

## Utiliser des outils numériques



### La précision, en vaut la peine

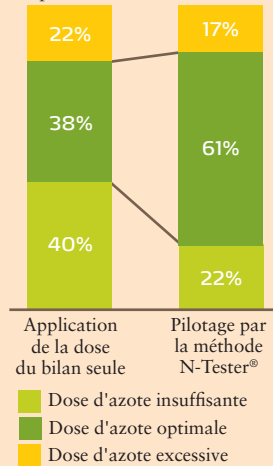
Mieux produire avec moins d'azote nécessite la plus grande des précisions aussi bien en matière de décision, que d'apport. Si des engrais efficaces jouent un rôle décisif, les outils numériques sont aussi devenus incontournables : logiciel de plan prévisionnel de fumure (Nutriplan), outils de pilotage (Yara N-Tester®), outils de modulation intra-parcellaire (Yara N-Sensor®, Atfarm).

#### Exemple :

**La méthode Yara N-Tester® aide à réduire les cas de sous et de sur fertilisation et augmente de 60% les situations de fertilisation azotée optimale.**

En réduisant les cas de sous et sur fertilisation, N-Tester® augmente de 60% les situations de fertilisations azotée équilibrée.

Répartition des situations en %



#### NutriPlan®

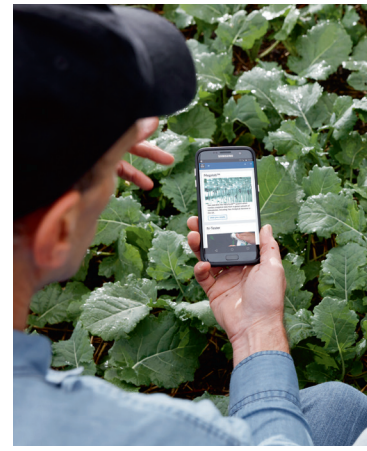
Nutriplan® est un logiciel qui permet la réalisation des plans prévisionnels de fumure pour les éléments N-P-K-Mg-S et Ca selon les normes et les méthodes proposées par le Comifer et conformément aux réglementations régionales. Nutriplan® permet également la tenue du cahier d'enregistrement des apports organiques et minéraux réalisés.

#### Yara N-Tester® et N-Sensor®

Pour optimiser la fertilisation et augmenter l'efficacité des engrais azotés, Yara développe depuis des années une gamme d'outils d'aide à la décision, d'outils de pilotage et d'agriculture de précision tels que Yara Image IT, Yara N-Tester® et Yara N-Sensor®. Utilisables en cours de végétation, ces outils permettent d'interroger directement les cultures pour évaluer leur état de nutrition. Des diagnostics basés sur des analyses de plantes sont également proposés grâce à notre service Yara Megalab.

#### Atfarm

Dernier né des services Yara, Atfarm fournit des cartes intra-parcellaires de biomasse et de modulation doses d'azote à partir d'images satellite (Sentinel). De plus amples informations sont disponibles sur [www.atfarm.fr](http://www.atfarm.fr).



## Quel engrais choisir?

### L'efficacité avant tout

Si les réglementations environnementales sont le plus souvent perçues comme des contraintes nouvelles, elles sont aussi l'opportunité de revisiter les modes de production, les choix technico-économiques et les pratiques. En effet, il est possible de concilier des impératifs de rendement et de qualité des cultures tout en ayant un impact minimal sur l'environnement, à condition de fertiliser le plus efficacement possible. Les engrais Yara à base de nitrates, sont mieux absorbés car moins sensibles aux pertes par volatilisation. Leur qualité de fabrication élevée et constante, permet des épandages de grande précision, tout en respectant les plus meilleurs standards environnementaux comme des empreintes carbone minimales.



