



FEUX IMPLIQUANT DES ENGRAIS

NOTE DE DOCTRINE OPÉRATIONNELLE



NDO 13

- Version du 11 juillet 2018 -

LISTE DES DESTINATAIRES

DIFFUSION INTERNE		
	Pour action	Pour information
Directeur Départemental	x	
Directeur Départemental Adjoint	x	
Officiers Supérieurs de Direction	x	
Chefs de site	x	
Chefs de colonne	x	
Chefs de groupe	x	
Chefs de centre	x	
Officiers RT	x	
CODIS 26	x	

DIFFUSION EXTERNE		
	Pour action	Pour information
SDIS 07		x

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Date	Page	Objet
11/07/18		Création du document

SOMMAIRE

LISTE DES DESTINATAIRES	2
HISTORIQUE DES MODIFICATIONS.....	3
SOMMAIRE.....	4
PRÉAMBULE	6
1. GÉNÉRALITÉS SUR LES ENGRAIS	6
1.1 LA FERTILISATION À L'AZOTE.....	6
1.2 LES ENGRAIS MINÉRAUX SOLIDES À BASE DE NITRATE D'AMMONIUM	7
1.2.1 Les engrais simples ou ammonitrates	7
1.2.2 Les engrais composés.....	8
1.3 LES ENGRAIS ORGANIQUES.....	9
2. LES RISQUES ASSOCIÉS AUX ENGRAIS.....	9
2.1 LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU NITRATE D'AMMONIUM	9
2.2 LES PHÉNOMÈNES DANGEREUX	10
2.2.1 La décomposition thermique simple (DS).....	10
2.2.2 La décomposition thermique auto-entretenue (DAE)	11
2.2.3 La détonation	12
2.2.4 L'auto échauffement	13
2.3 L'INERTAGE DES ENGRAIS POUR DIMINUER LES RISQUES	14
3. L'APPROCHE OPÉRATIONNELLE	14
3.1 LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX À ADOPTER PAR LE COS.....	14
3.2 LES SCÉNARII DE RÉFÉRENCE (pour des engrais azotés sous forme d'ammonitrates)	15
3.2.1 Le feu de bâtiment avec présence d'engrais azotés	15
3.2.2 La décomposition d'engrais azotés sans flammes dans un bâtiment	15
3.2.3 Le feu impactant un transport routier d'engrais azotés	15
3.2.4 Le feu impactant un transport ferroviaire d'engrais azotés	15
3.2.5 Le feu de péniche de transport d'engrais azotés	15
3.2.6 La décomposition d'engrais azotés sans flammes dans une péniche	15
3.3 LE FOCUS SUR LE TRAITEMENT D'UNE DÉCOMPOSITION AUTO-ENTRETENNUE (DAE)	15
3.3.1 Le retrait de l'engrais avec un engin de manutention.....	15
3.3.2 L'extinction avec des lances autopropulsives.....	16
3.3.3 L'extinction avec des moyens classiques.....	17
3.4 LE ZONAGE ET LES PÉRIMÈTRES DE SÉCURITÉ OPÉRATIONNELS.....	17
3.4.1 Les périmètres réflexes	17
3.4.2 Les périmètres réfléchis.....	17
3.5 LE CAS PARTICULIER DES ÉVÈNEMENTS À BORD DES PÉNICHEs	17
4. ANNEXES	18
Annexe 1 – fiche MOD INC.01	19
Annexe 2 – diagrammes ternaires de composition N, P K ou S présentant un risque de DAE.....	21
Annexe 3 – logigramme guide « risque chimique » FNSPF	24
Annexe 4 – fiche scénario - feu de bâtiment avec présence d'engrais azotés	25
Annexe 5 – fiche scénario - décomposition d'engrais azotés sans flammes dans un bâtiment	26

Annexe 6 – fiche scénario - feu impactant un transport routier d'engrais azotés	27
Annexe 7 – fiche scénario - feu impactant un transport ferroviaire d'engrais azotés	28
Annexe 8 – fiche scénario - feu de péniche de transport d'engrais azotés.....	29
Annexe 9 – fiche scénario - décomposition d'engrais azotés sans flammes dans une péniche	30
Annexe 10 – évaluation des distances d'effets d'une détonation d'engrais sous forme d'ammonitrates	31
Annexe 11 – glossaire	34

PRÉAMBULE

La doctrine n'a pour objet que de guider l'action et faciliter la prise de décision des sapeurs-pompiers lors de leurs interventions, à partir de la connaissance des meilleures pratiques identifiées lors de retours d'expériences, mais n'a nullement pour objet d'imposer des méthodes d'actions strictes. Chaque situation de terrain ayant ses particularités, chercher à prévoir un cadre théorique unique pour chacune serait un non-sens. Dès lors, seuls des conseils à adapter au cas par cas sont pertinents et nécessaires.

