

# Engrais minéraux avec régulateur de nitrification pour une efficacité optimale de l'azote

ENTEC®



# Sécuriser votre fertilisation azotée

En productions végétales, le raisonnement d'apports efficaces en éléments nutritifs, avec le moins de pertes possibles, est crucial pour parvenir à des pratiques de fertilisation optimales.

L'azote (N) joue un rôle clé dans l'élaboration du rendement. C'est un constituant des acides aminés et il intervient de façon essentielle dans la synthèse des protéines.

Des apports efficaces en azote représentent donc un défi majeur. Les quantités perdues dans l'environnement suite à ces applications peuvent être significatives, les limiter est indispensable pour ne pas gaspiller cette ressource importante.

Les engrais ENTEC® contiennent un inhibiteur de nitrification qui réduit ces pertes et augmente l'efficacité des apports azotés.





### Sécuriser votre fertilisation azotée

Mode de fonctionnement et principaux bénéfices .....	4
Des engrais de haute qualité physique produits sur des sites performants .....	6
Qualité physique et nutritionnelle des granulés .....	7

### Des performances agronomiques robustes

Des performances agronomiques depuis 20 ans .....	9
ENTEC®, efficace quel que soit le temps .....	11

### Une solution existante et efficace pour relever le défi d'une fertilisation azotée efficiente et durable

ENTEC®, une solution existante et efficace face aux enjeux environnementaux et sociétaux .....	13
ENTEC® réduit les émissions de protoxyde d'azote .....	14

Les formules ENTEC® .....	16
---------------------------	----

### EuroChem, le profil d'un leader

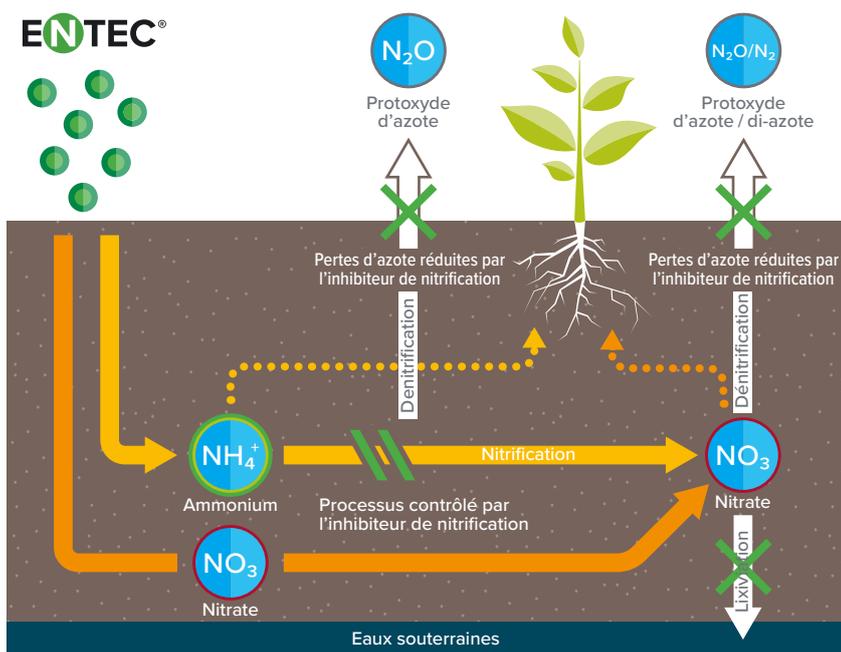
Notre métier : les engrais .....	19
----------------------------------	----

## Mode de fonctionnement et principaux bénéfices

### Caractéristiques

Les produits ENTEC® sont des engrais minéraux azotés qui contiennent l'inhibiteur de nitrification DMPP. Cet inhibiteur ralentit la nitrification et « stabilise » l'azote ammoniacal de l'engrais dans

le sol. Les formules ENTEC® contiennent également une proportion d'azote nitrique pour une absorption rapide par les plantes.



**ENTEC®,  
UN MODE DE  
FONCTIONNEMENT  
TOUJOURS UNIQUE  
ET INNOVANT**

- Amélioration de l'efficacité de l'azote apporté
- Réduction des impacts de la fertilisation azotée sur le milieu

Dans le cycle de l'azote, la forme ammoniacale ( $\text{NH}_4^+$ ) est une forme intéressante car peu sensible au lessivage. Cet azote ammoniacal est transformé par l'action des bactéries nitrificatrices du sol (Nitrosomonas) en nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) puis en nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ). C'est le processus de nitrification. Les nitrates sont la principale forme d'azote assimilée par les plantes. Très mobiles dans le sol, les nitrates sont aussi très lessivables.

Dans un sol cultivé en climat tempéré, sous l'action de la nitrification, l'azote ammoniacal, issu de la minéralisation de la matière organique du sol ou des engrais, est rapidement transformé en nitrates. Avec les engrais ENTEC®, et contrairement à un engrais classique, la libération des nitrates est beaucoup plus régulière. En effet, leur matière active freine l'action des Nitrosomonas responsables de la première étape de la nitrification. Cette action est spécifique et réversible : les Nitrosomonas reprennent leur

activité normale au bout de 6 à 10 semaines selon les conditions de sol et de climat.

