



# Fiche technique

## La prévention des risques professionnels dans le stockage et l'emploi des engrais solides à base de nitrate d'ammonium

### Sommaire

Mise sur le marché .....	Page 2
Les dangers .....	Page 4
Les mesures de prévention .....	Page 6
Entretien des installations et des matériels .....	Page 8
Bibliographie .....	Page 8

# Mise sur le marché des engrais contenant du nitrate d'ammonium

## Nitrate d'ammonium industriel et engrais à base de nitrate d'ammonium

Les produits commerciaux fabriqués à partir du nitrate d'ammonium comme matière première correspondent à deux grandes familles, dont les procédés de fabrication et les caractéristiques d'usage sont très différents :

- le nitrate d'ammonium industriel, intermédiaire de base pour la fabrication notamment de l'explosif nitrate-fuel («ANFO» : ammonium nitrate fuel oil), employé dans les mines et carrières
- les engrais à usage agricole qui comprennent :
  - les engrais simples à base de nitrate d'ammonium dont les principaux sont dénommés «ammonitrates»
  - les engrais composés, qui en plus de l'azote apportent un ou deux éléments fertilisants P et/ou K et dont certains peuvent contenir du nitrate d'ammonium.

## Réglementation applicable

Les engrais contenant du nitrate d'ammonium entrent dans la catégorie des matières fertilisantes réglementées en droit français par les articles L. 255-1 et suivants du code rural.

A ce titre, leur mise sur le marché et leur utilisation ne sont autorisés que s'ils répondent à l'une des deux conditions suivantes :

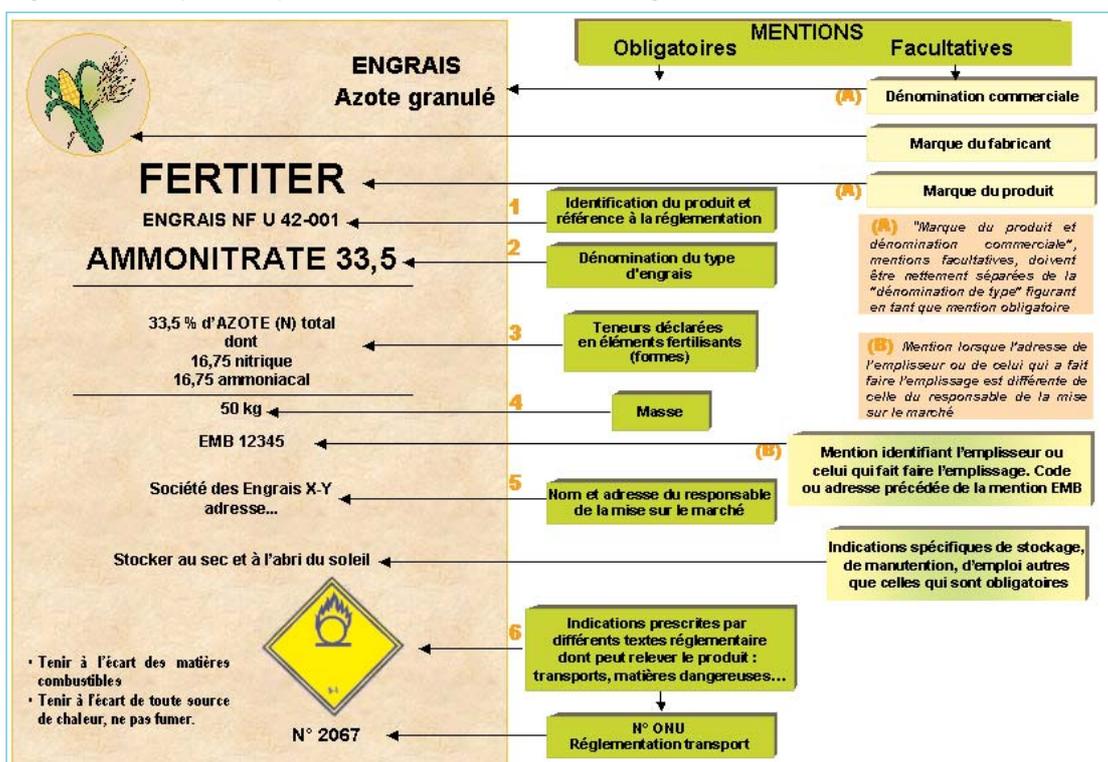
- ils sont conformes à la norme européenne «engrais CE» ou à la norme française NFU 42-001 rendue d'application obligatoire par l'arrêté du 01-07-1992 pris par le ministère chargé de l'agriculture
- ou bien ils ont fait l'objet au préalable d'une homologation, d'une autorisation provisoire de vente, ou d'importation, de la part du ministère de l'agriculture et de la pêche.

