

NUTRISPHERE-N[®]

FICHE PRODUIT
NUTRISPHERE-N POUR ENGRAIS AZOTÉ GRANULÉ



VERDESIAN

THE NUTRIENT USE EFFICIENCY PEOPLE[®]

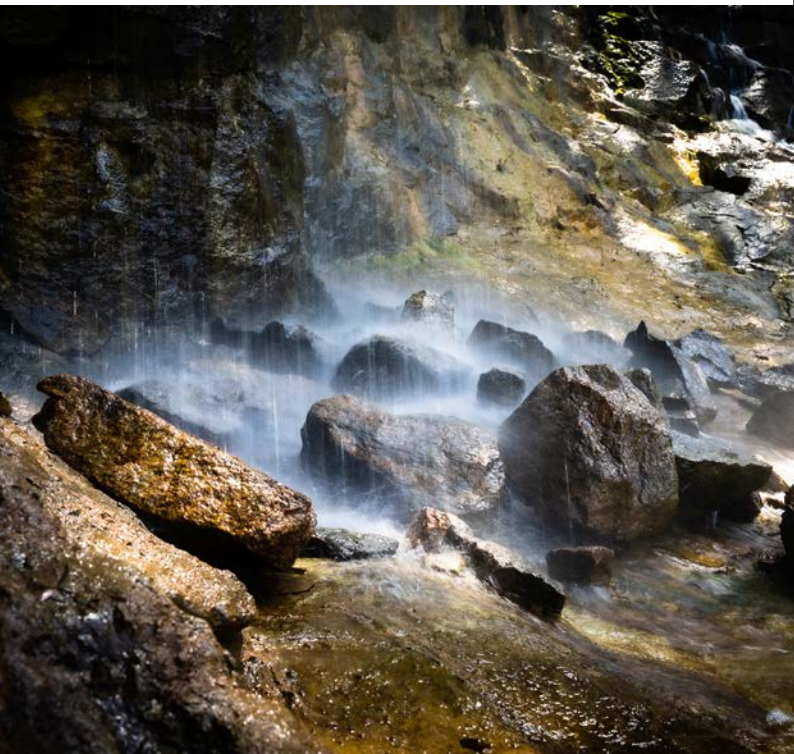
VERDESIAN LIFE SCIENCES EUROPE LTD.

Introduction

Stabilité

NutriSphere et les engrais traités avec NutriSphere présentent une bonne stabilité lorsqu'ils sont stockés selon les recommandations.

- o NutriSphere-N® a une durée de conservation de 2 ans minimum.
- o L'urée granulée traitée avec NutriSphere-N a une durée de conservation de 12 mois et bon efficacité ne se détériore pas pendant la période de stockage lorsqu'elle est mélangée à des engrais à base de phosphate ou de soufre.



Présentation du produit

Alors que les gouvernements préparent leurs stratégies pour améliorer et protéger la qualité de l'air et de l'eau, il existe un besoin croissant de nouvelles technologies pour aider à lutter contre l'impact environnemental des rejets d'ammoniac provenant des engrais à base d'urée, du protoxyde d'azote et des nitrates en tant que polluants de l'eau. Verdesian Life Sciences Europe est en mesure de fournir une nouvelle approche en introduisant deux produits pour les engrais granulés et liquides à base d'urée



Composants

NutriSphere-N (et NutriSphere-NL pour la solution Azotée) sont des solutions aqueuses à 40% p/p de copolymère d'acide maléique-itaconique. Ce polymère d'acide dicarboxylique est un composé organique hautement soluble dans l'eau présenté sous la forme d'une solution monophasée ne contenant pas de particules non miscibles. L'acide itaconique est un produit issu de la fermentation d'amidon de maïs et l'acide maléique est couramment utilisé dans l'industrie alimentaire.

Doses

NutriSphere-N – dose : 2,1 L / tonne d'urée granulée, pour 1030 ppm d'actif recommandé.