Yara France  
 Immeuble Opus 12  
 77, Esplanade du Général de Gaulle  
 CS 90047  
 92914 PARIS LA DÉFENSE  
 Tél : 01 55 69 96 00  
 Fax : 01 55 69 98 74



ISNN 2257-5197



Concept: blab - Photos: Yara/Ole Walter Jacobsen 10/2018

#### Gamme YaraBela® EXTRAN® et SULFAN®

Les engrais à base d'ammonitrate de la gamme YaraBela® sont disponibles avec ou sans soufre. Ils sont la garantie de la meilleure absorption et de la plus grande efficacité même dans les situations de croissance difficile (froid, sécheresse).

#### Gamme YaraMila®

Les engrais complexes NP - NK - NPK, NP starter Maïs, NPK pauvre en chlore présentent une large gamme d'équilibres adaptés à toutes les cultures. Formulés à partir d'azote sous forme d'ammonitrate, de phosphore et autres éléments solubles, ils leur granulation parfaite permet des épandages en grandes largeurs de qualité.

#### Gamme YaraVita™

Les engrais foliaires Yara fournissent aux plantes les bons nutriments ou un mélange de nutriments y compris les oligoéléments, adaptés aux besoins des cultures au stade exact de leur utilisation. Des agents de formulation facilitent la pénétration et l'absorption des nutriments.

#### Une production française et européenne

Les gammes de produits Yara utilisées par les agriculteurs français sont fabriquées en France, en Belgique, aux Pays-Bas et en Angleterre avec des normes élevées de qualité, de sécurité et de protection de l'environnement. Elles sont une garantie pour les agriculteurs désireux de concilier productivité et impact minimal sur le milieu.



Knowledge grows

## Moins d'azote mais plus d'efficacité



PURE NUTRIENT PROMPT 3

Infos N°19

Réglementation et fertilisation azotée

Pour plus d'informations sur les ammonitrates et programmes de nutrition des cultures

#### YARA WEBSITE

[www.yara.fr/fertilisation](http://www.yara.fr/fertilisation)



#### CHAÎNE YOUTUBE YouTube

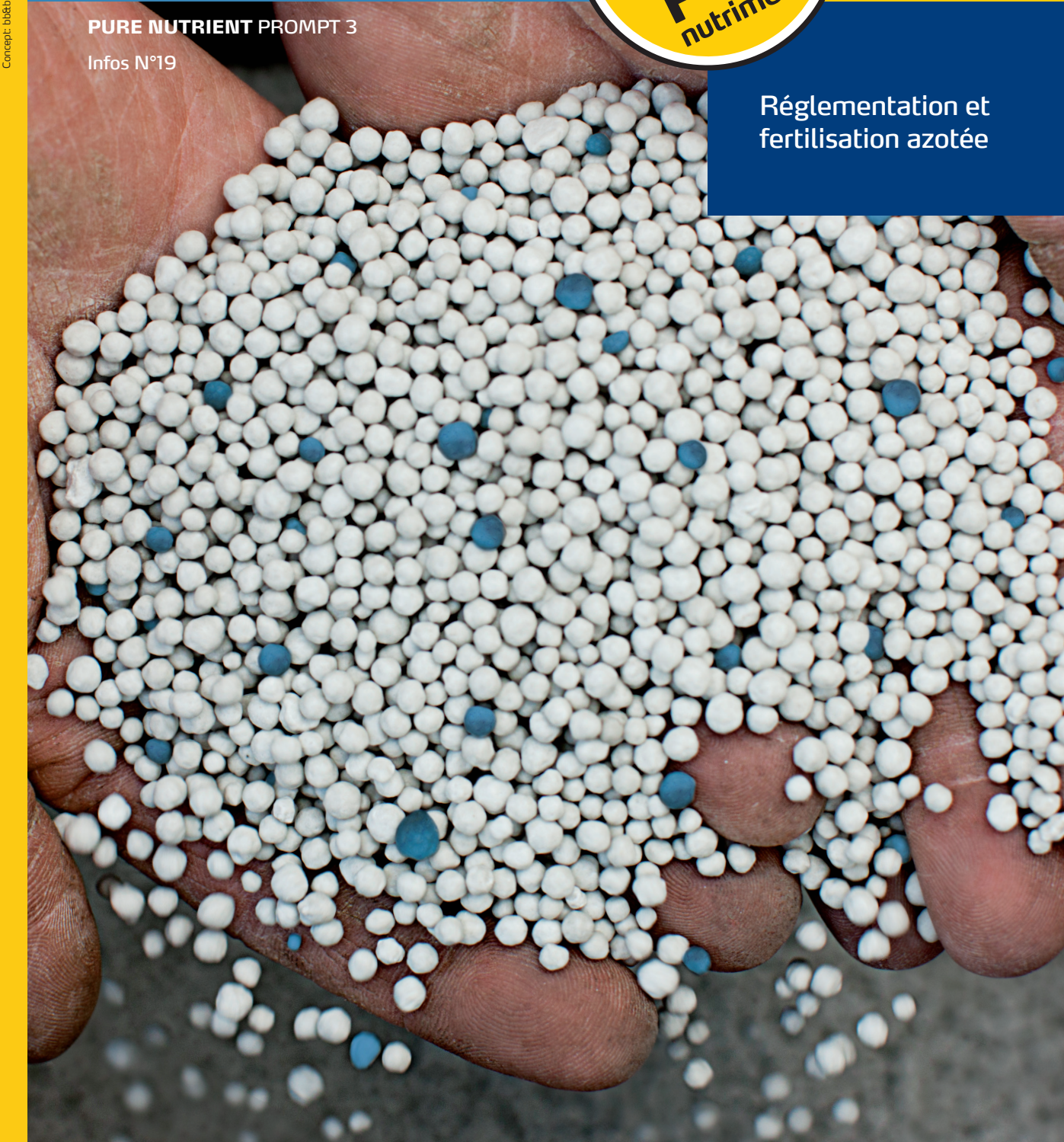
[www.youtube.com/yarainternationalasa](http://www.youtube.com/yarainternationalasa)  
[www.youtube.com/yaraenfrance](http://www.youtube.com/yaraenfrance)