## Les principaux engrais contenant du nitrate d'ammonium

### Les ammonitrates :

- ammonitrates à haut dosage : ils contiennent de 28 à 34,5% d'azote (symbole chimique N), donc parfois plus de 80% de nitrate d'ammonium. Pour être commercialisés en France, ils doivent satisfaire obligatoirement à un certain nombre de critères, dont un test préalable de détonabilité
- ammonitrates à moyen dosage : ils contiennent de 20 à 28% d'azote (N), donc moins de 80% de nitrate d'ammonium.

Figure 1 : exemple d'étiquette d'ammonitrate à haut dosage

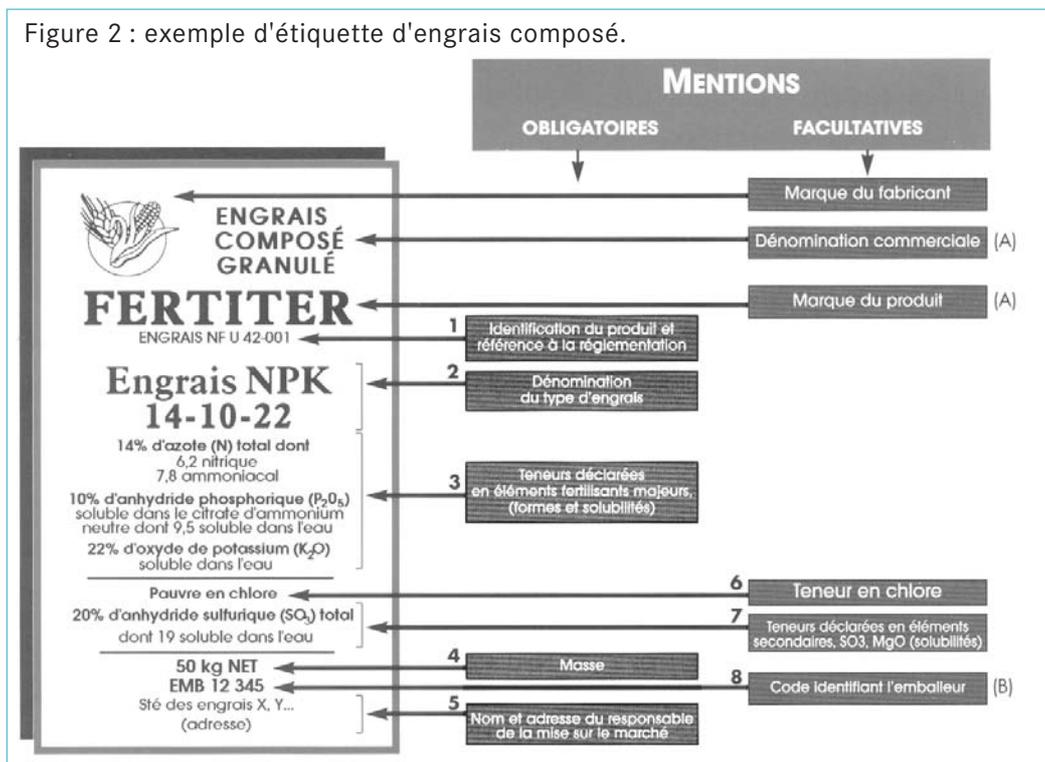


## Les engrais composés à base de nitrate d'ammonium\*

Ils sont connus sous la dénomination d'engrais NP, NK ou NPK (N pour azote, P pour phosphore, K pour potassium).