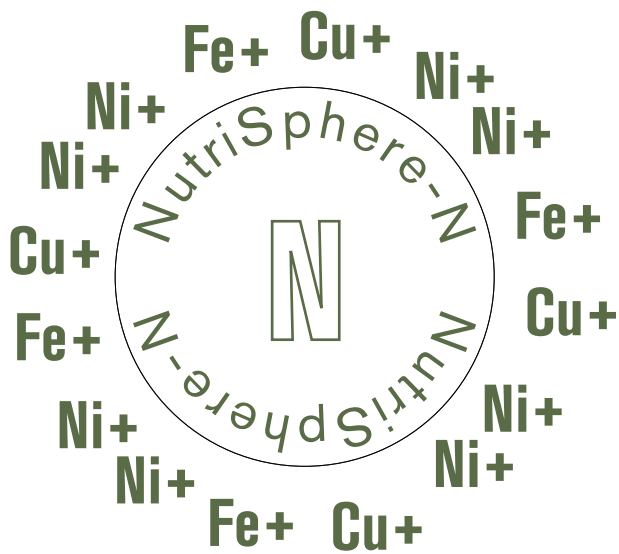


Méthodes d'utilisation

NutriSphere-N est appliqué en pulvérisation directement lors du mélange de l'engrais dans un tambour ou dans une visse mélangeuse ou au préalable en pulvérisation sur une bande transporteuse. NutriSphere -N est disponible pour l'agriculteur en mélange avec un engrais.

En raison du risque de dégradation supérieur à 40 °C, le copolymère ne convient pas pour être introduit directement en amont sur les sites de production d'urée où les températures de fabrication supérieures à 60 °C sont courantes.

NutriSphere-N



NutriSphere-N influences the microzone around applied N.

Mode d'action

La forte charge négative des molécules de copolymère acide maléique-itaconique (MIP) a une capacité d'échange cationique (CEC) de 1 800 milli équivalents/100 g de polymère. Ce (CEC) attire les trois principaux cations Ni^{5+} , Cu^{3+} et Fe^{2+} qui font partie intégrante du processus biologique de conversion de l'urée en formes moins stables, et protège efficacement l'azote au niveau moléculaire.

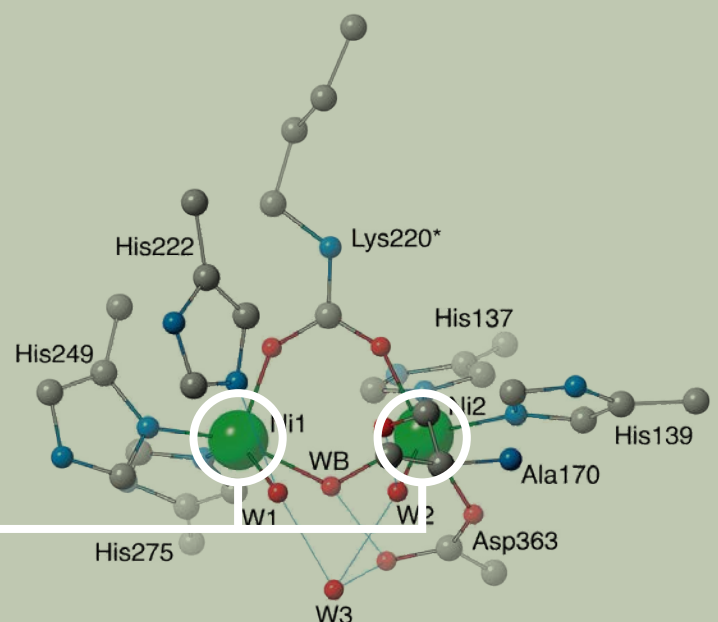
- o Le nickel alimente l'enzyme uréase qui convertit l'urée en ammoniac perdu dans l'atmosphère par volatilisation.
- o Le cuivre active *Nitrosomonas* sp., une bactérie qui oxyde l'ammonium-N en nitrite contribuant à la perte potentielle d'azote par lixiviation.
- o Le fer stimule les bactéries du sol *Nitrosomonas* sp., qui facilitent la conversion des nitrites en nitrates potentiellement sujets à la lixiviation de l'azote.