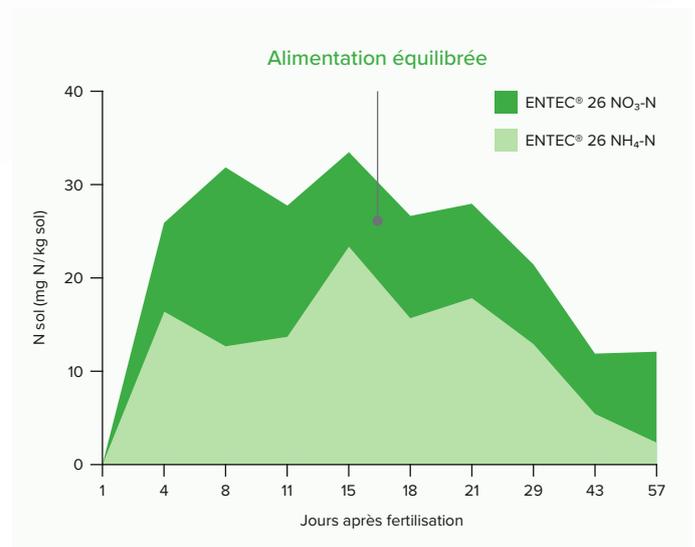
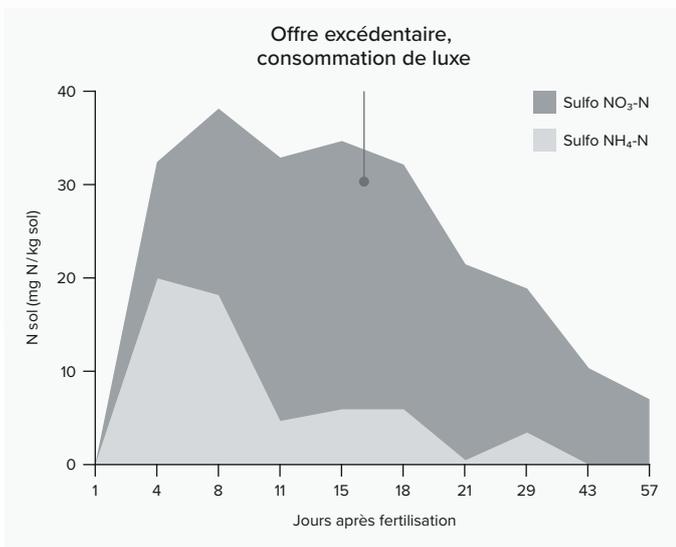
En stabilisant l'azote ammoniacal avec les engrais ENTEC®, l'ammonium n'est plus soumis à une nitrification rapide et les plantes peuvent l'assimiler sur une plus longue période. Cette alimentation combinée en nitrate et en ammonium est avantageuse pour les plantes et ces 2 formes sont 100% assimilables, l'efficacité des engrais azotés est ainsi accrue.

Les cultures disposent ainsi en permanence d'une réserve d'azote assimilable adaptée à leurs besoins. Cette alimentation régulière permet une croissance continue des plantes sur une période plus longue. Les « à-coups » liés à des libérations rapides et importantes d'azote nitrique sont ainsi évités, la consommation de luxe en  $\text{NO}_3^-$  est évitée, ce qui contribue à cultiver et récolter des plantes de meilleure qualité.



**Concentration en nitrate et ammonium dans un sol fertilisé avec du sulfonitrate (graphique de gauche) et avec ENTEC® (graphique de droite), sur maïs irrigué en Espagne**

(220 kg N/ha Sulfonitrate ou ENTEC® 26)



## Des engrais de haute qualité physique produits sur des sites performants

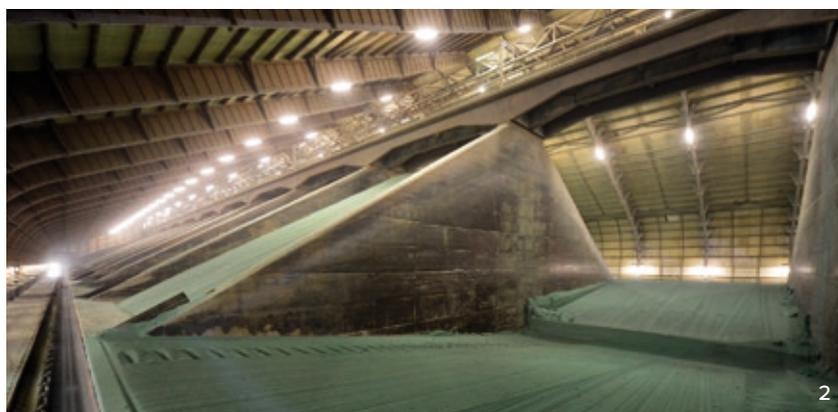
Fruit d'un processus complet de développement et de mise au point, les engrais ENTEC® sont fabriqués sur des sites de production européens performants. Ils bénéficient ainsi d'un savoir-faire et d'une puissance industrielle permettant de produire des quantités importantes de produits de haute qualité physique.

