

1 Enjeux clés

Une plante bien nourrie est naturellement **plus forte face aux agressions** extérieures et aura un **meilleur développement**. Chaque culture possède des **besoins nutritionnels spécifiques** : il est donc essentiel **d'adapter ses pratiques de fertilisation**.

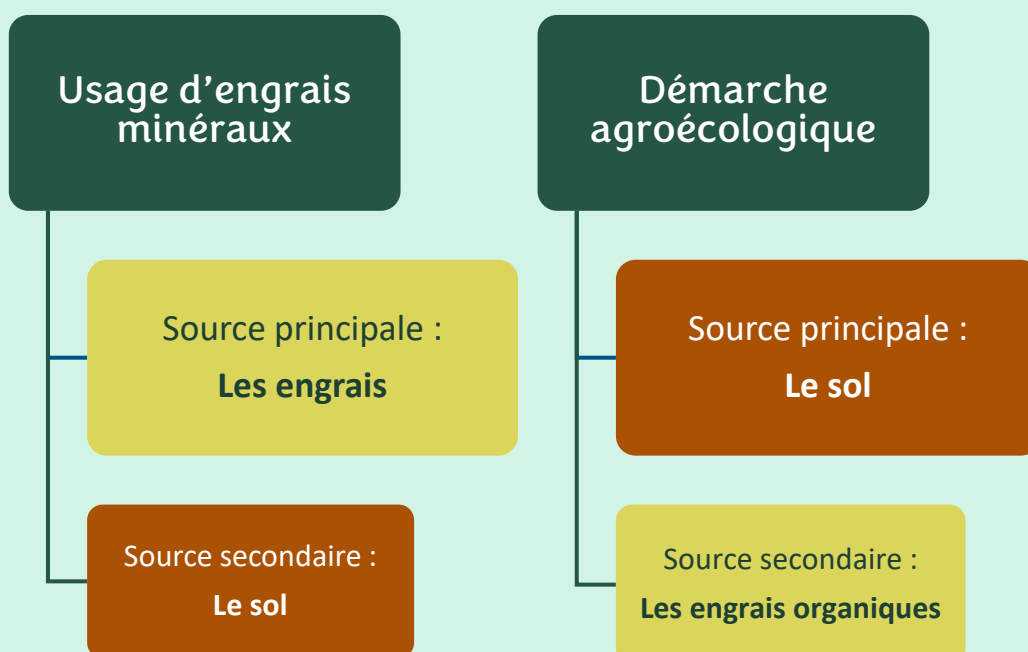
Une fertilisation mal maîtrisée peut au contraire nuire à la santé des plantes et du sol (brûlage des feuilles, carences, acidification du sol) avec, à terme, des effets négatifs sur les rendements et le revenu.

À l'inverse, une nutrition appropriée permet **d'améliorer la productivité de la parcelle** via un rendement élevé tout en évitant les dépenses excessives.







2 Principaux phénomènes agronomiques

Les plantes absorbent les nutriments sous une forme minérale. Le passage à une forme assimilable nécessite presque toujours une action de la vie du sol. Un sol en bonne santé sera donc toujours plus performant pour que la culture soit nourrie au bon moment et à la bonne dose. Cela est vrai même pour les engrais chimiques (urée ou autre) : **le sol est la base**.



Selon leur composition, les **engrais organiques libèrent leurs nutriments sur du plus ou moins long terme** : plus l'apport organique est composé d'éléments ligneux/fibreux, plus les éléments nutritifs mettront du temps avant d'être disponibles pour les plantes et ils auront un effet amendement plus que fertilisant/booster de croissance.

