**Indicateur de Stabilité de la Matière Organique (ISMO)**, le **rapport Carbone sur Azote** et la **courbe de minéralisation de l'azote**.

## La Teneur en matières organiques, un point de départ dans la connaissance des produits

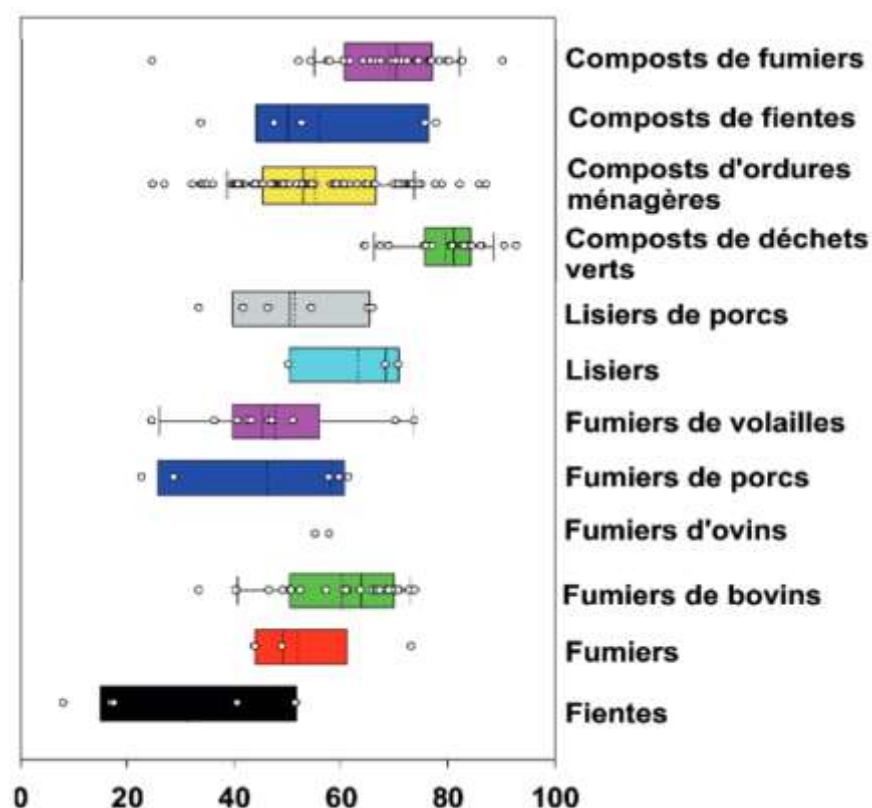
Parmi les critères à prendre en compte, le premier concerne la **Teneur en matières organiques du produit** qui mesure la quantité de carbone contenue dans le produit et donc sa réserve nutritive potentielle pour l'activité biologique, puisque les organismes du sol (bactéries, champignons...) se nourrissent principalement de carbone. Néanmoins, cet indicateur reste incomplet, car il ne donne pas d'indication quant à la forme de cette matière organique.

## Humification ou support de l'activité biologique du sol : le devenir des matières organiques

Pour cela, il existe un deuxième indicateur appelé **Indicateur de Stabilité de la Matière Organique (ISMO)** qui mesure la résistance à la bio-dégradation des matières organiques et donc la proportion de celles-ci susceptible d'entretenir le stock d'humus (matière organique stable) du sol. Cette valeur indique donc la valeur amendante du produit.

Ainsi, un ISMO élevé (>60 %) signifie que plus de 60 % des matières organiques contenues dans le produit évolueront vers la formation d'humus qui favorisera la fertilité du sol sur le long terme. *A contrario*, un ISMO faible (proche de 20 %) indique que le produit sera facilement dégradé et qu'il contribuera surtout à la formation de MO libres (faible pouvoir humigène) et favorisera davantage l'activité biologique du sol.

Cet indicateur peut être fourni par les fournisseurs de produits organiques (sans obligation) ou mesuré en laboratoire (Auréa, Célesta-Lab) pour les effluents d'élevage notamment.



