

## Incendie dans un entrepôt d'engrais

Le 29 octobre 1987

Nantes – [Loire-Atlantique]

France

Rejet gazeux

Engrais NPK

Nitrate d'ammonium

Organisation

Défaillance électrique

Difficultés d'intervention

Plan ORSEC

Evacuation

Crise

### LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

#### Le site :

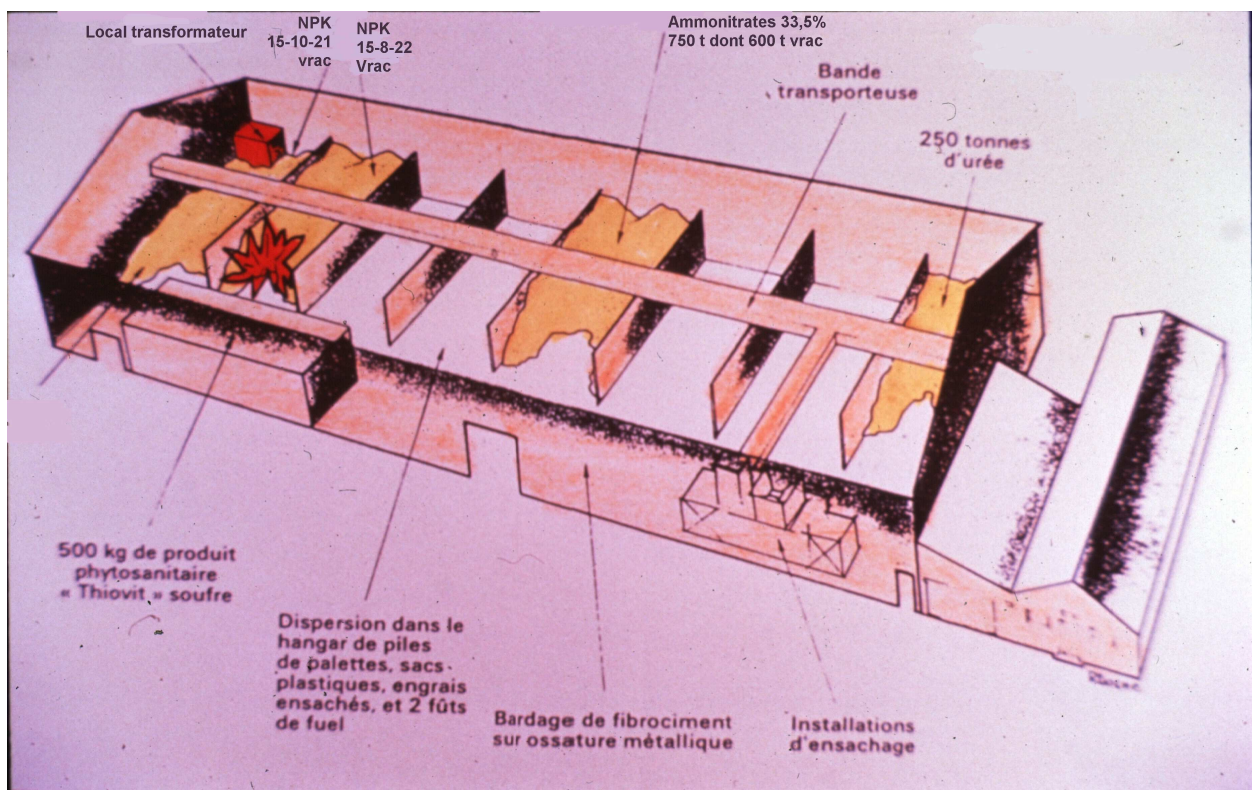
Spécialisé dans la vente en gros de sucre (courtage), mélasse et engrais (import), céréales (export) et produits chimiques, l'établissement dispose d'un bâtiment de stockage à l'extrême ouest du Port de Nantes en rive droite de la Loire.

Construit en 1973 pour le stockage en proportion égale de sucre et d'engrais, l'entrepôt a finalement été réservé au stockage de différentes importations d'engrais chimiques, sa partition entre produits alimentaires et produits chimiques s'étant avérée peu fonctionnelle.

L'entrepôt est autorisé comme "magasin général" par arrêté préfectoral du 12 février 1974.

#### Les installations concernées :

Les installations de stockage sont constituées d'un bâtiment rectangulaire à charpente métallique, avec bardage et toiture en fibrociment de 107,5 m sur 32 m pour une hauteur de 10 m, soit 7 m utilisables et un volume global de 24 000 m<sup>3</sup>. La surface au sol est divisée en 8 cases par des cloisons mobiles en béton de 3,5 m de hauteur. Un système de bandes transporteuses assure la manutention des produits en vrac depuis une fosse en communication avec le quai de déchargement jusqu'à l'engin aérien de répartition dans les diverses cases dénommé "avion". Ce dispositif alimente également une installation d'ensachage.