Leur teneur en nitrate d'ammonium varie considérablement 'de 3 à plus de 80 %.

Figure 2 : exemple d'étiquette d'engrais composé.



## Commercialisation des engrais à base de nitrate d'ammonium

Au cours de l'année 2000, 12,8 millions de tonnes d'engrais ont été commercialisées en France, dont :

- environ 3,7 millions de tonnes d'ammonitrates (2,7 millions de tonnes concernent des ammonitrates à haut dosage de nitrate d'ammonium)
- 1,5 million de tonnes d'engrais composés à base de nitrate d'ammonium.

Ces engrais sont vendus sous forme de granulés, ou de prills, et sont conditionnés :

- en sacs plastique soudés de 50 kg, libres ou sur palettes
- en sacs de grande contenance (500 ou 600 kg)
- en vrac.

\* Certains engrais composés ne contiennent pas de nitrate d'ammonium

## Les dangers liés aux engrais contenant du nitrate d'ammonium

Les engrais contenant du nitrate d'ammonium ne font pas l'objet d'un classement pour des propriétés physico-chimiques ou toxicologiques, au sens de l'article R. 231-51 du code du travail.

En revanche, les ammonitrates à haut et moyen dosage de nitrate d'ammonium sont classés comme comburants par la législation relative au transport de marchandises dangereuses : ils entretiennent la combustion d'une substance ou d'un matériau déjà enflammé.

Les principaux dangers liés aux engrais contenant du nitrate d'ammonium sont :

- la décomposition en présence d'un point chaud entraînant le dégagement de gaz très toxiques pour l'homme. Les conséquences d'une décomposition sont plus graves pour certains engrais composés
- la détonation des ammonitrates, notamment à plus de 28 % d'azote. Ce danger est généralement considéré comme peu probable pour les produits conformes à la norme et stockés dans des conditions normales. Par ailleurs, les poussières d'engrais contenant du nitrate d'ammonium en suspension dans l'air, ne sont pas combustibles et ne présentent pas de risque d'explosion, contrairement aux poussières de grains ou de matières organiques combustibles.

### La décomposition des engrais contenant du nitrate d'ammonium

#### • Les ammonitrates

La décomposition des ammonitrates peut se produire sous l'effet d'une source d'énergie externe importante, comme un incendie, ou un point chaud qui provoquerait d'abord la fusion du produit (vers 169°C).

Le dégagement de gaz toxiques et corrosifs, notamment le monoxyde d'azote (classement du monoxyde d'azote : symbole T+ , très toxique par inhalation, irritant pour les voies respiratoires), devient important à partir de 290°C.

Les symptômes d'intoxication par monoxyde d'azote peuvent avoir lieu plusieurs heures après l'exposition de la victime au dégagement gazeux, et les conséquences sont très graves pour la santé de la personne intoxiquée, voire mortelles.

En l'absence de confinement et de cavité au sol, le produit fondu a tendance à s'écouler et à se soustraire à la source d'énergie externe. La décomposition des ammonitrates cesse dès que l'apport d'énergie (incendie ou point chaud) s'arrête.

#### • Les engrais composés contenant du nitrate d'ammonium

Les engrais composés contenant du nitrate d'ammonium sont susceptibles de se décomposer à partir de 130°C en présence de certaines matières ayant un effet catalytique. A la différence des ammonitrates, cette décomposition peut se poursuivre même lorsque l'apport d'énergie s'est arrêté (décomposition auto-entretenu).

La vitesse de décomposition est relativement lente, et difficile à localiser lorsqu'elle se produit dans la masse du produit.

Il y a peu de danger de détonation, la vitesse de décomposition n'étant pas rapide, mais en revanche, le dégagement de gaz toxiques est très important et dangereux pour les personnes qui y seraient exposées.

### Le danger de détonation des ammonitrates moyen ou haut dosage

La détonation est une explosion chimique dans laquelle la zone de réaction se propage dans le milieu initial, avec une vitesse supérieure à la célérité du son par rapport au milieu réactif, par l'intermédiaire d'une onde de choc qui produit une élévation brusque de la température et de la pression.