## Le rapport Carbone/Azote : la gestion de la fertilisation en point de mire...

Parmi les autres indicateurs, le **Rapport Carbone organique/Azote total** est intéressant pour juger du potentiel risque de faim d'azote lié à la décomposition du produit. En effet, pour une bonne dégradation de la matière organique, les organismes du sol consomment de l'azote pour digérer le carbone. Ainsi, plus le ratio Carbone organique/Azote total sera important, plus le processus de décomposition du carbone aura tendance à consommer de l'azote provenant du sol aux dépens des plantes :

- **Pour un ratio C/N < 15** : on aura une production d'azote, la vitesse de décomposition sera donc rapide ;
- **Pour un ratio 15 < C/N < 20** : les besoins en azote seront couverts avec une bonne décomposition du carbone ;
- **Pour un ratio C/N > 20** : on aura un manque d'azote pour décomposer le carbone, l'azote sera prélevé dans le sol.

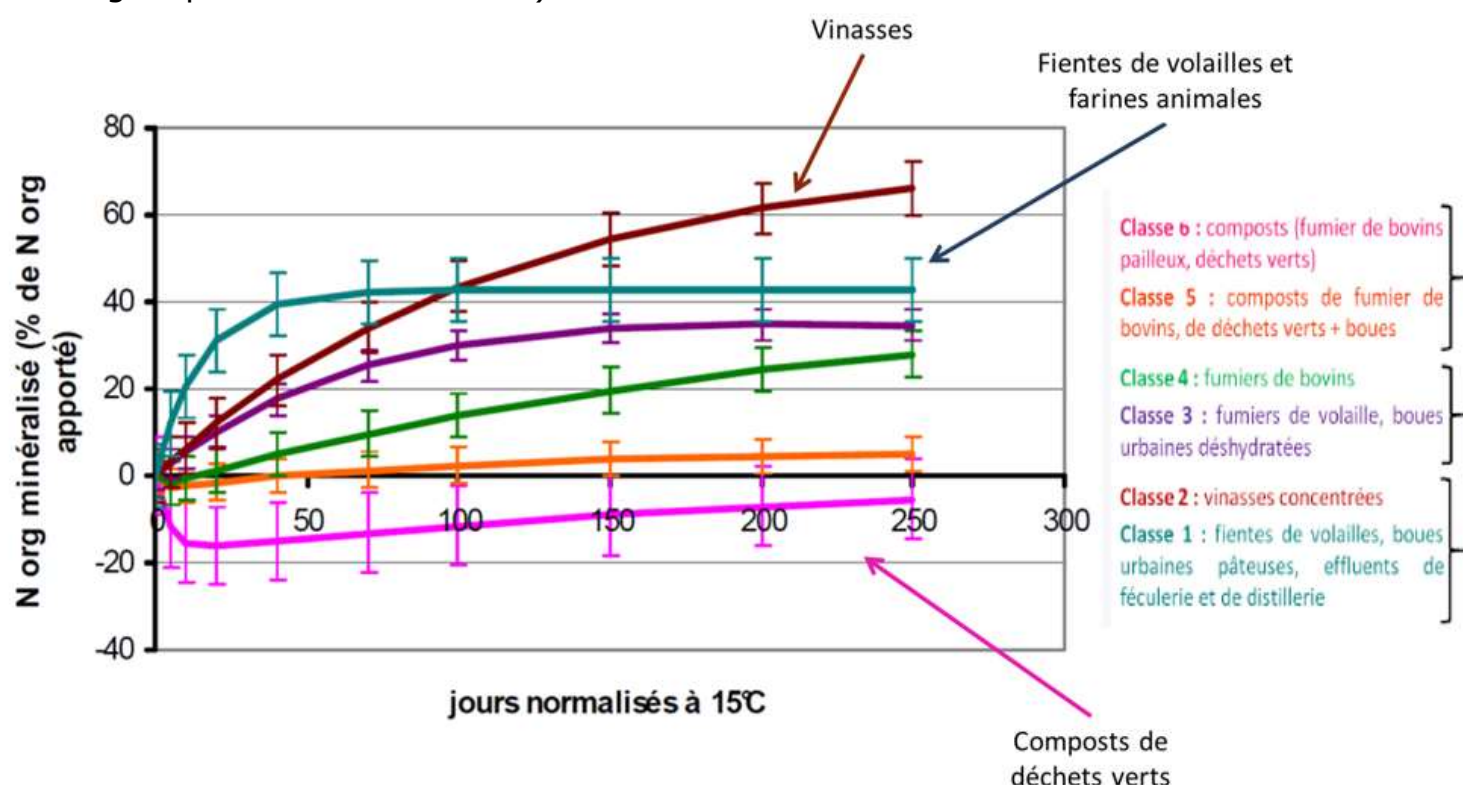
Les produits avec un C/N important seront donc à apporter au plus loin des besoins de la culture pour éviter les risques de concurrence en azote.