### Les sites de fabrication

Située sur le port d'Anvers, en Belgique, la principale usine EuroChem pour la production des formules ENTEC® est un des sites leaders en Europe pour la production des engrais minéraux. Elle est idéalement située pour approvisionner le marché français avec des coûts logistiques optimisés. Dotée de capacités de stockage et de chargement (navires, barges, camions) importantes, cette usine produit environ 2 millions de tonnes de produits chaque année, dans le respect des chartes de qualité les plus élevées.

La formule ENTEC® azotée soufrée est, elle, issue d'un autre site non détenu par EuroChem, aussi réputé pour la qualité de ses productions, situé à Ludwigshafen, en Allemagne.

Ces 2 usines font partie des usines les plus performantes d'Europe en terme de maîtrise des émissions associées et de consommation énergétique.



1 et 2 : site de production EuroChem à Anvers, Belgique  
3 : stockage ENTEC® à Ludwigshafen, Allemagne





# Des performances agronomiques robustes

ENTEC® en France, c'est plus de 20 ans d'expérience avec des bénéfices technico-économiques à la clé, et une sécurisation de la fertilisation azotée, quel que soit le climat.



## Des performances agronomiques depuis 20 ans

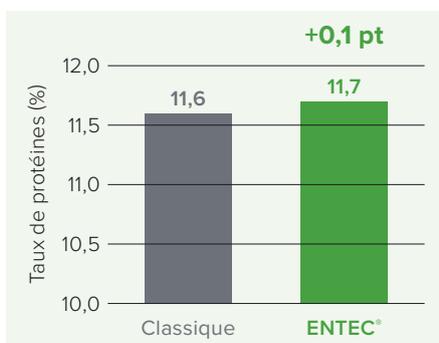
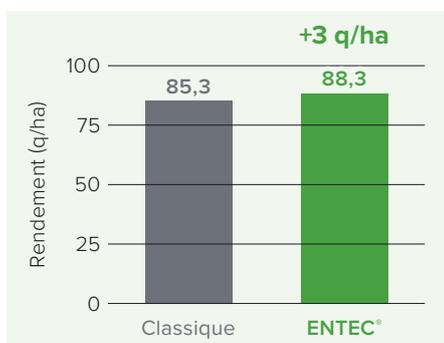


Les engrais ENTEC® sont utilisés en France depuis le début des années 2000, dans de nombreuses régions et sur nombre de cultures différentes. Tous les positionnements ont été validés grâce à de nombreux essais menés chaque année pour définir la meilleure façon d'utiliser les formules ENTEC® en fonction des pratiques de fertilisation et des exigences des cultures. Ces préconisations intègrent également la pertinence technico-économique du plan de fertilisation avec ENTEC®.

Ces 20 ans d'expérience permettent d'attester de la robustesse des performances d'ENTEC® : les bons résultats et la satisfaction des utilisateurs sont en effet constatés dans des contextes pédo-climatiques très variés, aussi bien en grandes cultures et prairies qu'en cultures spéciales (maraichage, arboriculture, vigne).

### Exemples de résultats en grandes cultures :

#### Blé tendre : 87 essais 2002/2020



#### Gains de rendement

- en moyenne +3,5 % sur 18 ans
- ENTEC® : une meilleure productivité avec un passage en moins

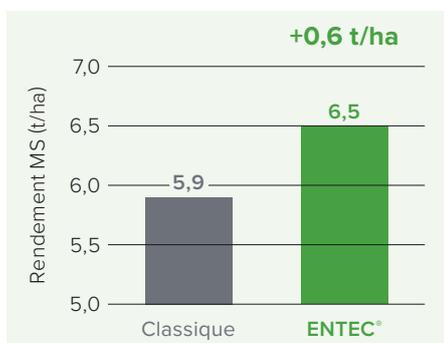
#### Gains en protéines

- +0,1 pt de protéines, même à des niveaux élevés
- ENTEC® : une amélioration de qualité en phase avec les exigences des marchés

#### Meilleure valorisation de l'azote

- plus d'azote exporté, à quantité égale apportée
- ENTEC® : une fertilisation pour concilier rendement, qualité et meilleure efficacité de l'azote

#### Prairies : Productivité — 76 essais 2004/2020



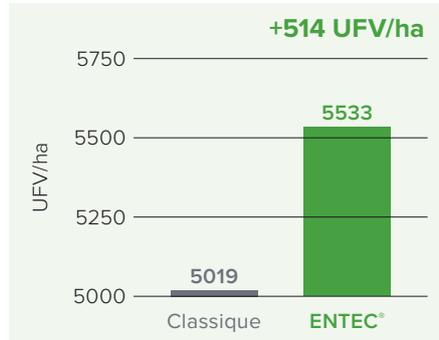
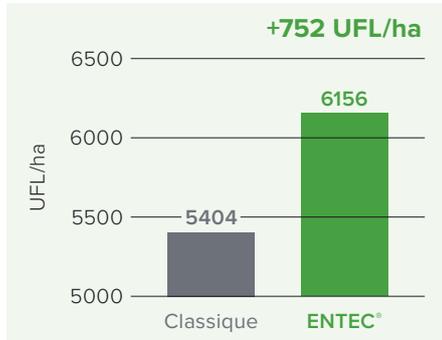
#### Gains de rendement

ENTEC® permet un gain de rendement de 10 %, avec une diminution du nombre d'apports.