Le jour de l'accident, l'entrepôt abrite les engrais suivants, tous d'importation et conformes aux normes européennes :

Emplacement	Produit	Quantités	Date d'arrivée
Case n°1	Engrais NPK 15-10-21	600 t	Fin 1986
Case n°2	Engrais NPK 15-8-22	850 t	20/10/1987
Case n°3	Vide	-	-
Case n°4	Vide	-	-
Case n°5	Ammonitrate 33,5 %	750 t dont 100 t en sac	Septembre 1987
Case n°6	Vide	-	-
Case n°7	Vide	-	-
Case n°8	Urée 46 %	200 t	Juin 1987
Local spécial	Thiovit (Soufre 80-82% + lignosulfonate + minéraux)	1 t	-
Hangar	Gasoil pour chargeuses	2 cuves de 1000 et 600 litres	-

## L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT, SES EFFETS ET SES CONSÉQUENCES

### L'accident

**A 9h15 le 29 octobre 1987**, un opérateur détecte de la fumée au niveau de la case n°2. **A 9h36**, après avoir attaqué le début d'incendie à l'aide d'extincteurs à poudre en l'absence de RIA (robinet incendie armé), le personnel se résout à alerter les secours à la suite de dégagements de fumées de plus en plus importants. Dans son appel, l'opérateur fait mention d'engrais de type NPK 15-8-22.

Arrivés sur les lieux à **9h43**, les pompiers constatent que l'engrais stocké dans la case n°2 émet une fumée très épaisse ; une combustion non apparente couve sous la masse. La mise en place des lances à eaux est rendue difficile par le développement très rapide du dégagement de fumées qui par ailleurs motive les premières mesures de confinement des riverains situés sous le vent de l'entrepôt.

**Jusqu'à 10h45**, l'intervention consiste en la mise en place d'un rideau d'eau intérieur pour isoler la partie en combustion du reste du stockage et en la création d'exutoires de fumées en partie haute des murs. Très rapidement après l'alerte, l'information initiale relative à la nature des produits chimiques impliqués se perd ; la seule information conservée mentionne la présence d'engrais ammonitrés.

**A 11h15**, les premières mesures de confinement sont prises dans un rayon de 1 km autour du site ; 73 000 personnes sont concernées. Les consignes sont diffusées par les radios F.M. et par des voitures équipées de haut-parleurs quadrillant la zone.



Source : DR



Source : SNPE

**A 12 h**, le contour du nuage dérivant est délimité par l'hélicoptère de la gendarmerie ; il s'étant alors sur 6 km de long dans le sens de la Loire et 3 km de large. A 14 h, sa longueur et sa largeur auront doublé.

**A 12h15**, une discussion entre différents experts fournit des informations contradictoires sur les risques d'explosion, la toxicité des fumées émises et la conduite à tenir (noyage ou non du foyer compte tenu du risque d'explosion ou de pollution de la Loire). Finalement, la cellule de crise décide d'interrompre le trafic ferroviaire entre Nantes et Redon et d'évacuer la population dans un rayon d'1 km. Cette décision est motivée essentiellement par la crainte d'une explosion.

**A 13 h**, une large évacuation de la population des communes situées sous le nuage est décidée. L'ensemble du parc de transport de Nantes est réquisitionné (50 bus). En l'absence de consignes claires, les pompiers finissent par considérer le noyage du stockage comme un moindre mal ; les moyens se mettent progressivement en place dans ce but. L'alimentation en eau du secteur étant fragile et limitée, les pompiers doivent mettre en œuvre un dispositif d'aspiration dans la Loire ; ce dernier ne peut cependant fonctionner qu'à marée haute. Des remorqueurs eux-mêmes équipés de pompes sont donc utilisés pour l'approvisionnement en eau.

Le plan ORSEC est déclenché à **14h15**, l'évacuation des populations de 7 communes (Saint-Herblain, Indre, Couëron, Bouguenais, La Montagne, St Jean de Boineau et Le Pellerin) débute.

**Dès 16 h**, l'arrosage du foyer produit son effet et le panache dégagé diminue ; les fumées rejetées ne sont plus rousses mais blanches.

**A 18 h**, le nuage de fumées s'étend jusqu'à St Brévin, et de Pornic à Painboeuf en suivant la Loire (cf. carte ci-après).