## La Courbe de minéralisation de l'azote pour comprendre la dynamique dans les sols

La **Courbe de minéralisation de l'azote** est également intéressante pour appréhender au mieux la cinétique de minéralisation (passage de l'azote organique en azote minérale).

Elle permet d'estimer la vitesse de minéralisation, la quantité potentiellement disponible pour la culture et les éventuelles faims d'azote provoquées par la dégradation du produit.

L'ensemble de ces facteurs permet de déterminer la période de disponibilité de l'azote minéral pour la culture.



Sur les courbes ci-contre, on remarque que les produits de type « fientes » ou « farines animales » sont plutôt des fertilisants organiques puisque plus de 40% de l'azote apporté est minéralisé dans l'année. *A contrario*, les apports de fumier de bovins ont davantage un rôle d'amendement.

### ⚠ Attention,

**Avec des pourcentages d'azote minéralisé importants, les apports de produits type « fertilisants » devront être réalisés au plus près des besoins des cultures.**

**Pour les produits plutôt « amendants », il sera nécessaire de limiter les apports. En effet, si une part limitée de l'azote organique sera minéralisé la première année, ces produits peuvent néanmoins apporter d'importantes quantités d'éléments nutritifs en cas de tonnages importants appliqués à l'hectare !**



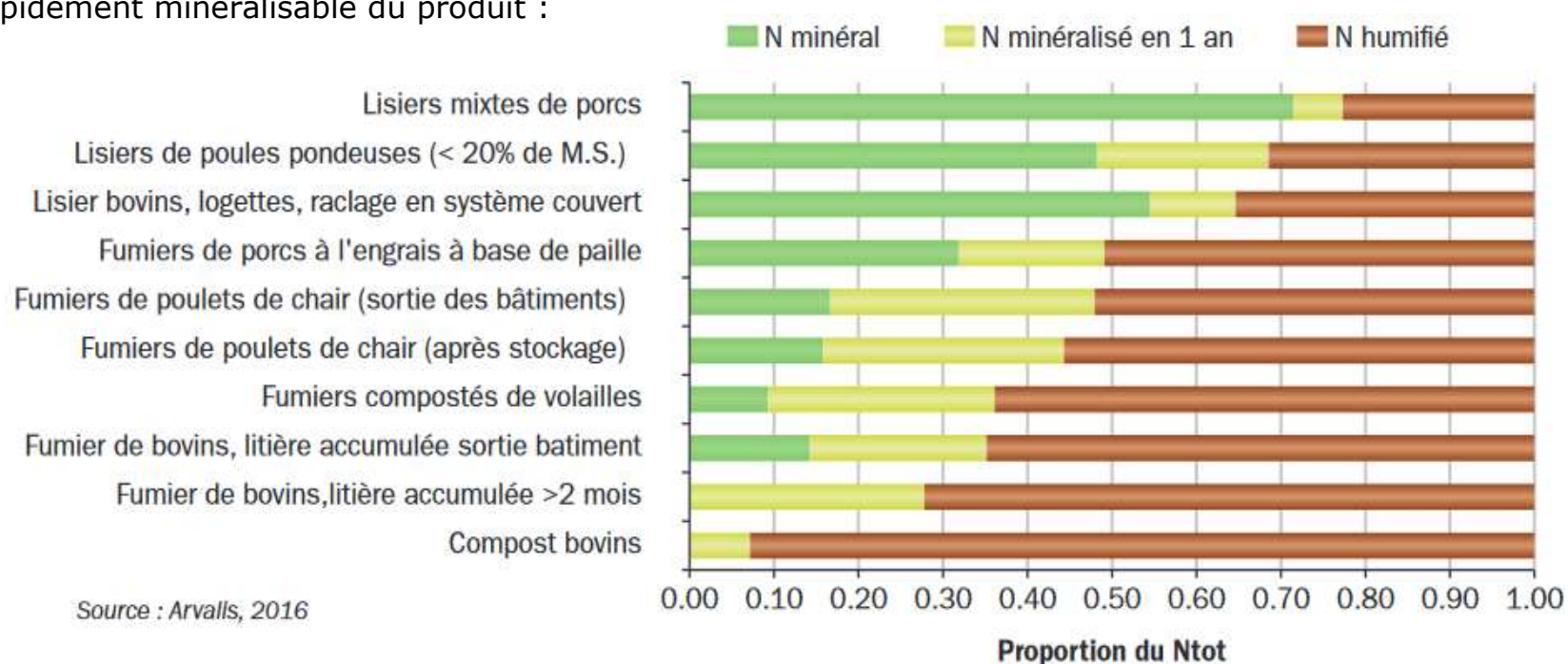
### Notre conseil : Une pesée pour ajuster !

La pesée de son épandeur permet de connaître les tonnages réellement épandus et d'ajuster sa fertilisation.

Cette opération peut se faire simplement en pesant son épandeur au pont bascule de votre coopérative ; d'abord chargé puis à vide pour estimer le tonnage moyen de votre épandeur !

## Les produits organiques, une source intéressante d'éléments nutritifs !

Pour finir, le dernier indicateur concerne la **Teneur et la forme des éléments fertilisants** contenus dans le produit. Pour ajuster au mieux les apports organiques, il sera notamment indispensable de prendre en compte la portion d'azote minérale et rapidement minéralisable du produit :