#### Yara en bref

Les connaissances, les produits et les solutions Yara contribuent aux productions et à la profitabilité des agriculteurs, des distributeurs et des industries tout en préservant les ressources et l'environnement.

Nos solutions de nutrition des cultures et nos technologies améliorent les rendements et la qualité et minimisent l'impact environnemental des pratiques de fertilisation. Nos solutions industrielles et environnementales améliorent la qualité de l'air en réduisant les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie et des transports, et participent à des productions de hautes qualités. Notre organisation cultive la sécurité pour nos collaborateurs, nos partenaires et nos clients et utilisateurs.

Fondé en 1905 pour résoudre la famine en Europe, Yara est présent dans 160 pays et emploie 15 000 collaborateurs.



## Augmenter l'efficacité de l'azote



### Agro-écologie et fertilisation raisonnée

Plan de fumure, cahier d'enregistrement, bilan azoté à la parcelle, couverture des sols, allongement des périodes d'interdiction d'épandage et de stockage des effluents, plafond d'apport organique, balance globale azotée, la liste des mesures réglementaires n'a cessé de s'allonger depuis 1991 pour se conformer aux programmes d'action de la Directive Nitrates et mettre fin en 2016, au contentieux de la Commission européenne contre la France. Aujourd'hui, l'azote est au cœur d'un nouvel enjeu réglementaire dans le cadre du plan PREPA sur la qualité de l'air pour la réduction des émissions d'ammoniac.