Différents types d'engrais = différents effets

Effet à très court terme	Effet à court terme	Effet à moyen/long terme
<ul style="list-style-type: none"> Les engrais minéraux La fraction minérale de certains engrais organiques <p><i>Lisier, compost liquide, thé de Tithonia</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Les résidus de culture rapidement dégradables (précédents légumineuses, couverts de légumineuses) Les engrais organiques à dégradation rapide <p><i>Fientes de volaille, résidus de légumineuses</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Les résidus de culture lignifiés (pailles, cannes, couverts de plantes non légumineuses) Les amendements organiques La fraction humifiée des engrais organiques <p><i>Composts matures, fumiers bruts</i></p> 
 <ul style="list-style-type: none"> Part minérale (directement assimilable) Part organique rapidement utilisable Part organique plus stable (dégradation lente) 		

- Le **pH du sol** est la priorité car lorsque l'acidité est trop élevée, les nutriments ne seront pas correctement assimilables.
- De manière générale, l'azote contribue à la **croissance des plantes**. Les plantes ont un besoin accru d'azote quand la biomasse est maximale (floraison), il faut donc **anticiper l'apport d'engrais azoté**.
- Apporter phosphore (développement racines) et potassium (photosynthèse, résistance au stress hydrique) au semis, puis pour les cultures exigeantes (légumes) chez qui la phase reproductive est très sensible, un apport complémentaire (P, K) avant/à la floraison est souvent valorisé.
- L'azote est facilement mobile dans le sol, contrairement aux phosphore et potassium. Un apport excessif d'azote en conditions très humides entraînera sa lixiviation (en profondeur). A l'inverse, phosphore et potassium seront plus assimilables s'ils sont localisés près des plantes, d'où l'importance d'un système racinaire développé (et donc d'une bonne structure du sol).

3

Observer et diagnostiquer

Observer le sol et échanger avec le producteur :

- Texture du sol : test du boudin et/ou du bocal
- Structure
- Niveau de pH du sol
- Activité biologique

Observer le système racinaire des plantes :

- Apparence des racines
 - Développement des racines
- ➡ Exemple des légumineuses : présence de nodules actifs (roses) ?

Observer l'état de la plante :

- Surveiller les symptômes de carences sur la plante
- ➡ Permet d'identifier le facteur limitant : Loi du minimum de Liebig

Observer et questionner les pratiques culturales, les niveaux de production et la productivité :

- **Sources de nutriments** : les apports proviennent-ils d'engrais chimiques, de compost ou de fumier animal ?
- **Disponibilité des nutriments** : seront-ils disponibles à court, moyen ou long terme ?
- **Production des années précédentes** : a-t-elle été satisfaisante, stable ou en diminution ?
- **Besoins de la culture en éléments nutritifs** : ils varient selon l'espèce, le stade de développement et le niveau de production. L'idéal est d'avoir des références locales. Les besoins en azote sont faibles quand les plantes sont petites et augmentent lors de la mise en place des organes reproducteurs (max à la floraison).
- **Présence de mauvaises herbes** : quels types sont observés dans le champ ? Sont-elles indicatrices de la texture ou de la structure du sol ? Quel est leur impact sur le rendement et comment sont-elles gérées ?
- **Conditions d'humidité du sol** : quelles sont-elles avant l'application d'engrais azotés ? Quels accidents climatiques (forte pluie, sécheresse) ?

BESOINS

Les besoins des plantes dépendent de la culture et de l'objectif de production

=

**FOURNITURES**

*azote apporté par les engrais minéraux
(assimilé surtout via le sol)*

azote fixé par les légumineuses

*azote fourni par le sol
(Minéralisation des matières organiques
du sol, des résidus, des engrais
organiques)*

4 Champs d'action

- **Observer et comprendre son sol** (en groupe ou en autonomie) : la comparaison avant tout.
- **Réaliser des analyses de sol régulières** et proposer/appliquer les recommandations.
- **Corriger l'acidité du sol** par le chaulage afin de permettre aux plantes d'absorber des nutriments comme le phosphore dont l'assimilation est bloquée en dessous d'un pH de 5,5.
- **Apporter de la matière organique** (compost, fumier...) en observant les rapports C-N pour s'adapter aux besoins (compost enrichi, à dégradation rapide ou lente).
- **Mettre en place une rotation des cultures** en tenant compte de la complémentarité des besoins et des enracinements des différentes espèces.
- **Appliquer les nutriments selon la loi des 4R** : le bon produit, à la bonne dose, au bon moment, et au bon endroit (positionnement).
- **Gérer les mauvaises herbes** de manière appropriée et au bon moment : avant la plantation et avant l'apport d'engrais, quand les adventices sont jeunes.