NutriSphere-N a un faible pH intrinsèque 1-2. L'activité de NutriSphere-N en tant qu'inhibiteur de l'uréase du sol est donc également due à sa capacité à créer et à maintenir un environnement à faible pH à proximité immédiate de l'engrais. Cet environnement à faible pH ainsi que la chélation/séquestration du cation nickel privent les bactéries du processus nécessaire pour produire une enzyme uréase fonctionnelle, ce qui signifie que moins d'uréase active est disponible et moins d'azote perdu par volatilisation sous forme d'ammoniac. NutriSphere-N permet de conserver une plus grande partie de l'azote appliqué sous forme d'ammonium (NH_4^+) disponible pour l'absorption par les plantes et de réduire l'impact environnemental potentiel.

Contrairement à d'autres inhibiteurs, NutriSphere-N n'a aucun effet négatif sur les bactéries uréolytiques du sol qui provoquent la dégradation de l'urée.

NUTRISPHERE-N SÉQUESTRE LE NICKEL

Ce mode d'action a été prouvé par l'Université de Bologne, examiné par des pairs et publié en 2018 dans le *Soil Science Society of America Journal*.



Mazzei, L., V. Broll, and S. Ciurli. 2018. An Evaluation of Maleic-Itaconic Copolymers as Urease Inhibitors. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 82:994-1003. doi:10.2136/sssaj2017.09.0323



Pourquoi utiliser NutriSphere-N?

La technologie est unique. C'est le seul produit qui réduit les 3 sources de perte d'azote en utilisant sa capacité d'échange cationique élevée conçue pour séquestrer le nickel, le fer et le cuivre, les éléments clés impliqués dans le cycle de l'azote. Expérience éprouvée avec plus de 10 ans d'utilisation commerciale au Royaume-Uni et maintenant utilisée en France, en Allemagne, en Grèce, en Roumanie, en Turquie, aux États-Unis, en Afrique du Sud, au Canada, en Amérique du Sud et en Extrême-Orient, couvrant quelque 39 millions d'hectares à ce jour.

AVANTAGES: Efficacité de l'utilisation de l'azote, amélioration du rendement et contrôle des pertes d'azote avec un faible impact sur l'environnement.

**MEILLEURE UTILISATION DE L'AZOTE ET
RENDEMENTS AMÉLIORÉS**



Essais de produits et résultats

Etude sur la volatilisation de l'Azote dans des conditions de terrain en 2021

Une étude parrainée sur la volatilisation de l'azote sur prairie afin de monitorés les rejets d'ammoniac de l'urée granulée traité par NutriSphere-N a été menée en mai 2021 par ADAS Gleadthorpe, au Royaume-Uni.

ÉTUDE - Émissions d'ammoniac à la suite de l'application d'urée granulée standard et d'urée traitées par NutriSphere-N.



Résultat de l'essai

Les émissions totales d'ammoniac (par parcelle) sur une période de 21 jours ont été déterminées à la suite de l'application d'urée granulée traitée par NutriSphere-N et d'urée standard appliquée à 100 kg N/ha le 4 mai 2021.

Des souffleries basées sur la conception de Lockyer (Lockyer, D.R. 1984) ont été utilisées pour mesurer les émissions d'ammoniac après l'application d'engrais. Cette technique est généralement utilisée dans les expériences sur le terrain pour évaluer les émissions de petites parcelles à des fins d'expériences comparatives (Misselbrook et coll., 2005)

Miola et coll., 2015). Il y avait quatre répliques pour chaque traitement, disposées dans un plan de bloc randomisé.

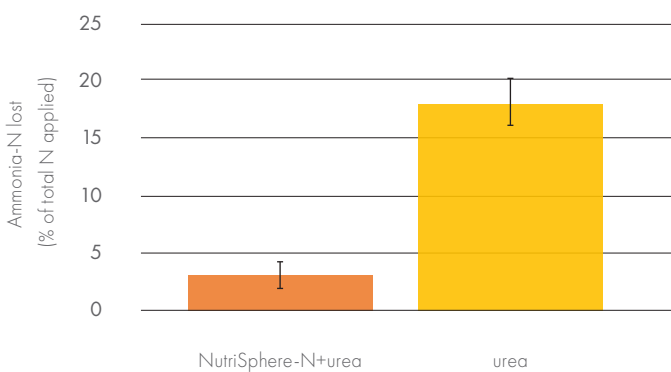


Émissions d'ammoniac après 7 et 14 jours

Après 7 jours, les émissions moyennes d'ammoniac provenant de l'urée granulée traitée avec NutriSphere-N(E.) (moyenne : 2 kg d'ammoniac-N/ha) étaient significativement inférieures à celles de l'urée standard (moyenne : 17 kg d'ammoniac-N/ha), avec des coefficients d'émission de 2 et 17 %, respectivement ($p = 0,005$).