### Privilégier des engrais à base d'ammonitrate

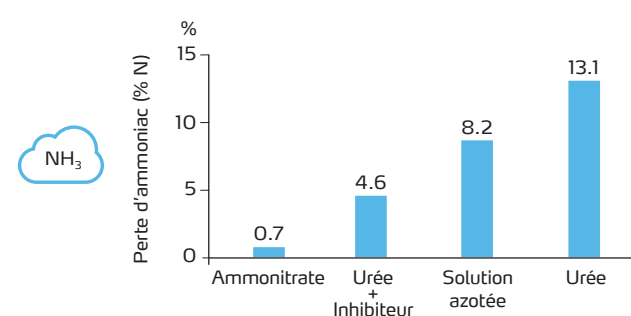
#### Utiliser efficacement l'azote

Les ammonitrates contiennent de l'azote sous forme de nitrate et d'ammonium. Ils constituent le meilleur choix pour, à la fois, minimiser les pertes environnementales et assurer une bonne disponibilité d'azote pour les cultures. Le nitrate est absorbé très rapidement par les plantes tandis que l'ammonium assure la nutrition à moyen terme.

#### Minimiser les pertes d'ammoniac

Parmi tous les engrais minéraux azotés courants, les engrais à base d'urée sont soumis aux pertes d'ammoniac les plus élevées. Dès 2020 en Allemagne, l'urée devra être incorporée ou traitée avec des inhibiteurs d'urée. Ces additifs chimiques réduisent efficacement les pertes d'ammoniac mais les émissions restent très au-dessus de celles des ammonitrates. (source : EMEP / EEA)

Pertes d'ammoniac en fonction de la forme d'azote minéral



#### Les apports tardifs : toujours avec de l'ammonitrate

Grâce à sa rapidité d'action, la qualité de son épandage et son efficacité supérieure, l'ammonitrate est le meilleur choix pour les apports tardifs en végétation tandis que l'urée devra être apportée plus tôt pour se transformer en nitrate. L'urée ou la solution azotée sont soumis à des pertes par volatilisation ammoniacale accentuée surtout au moment des derniers apports avec un risque de sécheresse et de forte température. L'utilisation d'urée inhibée dans ce contexte retarde encore la transformation en ammonium puis en nitrate avant l'absorption par la culture.

#### Bon à savoir :

Une efficacité plus élevée de l'azote peut compenser un apport en azote plus faible.

Absorption d'azote après un apport tardif de 60 kg N / ha. (Source: Yara)

	Efficacité	Absorption N
Urée	62,6 %	37,6 kg N/ha
Ammo.	75,8 %	45,5 kg N/ha

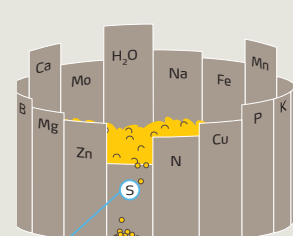
## Une fertilisation équilibrée



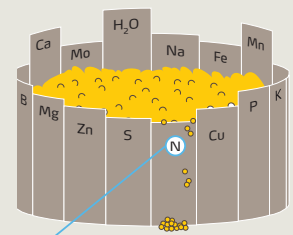
### L'azote facteur limitant principal

La bonne absorption de l'azote par une culture nécessite également la présence des autres nutriments en quantité suffisante. En vertu de la célèbre loi de Liebig, la croissance de la culture est limitée par l'élément le moins disponible. Ainsi une carence en soufre a un impact sur l'absorption et la valorisation de l'azote dont l'efficacité diminue.

#### Facteur limitant soufre versus azote



Perte de potentiel de rendement, faible absorption d'azote liée à une disponibilité en soufre insuffisante



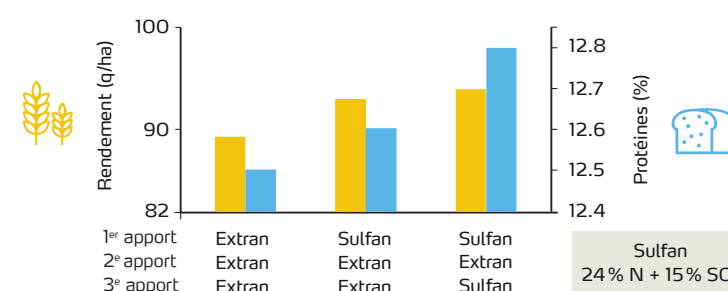
Potential de rendement restauré par l'apport de soufre, l'absorption d'azote n'est plus limitée.