#### Gains en protéines

Avec ENTEC®, la teneur en protéines augmente → Meilleure valorisation de l'azote apporté

**Prairies : Qualité fourragère — 54 essais 2004/2020**



**Meilleure qualité fourragère**

- ENTEC® permet d'améliorer la valeur énergétique et la valeur protéique du fourrage;
- le potentiel de production du troupeau (laitier ou viande) est accru.

Tous les résultats sont issus d'essais à répétitions.

**Exemples de résultats en cultures spéciales :**

**Gain en rendement commercial**

54 essais en France : carotte, salade, poireau, pomme de terre, melon



**Amélioration de la qualité des récoltes**

Moins de nitrates dans les récoltes : Moyenne 11 essais 4 répétitions sur épinard et salade 2004-2019



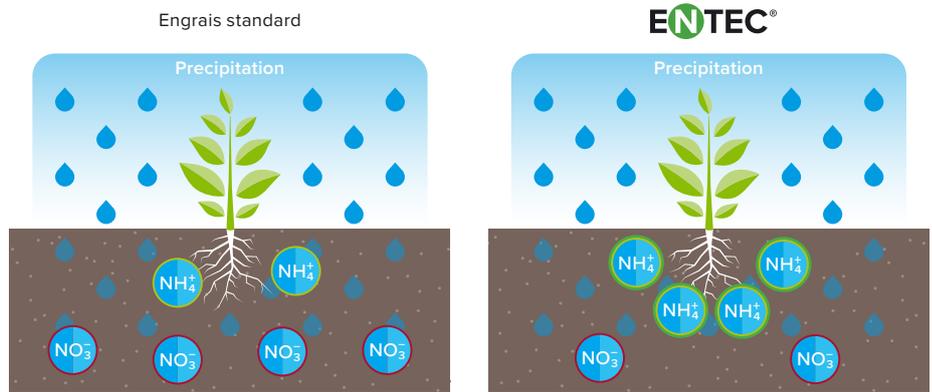
# ENTEC®, efficace quel que soit le temps



L'efficacité de la fertilisation azotée dépend beaucoup des conditions météorologiques. En raison du changement climatique, le nombre d'événements météorologiques extrêmes augmente, ce qui accroît l'incertitude de l'efficacité des apports réalisés. Les caractéristiques des engrais ENTEC® permettent de sécuriser cette efficacité en cas de fortes précipitations ou de situations de sécheresse.

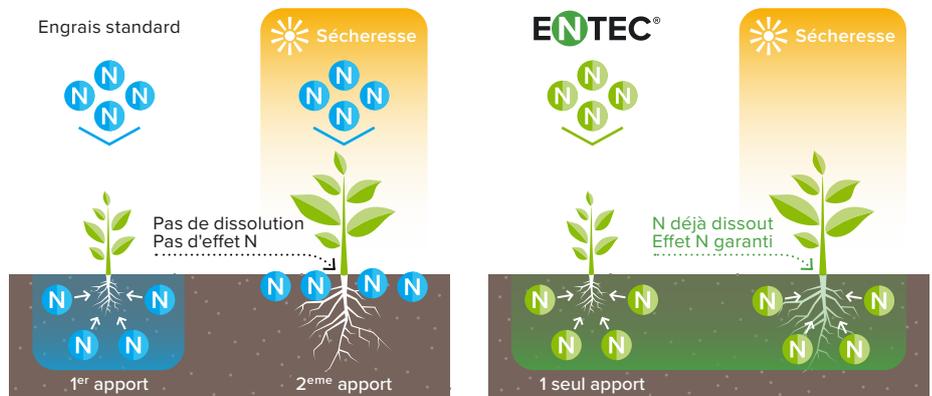
## Moins de pertes par lessivage en conditions humides :

Le régulateur de nitrification présent dans ENTEC® prolonge la présence de l'azote ammoniacal  $NH_4^+$ , moins sensible au lessivage que l'azote nitrique  $NO_3^-$ . L'azote reste ainsi à proximité des racines, pour être ensuite assimilé et valorisé par la culture.



## Plus de sécurité en conditions sèches :

L'apport d'ENTEC® peut être réalisé en une seule fois, sur un sol encore humide permettant la dissolution des éléments nutritifs. Grâce à la libération progressive de l'azote, la nutrition reste ensuite possible, même en cas de sécheresse.



Plus globalement, ENTEC® sécurise les rendements même quand :

- les précipitations sont irrégulières
- le parcellaire est morcelé ou éclaté
- le temps manque lors des pics de charge de travail (travail programmé dans d'autres cultures)

## ENTEC® APPORTE DE LA ROBUSTESSE À LA FERTILISATION AZOTÉE

- Gain en rendement et en qualité
- Simplification sans perte d'efficacité
- Sécurisation quelles que soient les conditions climatiques

# Une solution existante et efficace pour relever le défi d'une fertilisation azotée efficace et durable

ENTEC® apporte dès aujourd'hui des solutions concrètes pour réduire les impacts de la fertilisation azotée sur l'eau et l'air.