De même, après 14 jours, les émissions moyennes d'ammoniac provenant de l'urée granulée traitée par NutriSphere-N (moyenne : 3 kg d'ammoniac-N/ha) étaient significativement inférieures à celles de l'urée standard (moyenne : 18 kg d'ammoniac-N/ha), avec des facteurs d'émission de 3 et 18 %, respectivement ($p < 0,001$).

Days since fertiliser applied

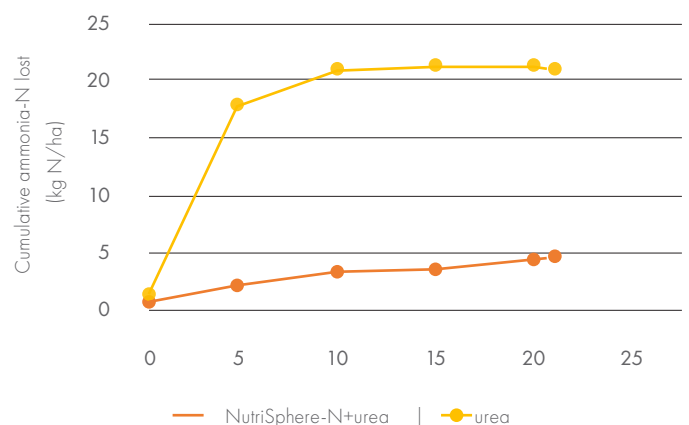


Émissions d'ammoniac après 21 jours

Les émissions d'ammoniac provenant de l'urée granulée traitée par NutriSphere-N (moyenne : 4 kg d'ammoniac-N/ha) étaient significativement inférieures à celles de l'urée standard (moyenne : 18 kg d'ammoniac-N/ha), ($p < 0,001$) après 21 jours. Les facteurs d'émission (% de l'azote total appliqué) étaient de 4 % pour l'urée granulée traitée par NutriSphere-N et de 18 % pour l'urée standard, respectivement.

Facteur d'émission : Total de l'ammoniac-azote perdu (% de l'azote total appliqué) 21 jours après l'application de NutriSphere-N+urée et d'urée (100 kg N/ha) dans l'herbe.

Days since fertiliser applied



Cumulative emission curve (ammonia-N kg/ha) for the 21-day period following NutriSphere-N+urea and urea applications (100 kg N/ha).

Résultats des essais produits

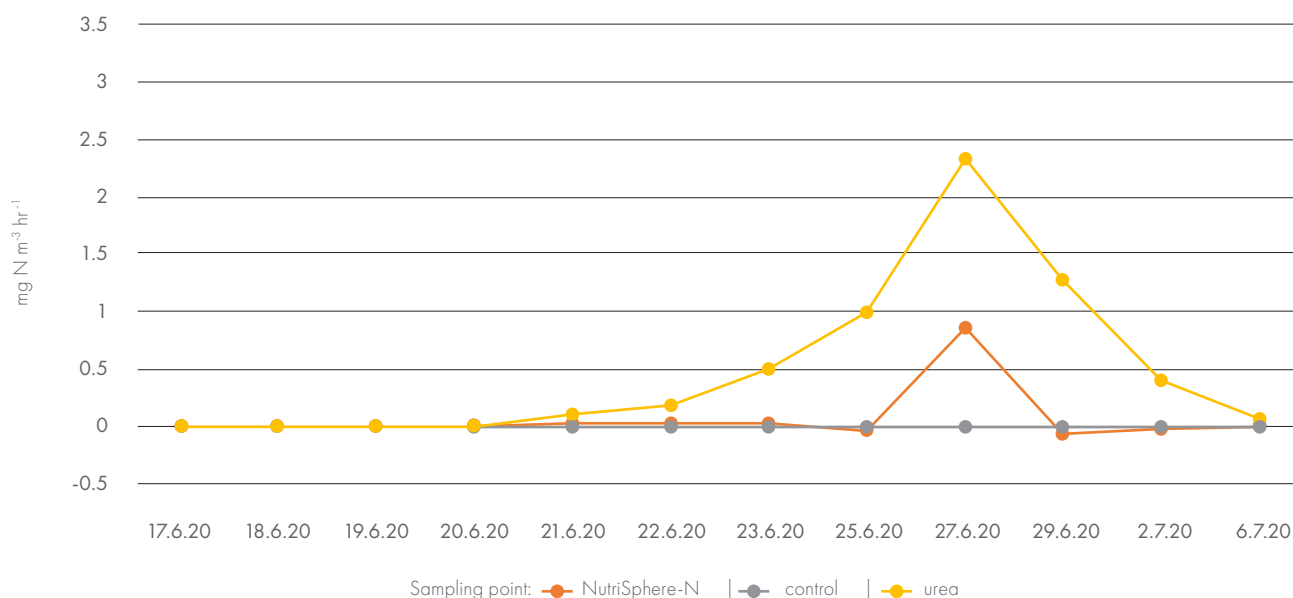
Etude de volatilisation dans des conditions contrôlées 2020