Source : [www.viamichelin.fr](http://www.viamichelin.fr)

Le bilan de l'évacuation des populations à 18 h est le suivant :

- Indre : 75 %
- St Herblain et Couëron : très importante, mais non chiffrée
- La Montagne : 35 %
- Le Pellerin : 100 %
- St Jean du Boineau : 20 %

**A 19 h**, le trafic ferroviaire est rétabli.

**A 22 h**, toutes les personnes évacuées sont autorisées à regagner leur domicile, le plan ORSEC est levé le lendemain à 7h, le feu étant considéré comme éteint à 6h.

Au total, ce sont 200 pompiers, 627 policiers, 489 gendarmes, 356 militaires, 200 secouristes et un millier de fonctionnaires communaux qui ont été mobilisés pendant la crise.

## Les conséquences :

### Conséquences humaines et sociales :

Le bilan humain fait état de 3 employés légèrement blessés, transférés à l'hôpital : l'un d'eux restera en observation plus de 24 h. Par ailleurs, seules 25 personnes seront légèrement intoxiquées par le panache de fumées, sans que leur hospitalisation ne soit nécessaire.

Bien que la mesure globale d'évacuation concernait une population estimée à 70 000 personnes dont 8 000 scolaires, les effectifs réellement déplacés sont évalués à 38 000 personnes.

### Composition du nuage toxique :

Les mesures effectuées par la cellule anti-pollution de la ville de Nantes et la CMIC 49 à l'aide de tubes réactifs ont permis de suivre la contamination de l'atmosphère à l'intérieur et à l'extérieur de l'entrepôt, ainsi que sur les communes impactées par le nuage. Regroupées dans le tableau ci-après, elles montrent que le nuage se composait de vapeurs nitreuses (NO + NO<sub>2</sub>), de chlore (Cl<sub>2</sub>) et d'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>).

Heure	Paramètres	Entrepôt		Communes (Indre, Couéron, St Herblain)
		Intérieur	Extérieur	
29/10 11h00	HNO <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub> NH <sub>3</sub>		50 ppm 3 ppm 0 ppm	
29/10 12h00	HNO <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub> NH <sub>3</sub>		3 ppm 0,5 ppm 0 ppm	
29/10 15h00	HNO <sub>3</sub>			1 ppm (Indre) 0,5 ppm (St Herblain et Couéron)
29/10 22h00	HNO <sub>3</sub> NO + NO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	50 ppm 5 ppm 3 ppm	5 ppm traces 0,2 ppm	0 ppm 0 ppm 0 ppm
30/10 2h00	HNO <sub>3</sub> NO + NO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	15 ppm 5 ppm 0,3 ppm	5 ppm 0 ppm 0 ppm	0 ppm 0 ppm 0 ppm
30/10 2h45	HNO <sub>3</sub> NO + NO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	0 ppm 1 ppm 0,2 ppm	- 0 ppm 0 ppm	
30/10 4h00	HNO <sub>3</sub> NO + NO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	- 0 ppm 0,2 ppm	- 0 ppm 0 ppm	- 0 ppm 0 ppm
30/10 5h00	HNO <sub>3</sub> NO + NO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	- 0 ppm 0 ppm	- 0 ppm 0 ppm	- 0 ppm 0 ppm

### Pollution de la Loire

La pollution de la Loire par les eaux d'extinction est limitée du fait de la dilution des effluents issus du sinistre. En effet, le débit des eaux polluées rejeté dans le fleuve (0,3 m<sup>3</sup>/s) est à comparer à celui de la Loire (1 000 m<sup>3</sup>/s). Cette constatation est basée sur les analyses effectuées par le laboratoire départemental d'hygiène sur les échantillons prélevés par la cellule anti-pollution de la ville de Nantes.

### Analyse des effets des retombés du nuage toxique :

Les diverses études réalisées après l'accident parviennent toutes à la conclusion que les végétaux (fruits et légumes) exposés aux nuages toxiques et analysés ne portaient pas de traces décelables de contamination par l'acide nitrique.

### Echelle européenne des accidents industriels

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle officialisée en février 1994 par le Comité des Autorités Compétentes des Etats membres pour l'application de la directive 'SEVESO', compte-tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants.

Matières dangereuses relâchées		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Source : SNPE

L'accident implique de l'engrais NPK dont le seuil Seveso est de 10000 t. Sur les 850 t d'engrais impliqué (8,5 % du seuil Seveso), la quantité effectivement consommée n'est pas précisément connue, de même que la quantité de gaz toxique émise. Par conséquent, l'indice 'matières dangereuses relâchées' est compris entre 1 et 3 (paramètre Q1).