## ENTEC®, une solution existante et efficace face aux enjeux environnementaux et sociétaux

Les pratiques de fertilisation azotée des cultures ont beaucoup évolué pour toujours gagner en efficacité. De nombreux moyens sont utilisés pour que les apports soient raisonnés et ajustés en fonction de la parcelle et de la culture sur lesquelles ils sont réalisés (analyses de sols, fractionnement, outils de pilotage, ...).

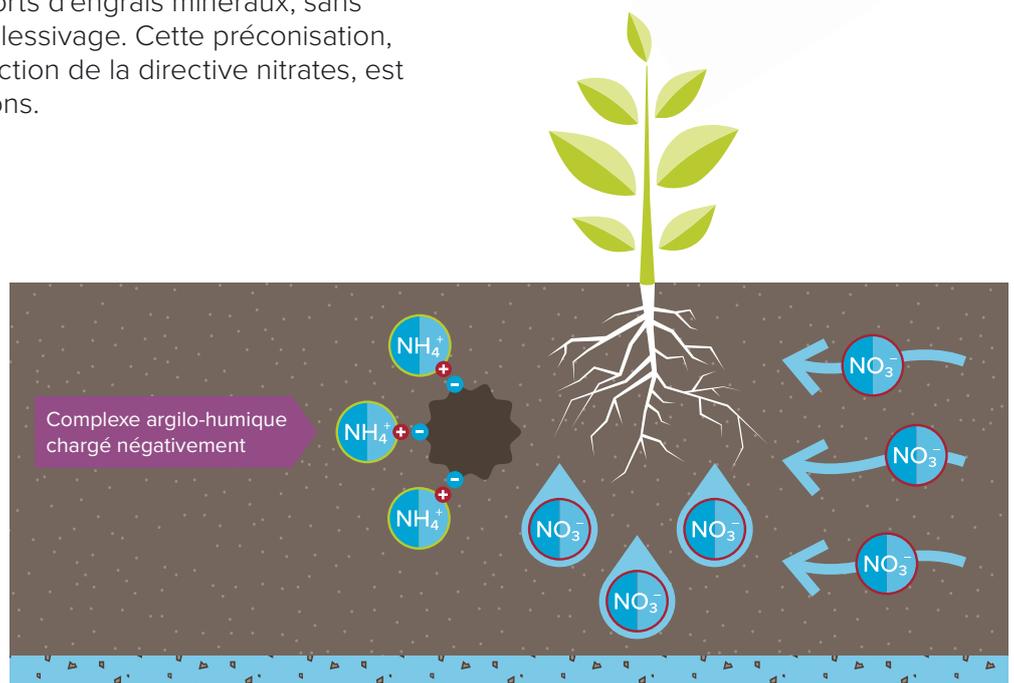
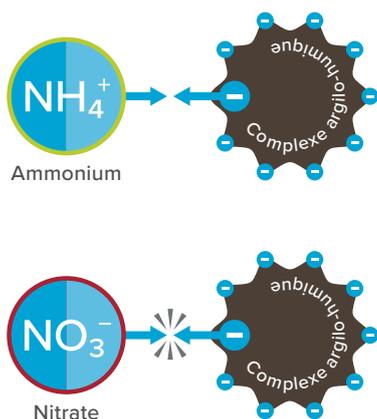
Malgré toutes ces améliorations, cette fertilisation peut avoir des impacts sur le milieu, qu'il convient de réduire au maximum pour aussi répondre à des enjeux environnementaux et sociétaux : la qualité de l'eau et la qualité de l'air.

ENTEC® est une solution efficace et reconnue pour limiter deux de ces impacts : la migration de nitrates  $\text{NO}_3^-$  dans les nappes phréatiques et les émissions dans l'atmosphère d'un puissant gaz à effet de serre (GES), le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

### ENTEC® réduit la migration des nitrates vers les nappes phréatiques

En augmentant la persistance de l'azote ammoniacal  $\text{NH}_4^+$ , fixé sur le complexe argilo-humique du sol et en régulant la libération de nitrates, ENTEC® permet une meilleure absorption de l'azote par les cultures et diminue ainsi les quantités de nitrates susceptibles d'être entraînés par lixiviation vers les nappes phréatiques. ENTEC® contribue à diminuer la teneur en nitrates des eaux souterraines.

A ce titre, les régulateurs de nitrification sont cités dans le code des bonnes pratiques agricoles comme un moyen permettant d'anticiper les apports d'engrais minéraux, sans craindre de pertes d'azote par lessivage. Cette préconisation, reprise dans certains plans d'action de la directive nitrates, est appliquée dans plusieurs régions.