Les ammonitrates haut ou moyen dosage, conformes aux normes française ou européenne sont difficiles à faire détoner en l'absence de contamination.

On considère que la détonation est possible dans certains cas :

- contamination de l'ammonitrate haut ou moyen dosage par des substances combustibles (fuel, huile, produits phytosanitaires...) ou incompatibles
- chauffage de l'ammonitrate haut ou moyen dosage surtout s'il est contaminé, et maintien d'un confinement des gaz émis par la combustion
- impact très violent d'un projectile sur le produit ou onde de choc très violente en contact avec l'ammonitrate.

## Les dangers toxicologiques des engrais contenant du nitrate d'ammonium

Même si les engrais contenant du nitrate d'ammonium ne font pas l'objet d'un classement toxicologique au sens réglementaire, le contact prolongé avec les engrais contenant du nitrate d'ammonium ou des poussières d'engrais contenant du nitrate d'ammonium peut entraîner des troubles pour la santé.

Voies de pénétration	Mode de pénétration	Type de manifestation
Respiratoire	Inhalation de fines particules présentes dans l'atmosphère de travail, sous forme de poussières ou de fines particules liquides (aérosols).	Bronchites, manifestations d'allure grippale (irritation, écoulement nasal, toux, gêne respiratoire).
Cutanée, y compris muqueuses oculaires	Contact avec les yeux, ou la peau. La pénétration est d'autant plus aisée que la peau est lésée (blessures, eczéma, irritation)	Brûlures, lésions, irritation, conjonctivite.
Ingestion	Principalement par contact main-bouche (en mangeant des aliments avec des mains contaminées par des engrais)	Désordres gastriques (nausées, diarrhées, vomissements...).

# Les mesures de prévention concernant les engrais contenant du nitrate d'ammonium

## Formation à la sécurité des travailleurs

La sécurité des installations et des manipulations d'engrais contenant du nitrate d'ammonium repose d'abord sur l'information et une bonne formation des travailleurs.

Cette formation comprend :

- une parfaite connaissance des lieux et notamment des issues de secours.
- une bonne formation des risques liés au stockage et à la manipulation des engrais. Les risques liés à la décomposition des engrais contenant du nitrate d'ammonium devront en particulier être parfaitement connus.
- des consignes très précises à suivre en cas d'accident, d'incident pouvant survenir mettant en cause les engrais contenant du nitrate d'ammonium, notamment les secours, moyens de secours et procédures d'alerte à mettre en œuvre.

## Stockage des engrais contenant du nitrate d'ammonium

*Réglementation liée aux installations classées pour l'environnement*

*Le stockage des engrais simples solides à base de nitrate (ammonitrates, sulfonitrates correspondant à la norme NFU 42-001, ou à la norme européenne équivalente), ou les engrais composés à base de nitrate d'ammonium sont répertoriés sous la rubrique 1331 de la nomenclature des installations classées.*

*Celle-ci prévoit pour les installations construites après avril 1994, qu'au-delà d'une quantité d'engrais à base de nitrates susceptible d'être présente dans l'installation supérieure à 1250 tonnes, le stockage et la manipulation de ces produits doivent satisfaire aux prescriptions réglementaires de l'arrêté ministériel du 10 janvier 1994 concernant les engrais à base de nitrates.*

*Les installations en service avant cette date peuvent faire l'objet de mesures édictées par des arrêtés préfectoraux.*

*Les DRIRE (directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement) ont en charge, sous l'autorité du Préfet, le contrôle de la réglementation relative aux installations classées pour l'environnement.*

*La nomenclature des installations classées et l'arrêté sont accessibles par INTRAGRI :*

*Environnement > réglementation des installations classées > sommaire thématique de la réglementation > classement par substances et activités > 1.3 explosibles > 1-3-3-1 : stockage des engrais à base de nitrates.*

Les mesures qui sont évoquées ci-après ne prennent pas en considération les obligations réglementaires liées aux installations classées pour l'environnement.