Un essai de volatilisation parrainé réalisé en juin 2020 par l'University College Dublin (UCD) a montré une réduction de 86% des émissions cumulées d'ammoniac par rapport à l'urée non traitée sur 20 jours. Les résultats étaient statistiquement significatifs à un niveau de confiance de 95 % ($p = 0,018$).

La réduction de 84 % des rejets d'ammoniac à 14 jours répond aux critères du Règlement (UE) 2019/1009 Pour rappel ce même règlement stipule une réduction de 20 % pour les inhibiteurs d'uréase.



Concentration atmosphérique horaire NH₃-N - (mg N m⁻³ hr⁻¹)



Etude méta-analyse

Urée vs NutriSphere-N, 2015-2021, 58 résultats d'essais

France, Allemagne, Grèce, Italie, Royaume-Uni, Turquie : différence de rendement relative urée+NN vs urée (%)

Résultats des essais agronomiques

NutriSphere-N: Un total de 70 essais sur le terrain 2015-2021 à travers FR, PL, GR, DE TR et UK.

Augmentation du rendement moyen de 5,4% sur 6 cultures, dont le blé, l'orge, le colza, la pomme de terre, le maïs et la betterave sucrière.

Il n'y avait aucune différence observable en ce qui concerne le pH du sol et le type de sol pour les essais effectués avec une plage de pH de 5,1 à 8,1.

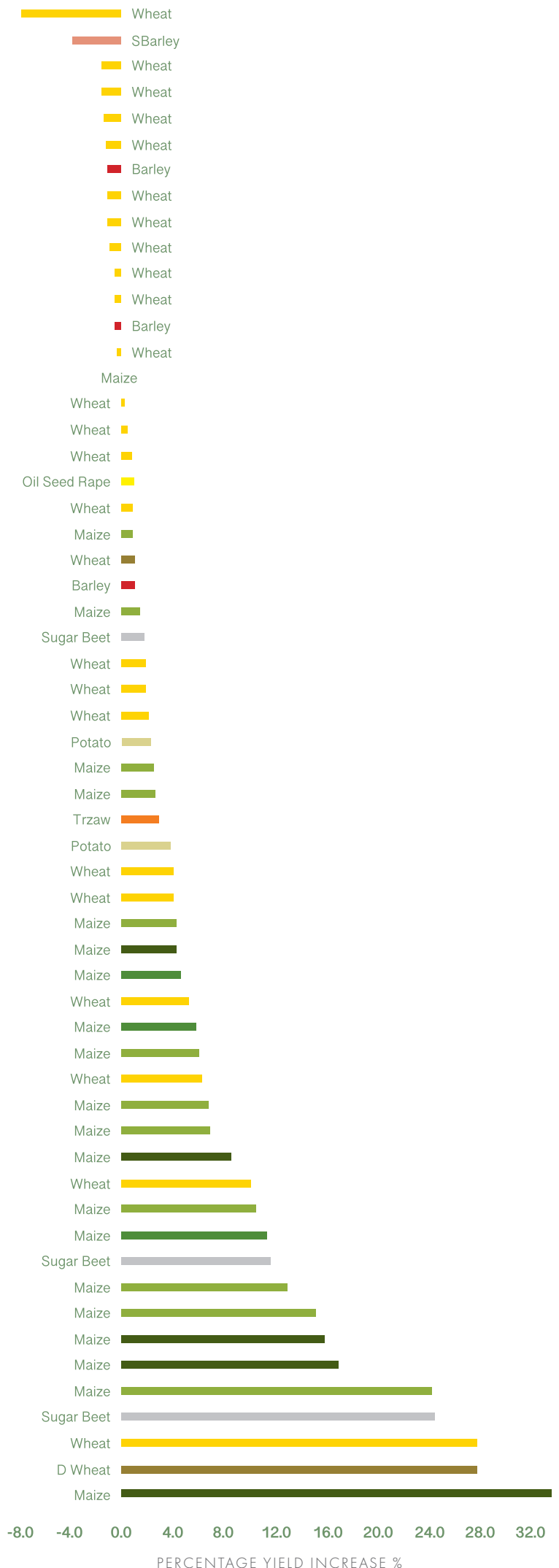
Les essais ont démontré un résultat de rendement positif total dans 87 % des cas dans les 70 essais.