La mise en œuvre de la doctrine requiert du jugement pour être adaptée aux impératifs et contraintes de chaque situation. La décision, dans une situation particulière, de s'écarter des orientations données par les documents de doctrine relève de l'exercice du pouvoir d'appréciation, intégrée à la fonction de commandement inhérente à la mission en cours.

Cette note de doctrine opérationnelle est basée sur les différents écrits, de la profession et des organismes professionnels de la filière des engrais azotés, et notamment le mémoire de formation de spécialité conseiller technique risques chimiques « [Les risques de décomposition thermique des engrais minéraux solides](#) » réalisé par le Cdt Éric FLORENSAN (SDIS 33) et le Cne Stéphane BOUTAUDON (SDIS 35).

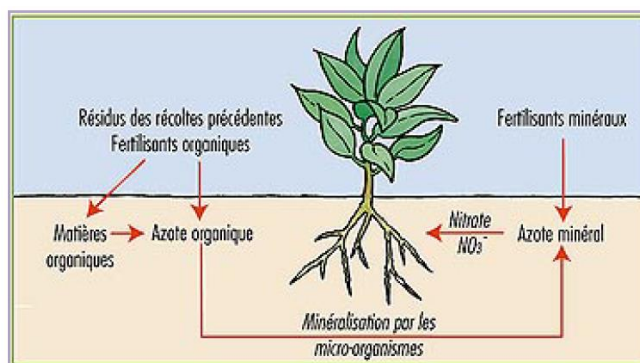
1. GÉNÉRALITÉS SUR LES ENGRAIS

1.1 LA FERTILISATION À L'AZOTE

L'azote (N) est un élément constitutif indispensable de la matière vivante. Bien que présent en très grande quantité dans l'air (78 %), il ne peut pas être assimilé directement par les animaux et les végétaux, sauf les plantes légumineuses qui hébergent des micro-organismes au sein de leurs racines.

Les végétaux assimilent l'azote sous forme de nitrates (NO_3^-) issus de la minéralisation de la matière organique en décomposition. Ils constituent eux-mêmes la source primaire d'azote assimilable par les animaux.

Les plantes puisent dans le sol l'azote minéral présent ainsi que les différents éléments nutritifs indispensables à leur croissance et leur développement (phosphore, potassium, magnésium, calcium, soufre, oligo-éléments...).



Les engrais fertilisants peuvent être apportés sous diverses formes :

- les engrais minéraux solides ou liquides, extraits de minerais ou fabriqués,
- les engrais organiques d'origine végétale ou animale, produits à partir des déjections, ou sous-produits industriels récupérés.

1.2 LES ENGRAIS MINÉRAUX SOLIDES À BASE DE NITRATE D'AMMONIUM

Cette note de doctrine opérationnelle ne concerne que les engrais minéraux solides à base de nitrate d'ammonium (NH_4NO_3). Ils sont d'une part les plus utilisés en France et peuvent d'autre part être la source de phénomènes dangereux, dans des circonstances particulières.

L'apport d'azote sous forme de NH_4NO_3 permet un effet nutritif immédiat et différé. Les ions nitrates NO_3^- sont rapidement et directement assimilés par les plantes, les ions ammonium NH_4^+ se fixent dans le sol, mais doivent être auparavant oxydés en nitrates par des bactéries pour être assimilés.

Les engrais minéraux solides à base de nitrate d'ammonium sont des produits considérés comme stables dans des conditions normales de transport, de manutention, de stockage et d'emploi.

1.2.1 Les engrais simples ou ammonitrates

Le terme « ammonitrate » désigne les engrais minéraux azotés simples, à un seul élément nutritif, l'azote, à base de nitrate d'ammonium (NA). Ce dernier, pur, comporte 35 % d'azote.

Le nitrate d'ammonium est additionné à une charge minérale inerte (argile, dolomie, sulfate de magnésium, gypse...) afin de le stabiliser vis-à-vis d'une sensibilité à la détonation et pour abaisser la proportion en azote 35 % → 33,5 % → 27 %.