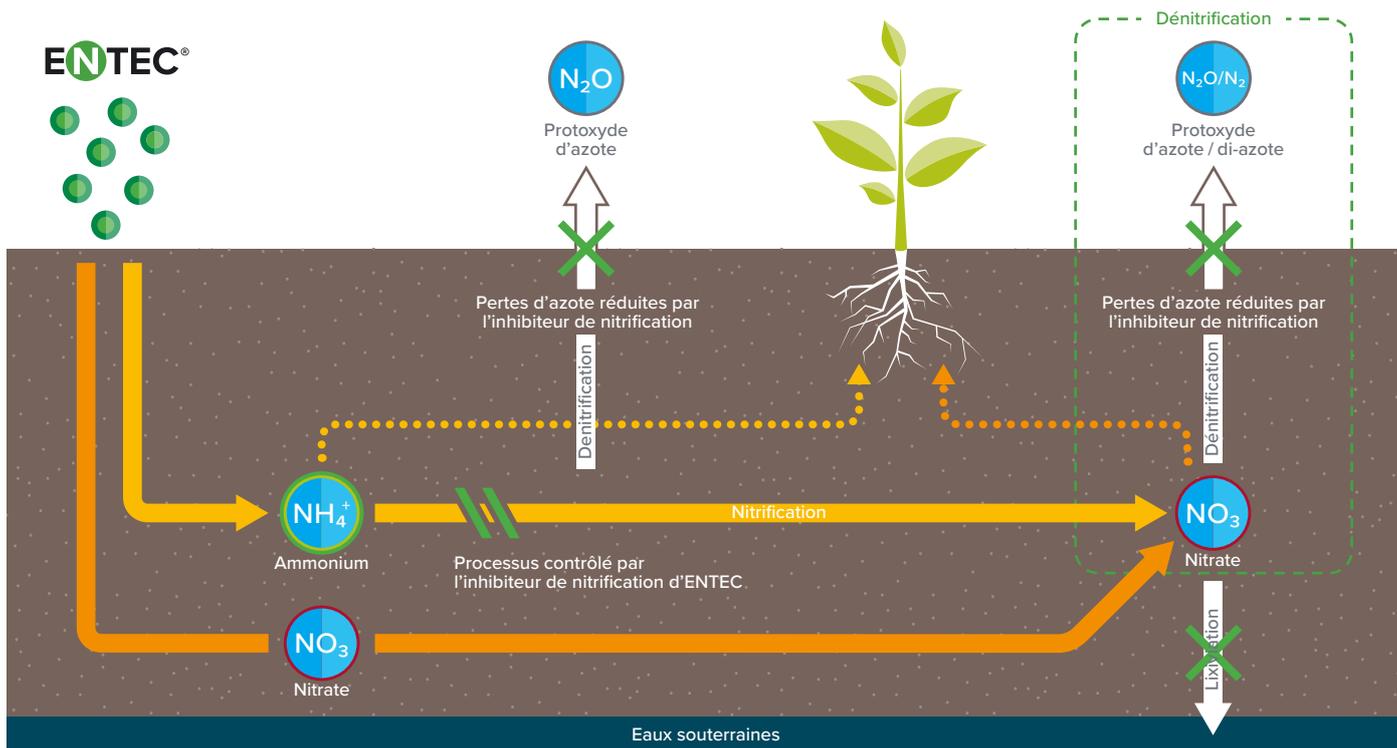
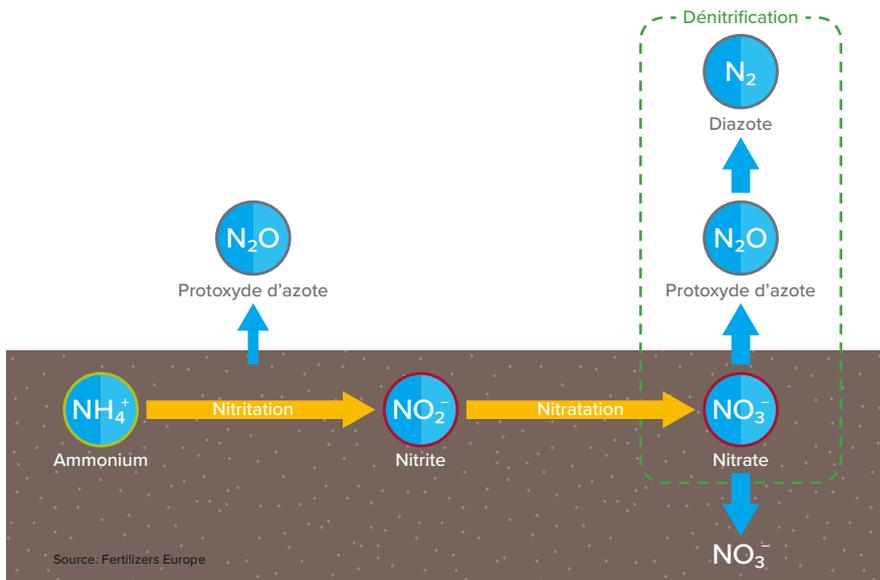
## ENTEC® réduit les émissions de protoxyde d'azote

Les activités humaines et le mode de vie actuel émettent de plus en plus de gaz à effet de serre (GES), comme le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) ou le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). En accentuant l'effet de serre naturel, ils provoquent une augmentation de la température globale de la planète. Pour inverser cette tendance, l'Europe et la France se sont fixées des objectifs ambitieux de réduction d'émissions de GES.