Le bilan de l'accident fait état de 3 employés légèrement blessés mais surtout de 38 000 personnes évacuées pour une durée de 8 h, l'indice 'conséquences humaines et sociales' est donc égal à 5 (paramètre H7).

Enfin, le manque d'informations concernant les conséquences environnementales et économiques de l'accident ne permet pas de renseigner les 2 derniers indices de l'échelle des accidents.

## **L'ORIGINE, LES CAUSES ET LES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT**

Les constatations effectuées sur site et les témoignages recueillis indiquent que le sinistre s'est initié dans la cellule n°2 contenant l'engrais NPK 15-8-22, puis s'est propagé à la cellule voisine abritant de l'engrais NPK 15-10-21.

### Caractéristique de l'engrais :

L'engrais NPK 15-8-22 incriminé, déchargé l'avant-veille de l'accident, remplissait totalement la cellule. Le personnel de l'entrepôt n'avait pas constaté d'anomalie, le produit ne présentait pas de mottage (prise en masse). Cependant, il était suffisamment chaud (40 °C) pour attirer l'attention des employés.

De part ses conditions de transport (dans les cales d'un navire ayant précédemment stocké du blé) et ses conditions de stockage (sur un lit de sciure de bois pour assécher le sol de la cellule), l'engrais



Source : SNPE

s'est trouvé étroitement mélangé à des matières organiques dont la concentration en certains points a pu être élevée.

### Installation électrique de l'entrepôt :

L'installation électrique du site était d'une grande vétusté comme signalé à l'exploitant par un organisme de contrôle privé dans son rapport de 1986, non-suivi de réparations. Il était notamment question :

- d'installations électriques non conformes aux normes de sécurité,
- de surcalibrage de nombreux fusibles et relais,
- de surcalibrage de disjoncteurs,
- de contrôleur d'isolement en panne,
- de mises à la terre incomplètes,
- de l'existence de pièces nues sous tension ou boîtiers et armoires électriques ouverts.

### Origine de l'accident :

La zone de début de combustion est à l'aplomb des câbles électriques qui pendaient sous l'avion de transport et dont les extrémités ont été retrouvées sectionnées. Compte tenu de la longueur des brins du câble ainsi que de leur disposition et compte tenu de la vétusté de l'installation électrique, il est fort probable que les conducteurs électriques étaient ensevelis dans la masse d'engrais.

Dans ces conditions, il est également probable que l'ignition se soit produite dans les profondeurs du tas d'engrais, à proximité immédiate de la masse contaminée par la sciure et sans doute des conducteurs électriques enfouis. La propagation de l'incendie s'est ensuite faite par décomposition auto-entretenu de l'engrais.

Ainsi, plusieurs facteurs ont concouru au développement de l'accident :

- le stockage d'un engrais rendu sensible au phénomène de décomposition auto-entretenu par une température trop élevée et une concentration excessive en certains points de sa masse en matières organiques (blé et sciures de bois) ;
- l'absence de dispositifs de surveillance de l'évolution de la température de l'engrais pendant son stockage ;
- la présence dans le tas d'engrais de conducteurs électriques mal isolés, dont l'échauffement, rendu possible par la vétusté de l'installation électrique et notamment le surcalibrage des fusibles et disjoncteurs, a pu provoquer l'amorçage de la décomposition ;
- la présence de palettes de bois au contact de l'engrais, qui se sont consumées lors de la décomposition, apportant une quantité de chaleur accélérant cette dernière ;
- l'absence de tout moyen efficace de lutte contre l'incendie, tel que point d'eau et lance autopropulsive. Un apport massif et rapide d'eau essayant d'atteindre le foyer aurait permis d'enrayer le processus avant qu'il ne se développe de manière incontrôlable.

La naissance et la croissance du sinistre sont liées à 2 inadaptations :

- inadaptation des équipements : le hangar, construit sur le port en 1973, n'était pas conçu pour stocker des produits susceptibles d'inflammation ou de décomposition (absence d'installation de lutte contre l'incendie...)
- formation insuffisante des hommes : connaissance insuffisante des produits manipulés et des risques associés (absence de formation, fonctionnement avec une installation électrique défectueuse malgré les observations annuelles d'un organisme vérificateur, mise en contact des stocks d'ammonitrates et d'engrais complexes...)

## **LES SUITES DONNÉES**

---

### Suites administratives

Sur proposition de l'inspection des installations classées, le préfet prend le 23/11/1987 un arrêté visant à réglementer la remise en état du site et la reprise éventuelle d'activité.