### **Isoler le stockage d'engrais des produits incompatibles avec le nitrate d'ammonium.**

Les produits suivants ne doivent pas être mélangés avec des engrais à base de nitrate d'ammonium, surtout en cas d'incendie :

- liquides inflammables : essence, huiles de graissage, fiouls, solvants
- les gaz liquéfiés sous pression
- les produits phytosanitaires
- les liquides corrosifs, ou autres substances réactives : acides et chlorates, sels de cuivre
- les solides inflammables tels que le soufre élémentaire, les poudres métalliques
- les produits organiques facilement combustibles : foin, paille, aliments pour animaux
- les substances qui dégagent une chaleur importante en présence d'humidité (chaux vive, cyanamide calcique)
- les produits qui provoquent un dégagement d'ammoniac avec les engrais : ciment, chaux
- les sacs vides et les palettes ou tout matériau combustible en général (risque d'incendie).

Mesure de prévention :

- séparation physique par des cloisons incombustibles
- en l'absence de telles cloisons, aménager un espace libre très bien nettoyé, et dégagé de tout encombrement.

## **Stockage des engrais en vrac :**

- bien nettoyer la case de stockage des engrais à base de nitrate d'ammonium. Ne surtout pas utiliser de sciure, ou d'autres matières organiques
- séparer les différents types d'ammonitrates (pour éviter le mélange de produits différents et permettre le passage d'engins de manutention)
- éviter l'humidité dans le stockage (risque de dégranulation et prise en masse de l'engrais) : pas de stockage à l'extérieur sans bâche, de préférence ininflammable
- en cas de prise en masse de l'ammonitrate, ne surtout pas employer d'explosifs, mais des moyens mécaniques !
- proscrire les ampoules nues à proximité directe des tas d'ammonitrates stockés.

## **Stockage en sacs :**

- les sacs sont bien fermés et étiquetés.
- stockage accessible pour les besoins de la manutention, et éloigné des ampoules nues.
- les sacs crevés sont retirés de la pile, les produits intacts et exempts de contamination sont remis en stock en vrac ou réensachés si possible (et réétiquetés !).

## **Moyens de lutte en cas d'incendie ou de décomposition d'engrais**

Eloigner les personnes non spécifiquement formées aux exercices de secours.

Prévenir les pompiers en leur indiquant qu'il s'agit d'un incendie concernant des engrais à base de nitrate d'ammonium.

Si l'incendie n'est pas trop important, se protéger les voies respiratoires à l'aide d'un appareil de protection respiratoire isolant ou d'un masque respiratoire complet pourvu d'un filtre ABEK NOP3, et arroser l'engrais avec beaucoup d'eau (ni poudre, ni mousse).

Le filtre ABEK NOP3 doit être éliminé dès après sa première utilisation : il est à usage unique.

Ne pas confiner l'engrais (risque de détonation).

## **Manipulation des engrais sous forme de granulés, notamment des engrais à base de nitrate d'ammonium**

*Avant de commencer la manipulation des engrais , y compris avant l'épandage :*

- s'assurer que les conditions atmosphériques sont favorables, notamment éviter le vent
- utiliser un matériel approprié et en bon état
- s'équiper en protections individuelles :
  - en cas de dégagement de poussières importantes, prévoir un masque anti-poussière P2 ou P3 (jetable par exemple), des lunettes de protection (lunettes-masques)
  - porter un vêtement de travail couvrant bras et jambes
  - porter des gants en cas de manipulation manuelle directe du produit.

*Pendant la manipulation ou l'épandage :*

- porter des équipements de protection individuelle en fonction de l'évaluation des risques
- ne pas épandre en cas de grand vent (inhalation de poussières, et dérives de produits)
- ne pas boire, ne pas manger, ne pas fumer pendant le travail.