Le protoxyde d'azote, même s'il est émis en quantités moindres, a un pouvoir effet de serre environ 265 fois plus puissant que celui du CO<sub>2</sub> et il contribue aussi à la destruction de la couche d'ozone. L'agriculture est le premier secteur d'activités émetteur de N<sub>2</sub>O et une grande partie de ces émissions agricoles provient de la fertilisation azotée, organique et minérale.

Au champ, les émissions de protoxyde d'azote ont principalement lieu lors de la dénitrification, lorsque du nitrate NO<sub>3</sub><sup>-</sup> se transforme en azote N<sub>2</sub> (principal gaz présent dans l'air).

Grâce à son mode de fonctionnement, ENTEC® régule la libération de nitrates et limite donc les pics d'azote nitrique dans le sol. De plus, il permet une transformation plus complète des nitrates en N<sub>2</sub>. C'est ainsi que la fertilisation ENTEC® réduit très significativement les émissions de protoxyde d'azote, en moyenne de 50% pour les émissions directes.



En tant qu'inhibiteur de nitrification, ENTEC® est à ce jour le seul levier existant pour réduire les émissions de GES au champ, lors de l'apport d'azote, c'est une solution concrète et reconnue.

Ces bénéfices contribuent à diminuer l'empreinte Carbone de la production végétale, la fertilisation ENTEC® peut donc être intégrée et valorisée dans des stratégies ou filières Bas Carbone.

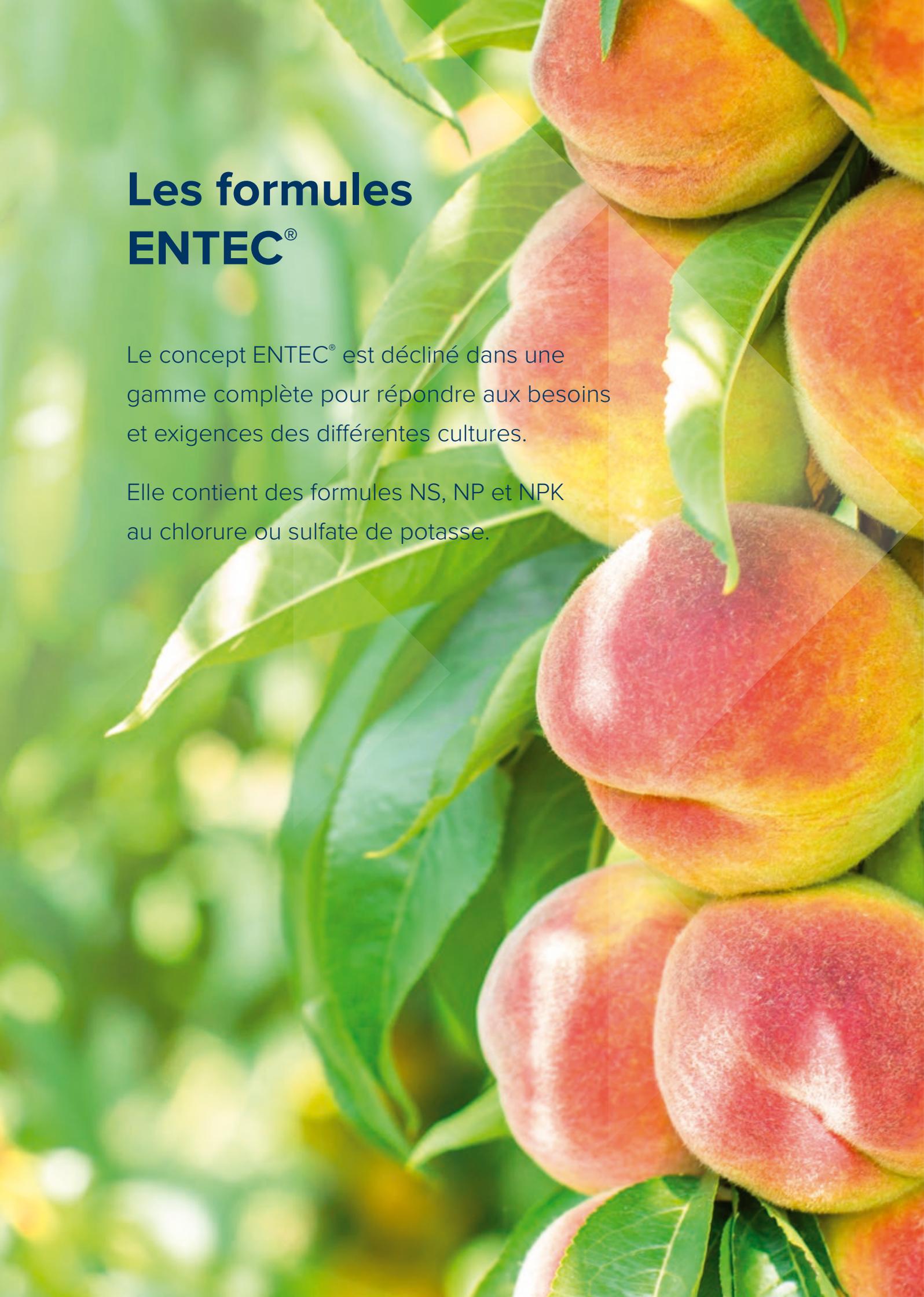
Au niveau international, The Cool Farm Alliance est une plateforme comprenant de nombreuses sociétés s'engageant pour aider l'agriculture à réduire son impact environnemental et à développer des pratiques durables.