L'absorption de l'azote par les plantes se faisant principalement sous forme nitrique, les autres formes nécessiteront une transformation plus ou moins rapide pour être disponibles.

Au niveau de la potasse, on estime que 100% sera disponible dès la première année d'apport.

### Le Phosphore, un cas à part ?

La forme du phosphore est indispensable pour connaître sa disponibilité pour les plantes. Si la disponibilité du phosphore des produits minéraux est très variable selon leur solubilité ; dans la plupart des produits organiques, le phosphore est disponible aux alentours de 90% dès la première année d'apport. Il y a toutefois quelques exceptions, notamment pour les fumiers et les fientes de volailles (~65%). Dans ces produits, le phosphore non disponible en première année d'épandage, minéralise progressivement les années suivantes.



## Quand et comment les apporter pour les optimiser et éviter les pertes !

### Une période d'épandage dépendante de la stabilité du produit

Le choix d'un produit organique consistera à faire coïncider la disponibilité des éléments nutritifs contenus dans le produit avec la ou les périodes de besoin des cultures. Pour cela, il sera donc essentiel de connaître le comportement de l'azote après apport et notamment sa vitesse de minéralisation et les formes d'azote contenues dans le produit (organique/minérale) qui influenceront directement la période d'apport et la quantité d'azote disponible pour la culture. Ces éléments doivent donc être connus pour déterminer le moment optimum d'apport du produit organique et être mis en relation avec l'exigence et les besoins des cultures. Cela permettra de maximiser la valorisation de l'azote par la culture tout en minimisant les risques de lixiviation durant l'hiver.