AVERAGE YIELD INCREASE

+5.4%

KEY

- Winter wheat (29)
- Durum wheat (1)
- Barley (3)
- Spring barley (1)
- Winter oilseed rape (1)
- Potato (2)
- Maize (18)
- Sugar beet (3)





L'environnement

Emissions d'ammoniac


Après l'application d'engrais, l'urée granulée traitée avec NutriSphere-N a montré une réduction moyenne de 80% de l'ammoniac volatilisé par rapport à l'urée non traitée après 21 jours. 14 jours après l'application, l'urée granulée traitée par NutriSphere-N a montré une réduction de 85 % de l'ammoniac volatilisé total par rapport à l'urée non traitée.



Empreinte carbone

NutriSphere-N a une empreinte carbone faible de 0,147 kg de CO₂ par kg de produit (kg CO₂-eq/kg 0,147).

Cette valeur représente la quantité totale de dioxyde de carbone libérée dans l'atmosphère par kg de NutriSphere-N lorsqu'il est produit.



NutriSphere-N a une densité de 1,12 g/ml, à la vitesse d'application standard, cela équivaut à 2,35 kg de NutriSphere-N appliqués par tonne d'engrais uréique. Par conséquent, l'empreinte carbone supplémentaire à prendre en compte est de 0,346 kg de CO₂ par tonne d'engrais à base d'urée traitée.



Emission d'oxyde d'azote

Dans un essai indépendant sur le coton mené par l'Université de Californie, NutriSphere-NL en mélange avec la solution azotée a réduit les émissions totales de N₂O jusqu'à 61% à 56 et 112 kg d'azote / ha et de 38% sans azote appliqué sur une période de 226 jours. Un facteur d'émissions de 0,2 à 0,36 a été établi.

Source: California Department of Food and Agriculture CDFA-Nitrous Oxide Emission Final Report 2015-0707-CDFA-N2O-Final report Goorahoo(California State University, Fresno)

Azote mineral dans les sols

La solution azotée traitée avec NutriSphere-NL appliquée dans une culture de maïs fourrager dans le Dorset a considérablement réduit le mouvement de l'azote minéral (SMN) du sol grâce au profil du sol sur une période de 5 mois après l'application d'engrais.

NutriSphere-NL a maintenu le SMN dans les niveaux supérieurs du sol et a réduit le niveau de SMN de 34 % à une profondeur de 90 cm dans le sol par rapport à un traitement UAN standard.

Source: Wessex eau Royaume-Uni 2019



Lessivage des nitrates

Dans un essai sur un champ de maïs grain équipé d'un système de drainage, le traitement UAN+NutriSphere-NL par rapport à l'application UAN standard a réduit les niveaux de nitrate détectables dans l'écoulement des eaux de drains de 42 % deux jours après l'application et de 21 % , 290 jours après l'application.