*Après la manipulation ou l'épandage :*

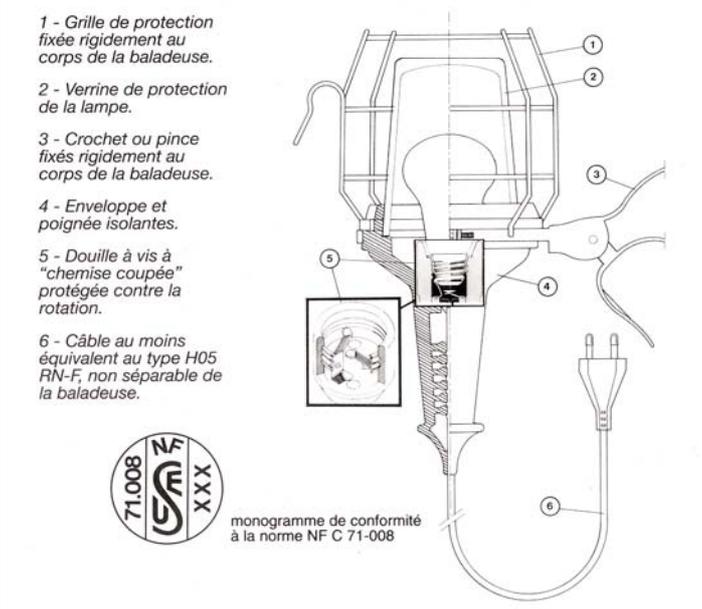
- se laver avant de boire, manger ou fumer
- se changer à la fin du travail, et se laver soigneusement les mains. Se doucher si possible
- bien nettoyer avant de les stocker, les équipements de protection individuelle et les équipements de travail. En particulier, laver le vêtement de travail.

## Entretien des installations et des matériels

### Travaux d'entretien et de maintenance des installations de stockage

- Aspiration régulière des installations pour éliminer les accumulations de poussières
- entretien en bon état de fonctionnement des installations électriques, et engins de manutention (notamment pour éviter points chauds et fuites de carburants)
- éviter tout point chaud à proximité des engrais à base de nitrate d'ammonium
  - les installations éventuelles de chauffage ou les cheminées ne sont pas à proximité directe des engrais,
  - les engins de manutention ayant des points chauds (gaz d'échappement ou pot d'échappement) ne sont pas à proximité de l'engrais en vrac : leur pot d'échappement est dirigé de préférence vers le haut
- ne pas disposer de câble électrique sous l'engrais à base de nitrate d'ammonium.
- vérifier que les équipements et installations ne sont pas atteints de corrosion, due au contact avec les engrais à base de nitrate d'ammonium.
- en cas de travaux avec des points chauds : aspiration de la zone de travail et du matériel avant l'intervention ; permis de feu ; contrôle de la zone d'opération deux heures au moins après la fin des travaux et 24 heures au plus.
- une procédure très précise de travail est en particulier nécessaire en cas de soudage ou autre intervention avec point chaud sur un silo ayant contenu des engrais à base de nitrate d'ammonium (risques de dégagements gazeux ou de détonation).
- proscrire les baladeuses non conformes à la norme NF C 71-008.

Figure 3 : schéma d'une baladeuse conforme à la norme NF C.71-008



### Entretien des épandeurs d'engrais

- Les épandeurs doivent être soigneusement purgés par aspiration avant toute intervention par point chaud : risque de dégagement gazeux toxique, par décomposition de résidus ou de poussières d'engrais à base de nitrate d'ammonium, ou de détonation.

#### Bibliographie

- UNIFA : éléments pour la réalisation d'une étude de danger d'un stockage d'engrais à base de nitrates : mai 2000
  - UNIFA : la sécurité des ammonitrates : décembre 2001
  - «Actualités agricoles» : le guide de l'exploitant/les bonnes pratiques du stockage des engrais solides à base de nitrates
  - Ministère de l'agriculture et de la pêche/DEPSE : précautions élémentaires à observer en manipulant les engrais (décembre 1988) (brochure réalisée par l'institut national de médecine agricole)
  - INRS : accidents d'origine électrique (ED 325) : juillet 2001.
- Cette fiche a été élaborée par le bureau réglementation et sécurité au travail du ministère de l'agriculture et de la pêche, en liaison avec l'union des industries pour la fertilisation (UNIFA) et a fait l'objet d'une relecture par l'INERIS.