Une modification de la nomenclature des installations classées et de la directive SEVESO intervient à la suite de cet accident ; avant, le stockage d'engrais NPK n'était réglementé, ni en France, ni en Europe.

## Suites pénales

Le non-respect de plusieurs dispositions de la législation des installations classées relatives notamment à la vérification et l'entretien des installations électriques ou aux risques de mise en contact des nitrates d'ammonium avec des substances étrangères sera relevé au cours de l'enquête.

## **LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS**

---

### Intervention et plan de secours :

Le sinistre n'aurait sans doute pas atteint une telle ampleur si des moyens d'intervention efficaces avaient été mis en œuvre dès la détection de l'échauffement, empêchant son développement rapide :

- **Des dispositifs d'extinction adaptés** aux produits stockés doivent être à la disposition du **personnel formé** à la prévention des risques, à la détection des anomalies et à l'intervention d'urgence. Dans le cas présent, le personnel de l'établissement non averti des risques associés aux engrais ne disposait que d'extincteurs à poudre, non adaptés à ce type d'incendie. Aucun dispositif d'extinction à l'eau (RIA) n'était disponible sur site.

- Une **bonne caractérisation des risques encourus**, notamment par la **connaissance des matières dangereuses** impliquées est indispensable à la mise en œuvre d'action de lutte efficace. La perte d'information quant à la nature des produits impliqués dans l'incendie de Nantes a sans doute joué un grand rôle dans le développement du sinistre. En l'absence d'une caractérisation des produits présents et donc des risques encourus, des désaccords entre experts sont apparus retardant les mesures d'intervention efficaces. Par ailleurs, l'établissement n'était pas répertorié par les sapeurs pompiers et ne faisait donc l'objet d'aucun plan de secours. Il est essentiel que chaque centre de secours dispose d'un **inventaire des risques potentiels** de son secteur d'intervention pour pouvoir intervenir efficacement dès l'alerte donnée.

- Une intervention efficace nécessite aussi de disposer de **ressources en eau suffisante et disponible en toute circonstance**, y compris à marée descendante par exemple.

### Prévention des risques dans les stockages d'engrais

A l'époque, les stockages d'engrais NPK ne faisaient pas l'objet d'une réglementation particulière, ni en France, ni en Europe. C'est à la suite de l'accident de Nantes, que la nomenclature des installations classées et la directive Seveso ont été modifiées.

Les exploitants de ces dépôts, dont les risques associés étaient souvent considérés comme banals, ont été sensibilisés aux bonnes pratiques pour la prévention des auto-combustions et la limitation des conséquences éventuelles. Il s'agit notamment de :

- limiter la présence de substances étrangères au sein de l'engrais en :
  - o contrôlant, à l'arrivée dans le dépôt, la présence d'impuretés (issues de la fabrication ou des conditions de transport),
  - o en éloignant les autres substances éventuellement stockées,
  - o nettoyant fréquemment pour éviter la poussière, source d'impureté inflammable importante,
  - o employant, pour la construction et les aménagements du stockage, des matières incombustibles ;
- éviter la présence de point chaud, en :
  - o utilisant des systèmes électriques prévus pour les atmosphères explosives et poussiéreuses,
  - o utiliser des systèmes de manutention ou de transport sans point chaud non protégé,
  - o organisant et contrôlant avec précaution les travaux de maintenance,
- détecter rapidement le moindre échauffement en vérifiant constamment la température au sein des tas à l'aide de détecteurs ;
- limiter l'extension d'un sinistre éventuel en :

- fractionnant les tas pour réduire les volumes,
  - utilisant des compartiments et éléments coupe-feu
  - disposant de moyens d'extinction rapide y compris des dispositifs pénétrant à l'intérieur de la masse d'engrais en réaction ;
- limiter une éventuelle pollution des eaux en disposant de sols étanches et de moyens de collecte et d'évacuation des eaux d'incendie de capacité suffisante.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

*Rapport relatif à l'accident survenu le jeudi 29 octobre 1987 dans l'entrepôt...* - Direction régionale de l'industrie et de la recherche (DRIR) des Pays de Loire.

*Accident survenu dans un silo de stockage d'engrais, Nantes le 29 octobre 1987* - Ministère de l'intérieur, Direction de la sécurité civile, Bureau des risques technologiques – janvier 1988.

*Compte rendu de la mission d'étude sur l'incendie d'engrais survenu à Nantes le 29 octobre 1987* – Ministère de l'intérieur, direction de la sécurité civile, Inspection technique – 25 novembre 1987

*Le nuage toxique de Nantes, 29 octobre 1987* – Préfecture de Loire-Atlantique.