Source : Guthrie Centre Iowa, États-Unis 2016



L'environnement

Effets sur les organismes terrestres

Test de toxicité chronique sur les vers de terre

Des études (ISO 11268-2/2015) réalisées en appliquant jusqu'à 10 fois la dose agronomique ont déterminé que NutriSphere-N ne présente aucun effet à long terme sur le taux de mortalité, de reproduction ou d'inhibition de la biomasse des vers de terre (*Eisenia fetida*/ *Eisenia Andrei*).

Les résultats ont montré que la croissance et le nombre de larves ont augmenté au cours de la période d'étude de 12 mois.



Effets sur les micro-organismes du sol

OCDE 217 - Micro-organismes du sol : Essai de transformation du carbone

Les tests ont été effectués avec x1, x3, x10 la dose agronomique de NutriSphere-N. Les résultats ont révélé que l'ajout de NutriSphere-N à la surface du sol n'a aucune influence à long terme sur la transformation du carbone dans les sols.

Effets sur les champignons mycorhiziens Université agricole d'Athènes

Les résultats d'une étude réalisée avec de l'urée traitée par NutriSphere-N par l'Université d'Athènes ont rapporté une augmentation de 73,49% de la colonisation mycorhizienne après 69 jours par rapport à l'urée non traitée.



Effets sur les plantes

Émergence et croissance précoce des plantes supérieures ISO 11269-2:2012

Les résultats d'une étude réalisée avec *Avena sativa* (avoine) et *Brassica napus* (colza) jusqu'à 10 fois la dose agronomique ont révélé que NutriSphere-N n'avait aucun effet indésirable. Les plantes ont montré une levée normale (7 jours), une variation de croissance (20 jours) et aucune phytotoxicité.

Effets sur les organismes aquatiques

Des études aiguës et chroniques (12 mois) réalisées avec NutriSphere-N jusqu'à 10 fois la dose agronomique ont déterminé qu'il n'y avait pas d'effet à long terme sur la mobilité des daphnies.

Test : Inhibition de la mobilité des puces d'eau (Daphnia magna) ISO 6341:2012



Des études aiguës et chroniques (12 mois) réalisées avec NutriSphere-N jusqu'à 10 fois la dose agronomique ont déterminé qu'il n'y avait pas d'effet à long terme sur la croissance des algues.

Test : Inhibition de la croissance des algues (P. subcapitata) ISO 8692:2012

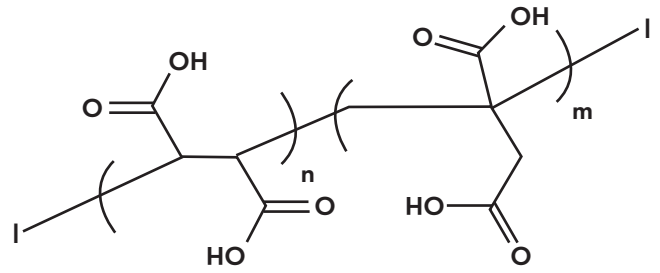
Une étude aiguë (96 heures) réalisée avec NutriSphere-N jusqu'à 10 fois la dose agronomique a déterminé qu'il n'y avait aucun effet sur la mortalité des poissons.

Test : Toxicité aiguë pour les poissons d'eau douce (Danio rerio) ISO 7346-1:1996

L'impact sur l'environnement

STRUCTURE DU COPOLYMÈRE

Le copolymère d'acide maléique-itaconique fait partie de la famille des copolymères d'acide dicarboxylique, qui sont de grands composés organiques solubles dans l'eau (comprenant uniquement du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène dans ce cas). Lorsqu'ils sont dissous dans l'eau, ils forment une seule phase et ne contiennent pas de particules non miscibles.