The Cool Farm Tool est un calculateur d'empreinte Carbone, les inhibiteurs de nitrification y sont intégrés, un abattement de 37% aux émissions directes de N<sub>2</sub>O est appliqué pour les engrais en contenant.



**ENTEC® UN LEVIER  
PUISSANT ET APPROUVÉ  
POUR DÉVELOPPER  
UNE FERTILISATION  
AZOTÉE DURABLE**

- Réduction des pertes pour plus d'efficacité
- Diminution de l'impact sur les nappes phréatiques
- Réduction significative des émissions de GES
- Solution concrète pour les stratégies Bas Carbone



# Les formules ENTEC®

Le concept ENTEC® est décliné dans une gamme complète pour répondre aux besoins et exigences des différentes cultures.

Elle contient des formules NS, NP et NPK au chlorure ou sulfate de potasse.

Produits	N total, %	N-NO <sub>3</sub> , %	N-NH <sub>4</sub> , %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> sol. citrate neutre, %	K <sub>2</sub> O sol. eau, %	K <sub>2</sub> O nature	MgO total, %	SO <sub>3</sub> total, %	B, %	Zn, %
ENTEC® 26	26	7,5	18,5	—	—	—	—	32,5	—	—
ENTEC® 25-15	25	11,0	14,0	15	—	—	—	—	—	—
ENTEC® 24-8-7	24	10,8	13,2	8	7	Chlorure	—	5	—	—
ENTEC® 20-10-10	20	8,6	11,4	10	10	Chlorure	—	7,5	—	—
ENTEC® 15-13-13	15	4,8	10,2	13	13	Chlorure	—	12,5	—	—
ENTEC® Perfect	14	6,1	7,9	7	17	Sulfate	2	22,5	0,02	0,01
ENTEC® Select	15	6,9	8,1	5	20	Sulfate	2	20	0,02	0,01
ENTEC® Activ	21	9,9	11,1	8	11	Sulfate	—	10	—	—



**ENTEC® , LES ENGRAIS  
MINÉRAUX AVEC RÉGULATEUR  
DE NITRIFICATION  
POUR UNE EFFICACITÉ  
OPTIMALE DE L'AZOTE**

# EuroChem, le profil d'un leader

EuroChem est l'un des leaders mondiaux de la production d'engrais minéraux.

Notre groupe est un des seuls dotés de ses propres capacités de production pour les 3 éléments nutritifs majeurs pour les cultures : azote, phosphore et potasse.

Nos engrais sont vendus dans de nombreux pays en Europe et dans le Monde. Ils permettent aux agriculteurs d'améliorer leur productivité, en quantité et en qualité, pour répondre à une demande alimentaire en croissance constante.

EuroChem emploie plus de 28 000 personnes qui produisent et commercialisent une gamme complète de solutions de fertilisation.



## Notre métier : les engrais

Notre gamme unique réunit des commodités, des engrais agricoles standard et des produits spéciaux ou innovants. De haute qualité, ces formules apportent une fertilisation sur mesure pour les grandes cultures, l'arboriculture, le maraichage et la viticulture.



Pour en savoir plus sur cette gamme : [eurochemfrance.fr](http://eurochemfrance.fr)

### ENTEC®

ENTEC® est une gamme d'engrais contenant un régulateur de nitrification qui améliore l'efficacité de la nutrition azotée. La libération progressive de l'azote permet une croissance régulière et continue des cultures.

### Nitrophoska®

Chaque granulé de ces engrais NPK complexes de grande qualité physique contient jusqu'à cinq nutriments essentiels pour les grandes cultures ou les cultures spéciales.

### Aqualis®

Des engrais solubles à haute solubilité qui répondent aux exigences de la fertigation ou de l'hydroponie. Gestion de la ressource en eau et nutrition sont ainsi optimisées.

### Croplex®

Une innovation récente d'EuroChem combinant azote, phosphore, soufre et zinc. L'association de sulfate et de soufre élémentaire sécurise la nutrition en soufre.

### Essential PLANT NUTRITION

Une gamme de commodités (DAP, urée, ...) et d'engrais standard (ammonitrate, ...) reconnus pour leurs propriétés nutritives.



**EuroChem Agro France SAS**

68 rue de Villiers  
92300 LEVALLOIS-PERRET

tél. : 01 40 87 48 00



Pour en savoir plus  
sur cette gamme :  
[eurochemfrance.fr](http://eurochemfrance.fr)