### Eviter les carences

#### La carence en soufre est fréquente

En quelques années, le soufre est devenu un élément nutritif de plus en plus important car les apports liés à la pollution atmosphérique ont considérablement diminué. En situation limitante, le soufre augmente le rendement et l'absorption d'azote. De plus, le soufre favorise la formation de certaines protéines et les caractéristiques de panification.

#### Rendement et teneur en protéines améliorés avec le soufre



#### Ne pas oublier les oligo-éléments

Des rendements élevés augmentent les prélèvements en oligo-éléments. Les céréales ont surtout besoin de manganèse, de cuivre et de zinc tandis que le colza consomme du bore, du manganèse et du molybdène. Pour éviter les carences latentes, une application foliaire est recommandée en automne ou au printemps avec un engrais adapté aux besoins de la culture.



#### Le coup de pouce des engrais starter

En sortie d'hiver, dans des conditions de démarrage difficiles, la fertilisation NPK constitue une relance efficace de la croissance, surtout dans les situations où l'absorption du phosphore est limitée en raison d'un faible enracinement et de basses températures. L'apport de phosphore stimule l'enracinement des jeunes plantes améliorant l'efficacité d'absorption de l'azote. L'apport de phosphore par voie foliaire est également une alternative au starter NPK apporté au sol : YaraVita Magphos K.

## Un épandage régulier



### Des nutriments uniformément répartis

Meilleure est la répartition de l'engrais au sol, plus son efficacité sera augmentée car on évite les zones sous-dosées, synonymes de pertes de rendement et les zones sur-dosées, entraînant la verse et un risque environnemental accru. Un épandage irrégulier même sans conséquence visible à l'œil nu peut entraîner des pertes sensibles sur les cultures. Une fois de plus, l'ammonitrate a l'avantage sur l'urée car, plus dense et moins sensible au vent de travers, il permet un épandage de meilleure qualité.

#### Illustration :

Perte de rendement due à un épandage irrégulier sur blé avec un coefficient de variation (CV) de 20%. (Source: Yara)

Rendement moyen blé	90 q/ha
Perte de rendement = 3%	-2,7 q/ha
Perte de marge (blé 160 €/t)	-43 €/ha

### Améliorer la qualité d'épandage

#### Vérifier la qualité de répartition

Pour obtenir une bonne répartition, quelques vérifications sont nécessaires :

- utiliser les réglages correspondant à l'engrais Yara utilisé grâce aux sites web et applications mobiles des constructeurs.
- vérifier la répartition transversale à l'aide des kits YaraPrecise constitués de bacs cloisonnés et éprouvettes graduées.
- vérifier le bon fonctionnement de l'épandeur et son entretien (nettoyage, usure des pales, ouverture symétrique des trappes ...).
- vérifier la qualité de l'attelage et la hauteur de travail.
- contacter votre distributeur en cas de souci.

#### Utiliser un engrais complexe

A l'opposé des engrais de mélange (bulk blending), chaque granulé d'un engrais complexe contient tous les nutriments, ce qui garantit que chaque plante reçoit bien une fertilisation uniforme et équilibrée. Cette caractéristique est particulièrement importante pour les nutriments les moins mobiles dans le sol comme le phosphore ou certains oligoéléments. Avec des caractéristiques physiques homogènes (densité, granulométrie), les granulés d'engrais complexes permettent un épandage plus précis.

#### Largeur d'épandage Comparaison engrais de mélange et engrais complexe



#### Équilibrer coûts et risques

L'épandage des engrais minéraux dépend essentiellement de la qualité mécanique des granulés.

Une diamètre médian important, des granulés uniformes, une densité et une dureté élevées, l'absence de poussière sont la garantie d'un bon épandage en grande largeur. Économiser sur la qualité de l'engrais est un risque qui s'avère souvent coûteux au final. La qualité est toujours payante.