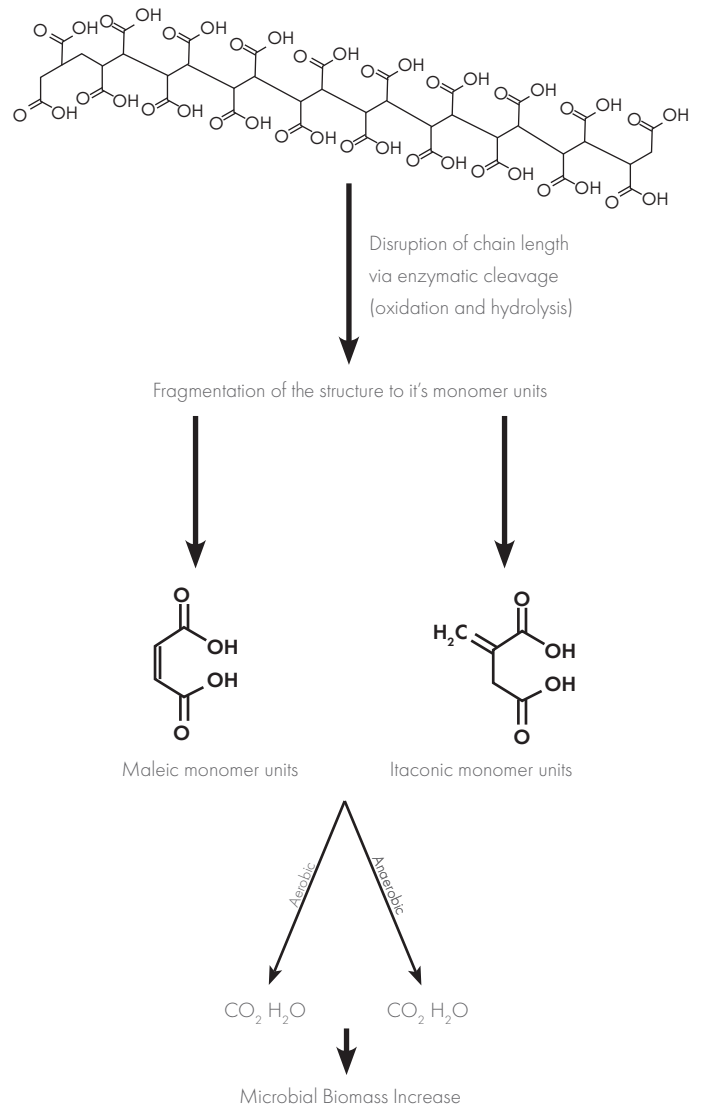


Maleic-itaconic acid copolymer:
Where n = maleic acid and m = itaconic acid.

VOIE DE DÉGRADATION

Le copolymère maléique-itaconique est présent avec une fraction itaconique terminale sur un monomère maléique. Au fil du temps, la structure se fragmente en ses unités monomères individuelles. Les processus de dégradation aérobie et anaérobie entraînent une augmentation de la biomasse microbienne.

- o La biodégradation des polymères dépend des propriétés physiques et chimiques, le poids moléculaire et la cristallinité étant essentiels, affectant l'efficacité de la biodégradation par les micro-organismes.
- o La dépolymérase extracellulaire et intracellulaire est responsable de la dégradation des polymères. Les exo-enzymes sont généralement impliquées dans la dégradation de polymères complexes en monomères et dimères simples qui sont ensuite exploités par des micro-organismes comme sources d'énergie et de carbone.
- o La dégradation des polymères (minéralisation) forme de nouveaux produits pendant ou à la fin des processus comme le H₂O et le CO₂.





Résumé



NutriSphere-N est un composé organique hautement soluble dans l'eau principalement créé à partir de la fermentation d'amidon de maïs.



La technologie maintient l'engrais là où il est nécessaire plus longtemps, ce qui augmente l'efficacité de l'azote, le rendement et la qualité des cultures.



Il est prouvé que la technologie réduit les trois sources de perte d'azote en utilisant sa capacité élevée d'échange cationique pour contrer certains éléments clés nécessaires à l'activité des bactéries (Ni, Cu, Fe).



La technologie a démontré un effet bénéfique sur le biome du sol.



Il est prouvé que NutriSphere-N est un investissement rentable pour les utilisateurs.



La technologie contribue à réduire l'impact environnemental sur la qualité de l'air et de l'eau. NutriSphere-N se décompose dans le sol en carbone, hydrogène et oxygène.



VERDESIAN

THE NUTRIENT USE EFFICIENCY PEOPLE®