Temporalité des apports

Conditions climatiques au moment de l'apport

Quantité

EFFICACITÉ DES ENGRAIS

Situation de la parcelle

Type de produit

- Quantité N déjà présent
- Facteur(s) limitant la minéralisation des engrais organiques
- Période de besoins de la culture
- Structure du sol
- Enherbement ...

5 Points de vigilance



Importance d'une bonne fertilité du sol :

Une bonne santé du sol est un préalable fondamental à une bonne nutrition des plantes : texture, structure, pH, matière organique.

→ Cf. Fiche santé et fertilité du sol



Utiliser les amendements organiques avant les fertilisants chimiques :

- Action plus lente, mais impact durable sur la structure et la fourniture de nutriments.
- Plus économiques sur le long terme.

⚠ Éviter d'apporter du fumier frais trop près des semis. Privilégier un fumier mûre ou composté : il détruit les graines éventuelles de mauvaises herbes et les bactéries.



Comprendre la composition des engrais :

- Adapter les apports en nutriments des plantes par rapport à la teneur en nutriments des engrais appliqués
- Lire les étiquettes des engrais pour comprendre le contenu et la quantité de nutriments à apporter. Les chiffres indiquent la teneur en azote, phosphore et potassium en kg (toujours dans cet ordre) pour 100kg. Dans l'exemple à droite: 18kg N, 46kg de P et 0kg de K pour 100kg d'engrais
- Ce n'est pas le nom du produit (CAN, DAP, etc.) qui importe mais sa teneur en nutriments.



Plus d'engrais ne veut pas dire plus de rendement :

Au-delà d'une certaine dose d'azote, les rendements plafonnent ou décroissent.

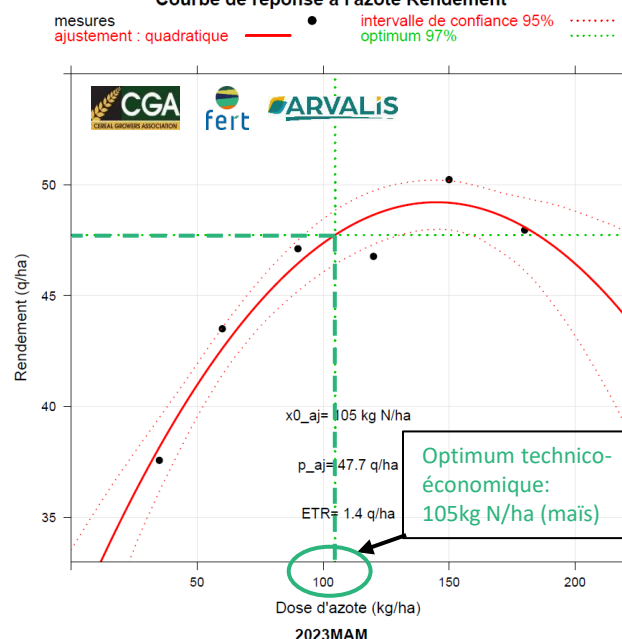
L'optimum technico-économique se situe un peu en dessous de ce rendement maximum.



Vigilance quant aux engrais foliaires

- Les macro-nutriments et surtout l'azote sont peu assimilables par les feuilles contrairement aux oligo-éléments, et les quantités apportées sont minimales par rapport aux besoins.
- A l'exception des légumes, apporter de l'engrais foliaire par temps sec est inefficace : les stomates sont fermés donc les engrais ruissellent sur la feuille sans y pénétrer et le coût sera bien plus élevé.

Courbe de réponse à l'azote Rendement



Pour maximiser l'efficacité

- Appliquer l'engrais minéral au plus près des besoins (date et apport localisé).
- Incorporer rapidement l'engrais minéral.
- Fractionner les apports.