Avec une faible vitesse de minéralisation, les amendements organiques pourront être épandus sur des périodes assez larges.

✓ **Pour les produits très stables avec un ISMO proche de 70 à 80%** (composts de fumier ou de déchets verts), ayant peu voir pas d'effet fertilisant pour la culture et pouvant même créer des faims d'azote (selon leur ratio C/N) ; ils seront :

- A réaliser en dehors des périodes de besoin des cultures annuelles : soit en début d'été avant le semis des colzas (fumier composté uniquement), en été ou en début d'automne avant les semis de cultures d'hiver ;
- A apporter toute l'année, hors périodes d'exploitation (raisons sanitaires), sur cultures pluriannuelles installées (luzerne, trèfles, prairie temporaire, ...) ;
- Sur des couverts d'interculture avec une forte proportion de légumineuses ;
- A éviter en apports de printemps sur cultures annuelles ;

	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI
Amendements (ISMO 70-80%)	Avant céréales d'hiver					INTERDIT		A éviter sur céréales				
	Avant colza					INTERDIT		A éviter sur colza				
	CIPAN (INTERDIT DE 20 JOURS AVANT DESTRUCTION AU 15 JANVIER)											
	Sur prairie						INTERDIT		Sur prairie			

✓ **Les produits organiques moyennement stables avec un ISMO compris entre 40 à 60%** (fumiers frais ou de dépôt), peuvent avoir un effet fertilisant intéressant sur la majorité des cultures et peuvent être apportés :

- Avant semis des colzas ;
- Sur des couverts d'interculture, y compris ceux avec une faible proportion de légumineuses ;
- En fin d'hiver, avant semis des cultures de printemps ou des cultures d'été (ne pas épandre trop tard pour profiter de la minéralisation du printemps) ;
- Toute l'année, hors périodes d'exploitation (raisons sanitaires), sur cultures pluriannuelles installées (luzerne, trèfles, prairie temporaire, ...).

	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI
Amendements (ISMO 40-60%)	A éviter sur céréales à l'automne				INTERDIT				Sur céréales		A éviter sur céréales	
	Avant colza					INTERDIT				A éviter sur colza		
	CIPAN (INTERDIT DE 20 JOURS AVANT DESTRUCTION AU 15 JANVIER)								Cultures de printemps			
	Sur prairie						INTERDIT			Sur prairie		

✓ **Pour l'épandage de produit type « engrais organique »** se minéralisant rapidement (vinasses, fientes), il sera important de les apporter au plus près des besoins de la plante, soit :

- En sortie d'hiver sur les cultures en place ou avant le semis des cultures de printemps ou d'été ;
- Sur colza en sortie d'hiver ou un fractionnement automne – sortie d'hiver ;

	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI
Engrais organiques	A éviter sur céréales à l'automne				INTERDIT				Sur céréales			
	Avant colza					INTERDIT				Sortie hiver sur colza		
	CIPAN (INTERDIT DU 01/07 A 15J AVANT IMPLANTATION & 20J AVANT DESTRUCTION AU 31/01)								Cultures de printemps			
	Sur prairie						INTERDIT			Sur prairie		



### Apports compliqués au printemps ?

Les apports effectués en fin d'hiver (février) peuvent s'avérer compliqués dans les sols ressuyant mal et/ou en cas d'utilisation de matériels lourds (risques de tassements, ornières, ...). Pour les céréales d'hiver, ces difficultés ne doivent pas être un argument pour justifier des épandages d'automne : il a été démontré qu'ils sont nettement moins efficaces que les apports de sortie d'hiver. De plus, ils engendrent un risque important de pertes d'azote en cas d'hiver doux et pluvieux.

Sur céréales de printemps, l'apport de sortie d'hiver peut être substitué par un apport sur le couvert de l'interculture qui précède la céréale. L'apport d'automne pourra alors être réalisé en bonnes conditions de portance du sol tout en limitant les risques de lixiviation. L'idée est de stimuler la croissance du couvert pour améliorer son arrière-effet sur la céréale de printemps.