La filière agricole et la réglementation distingue :

- **les ammonitrates à haut dosage** à plus de 28 % d'azote, les engrais simples à 33,5 % d'azote sont aujourd'hui les plus répandus en France, Ils comportent 96 % de nitrate d'ammonium,
- **les ammonitrates à moyen dosage** contiennent 20 à 28 % d'azote, ils comportent moins de 80 % de nitrate d'ammonium.



Exemple d'étiquetage d'un big bag d'ammonitrate

Mentions facultatives	Engrais NF U 42-001	ENGRAIS azoté granulé	Mentions obligatoires
Dénomination commerciale	AMMONITRATE 33,5 % 33,5 % d'AZOTE (N) total dont 16,7 azote nitrique 16,8 azote ammoniacal 600 kg Net	Société Adresse Téléphone	Identification du produit et référence à la réglementation
Marque du produit	FERTITER Contient du nitrate d'ammonium CAS : 6484-52-2 - CE : 229-347-8 H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant. H319 : Provoque une sévère irritation des yeux. P210 : Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. Ne pas fumer. P220 : Tenir/stocker à l'écart des vêtements/matières combustibles. P370+P378 : En cas d'incendie : utiliser de l'eau en grande quantité pour l'extinction. P264 : Se laver les mains soigneusement après manipulation. P280 : Porter des gants/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. P305+P351+P338 : EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. STOCKAGE 1331-II  Sous abri STOCKAGE RECOMMANDE  Stockage de courte durée	ATTENTION  UN 2067 GERBAGE  La société contribue au recyclage des emballages vides. 	Identification du produit et référence à la réglementation Dénomination du type Nom, adresse, tél. du responsable de la mise sur le marché Teneurs déclarées en éléments nutritifs, forme et solubilité Masse nette Indication prescrite par la réglementation ADR et le règlement CLP Indication prescrite par le règlement CLP N° ONU Indication prescrite par la réglementation ADR

Comment évaluer la proportion de NA dans un engrais azoté simple

% de N	35	31,5	28	24,5	21	15,75	10,5	$X_{NA} = X_N \times 100/35$
% de NA	100	90	80	70	60	45	30	$X_N = X_{NA} \times 35/100$

Un ammonitrate à 28 % d'azote $X_{NA} = 28 \times 100/35 = 80$ % de nitrate d'ammonium

1.2.2 Les engrais composés

Ils comprennent au moins deux éléments nutritifs principaux, NP / NK / NPK (N = azote, P = phosphore, K = potassium). Ils sont produits soit par voie chimique, les différents éléments sont présents au sein d'un même granulé, on parle alors d'engrais composés complexes. Soit par simple mélange de plusieurs engrais simples. La teneur en nitrate d'ammonium varie de 3 à 80 %.

Les engrais composés complexes sont produits par la filière industrielle alors que les engrais composés par mélange sont directement produits par des distributeurs.

Exemple d'étiquetage d'un big bag d'engrais composé

The diagram shows a fertilizer bag label for 'FERTITER' (Engrais NPK 14-10-22) with various nutrient percentages and a net weight of 50 kg. To the right, a red box labeled 'MENTIONS OBLIGATOIRES' points to specific elements on the label with callouts explaining their regulatory requirements.

MENTIONS OBLIGATOIRES

- La mention distinctive faisant référence à la réglementation (soit Engrais NF U 42xxx, soit Engrais CE, soit le numéro d'APV ou d'homologation)
- La dénomination du type d'engrais telle qu'elle figure dans les normes françaises ou les règlements CE, les certificats d'homologation ou les autorisations provisoires de ventes
- Les teneurs déclarées en éléments fertilisants telles que fixées par les normes françaises ou les règlements CE, les certificats d'homologation ou les autorisations provisoires de vente
- La masse nette, exprimée en kg
- Le code ou l'adresse identifiant l'emballleur ou celui qui fait faire l'emballage
- Le nom ou la raison sociale ou marque déposée ainsi que l'adresse du responsable de la mise sur le marché ayant son siège dans l'un des pays de l'Union Européenne

Source : UNIFA

1.3 LES ENGRAIS ORGANIQUES

Les engrais organiques sont généralement d'origine animale ou végétale, cette famille d'engrais n'est pas prise en compte dans cette note de doctrine opérationnelle.

2. LES RISQUES ASSOCIÉS AUX ENGRAIS

2.1 LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU NITRATE D'AMMONIUM

Le nitrate d'ammonium NH_4NO_3 est un composé chimique produit à partir de l'ammoniac et de l'acide nitrique, il n'existe pas à l'état naturel. ($\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$).

- Masse molaire $M = 80 \text{ g/mol}$.
- Solide cristallin blanc à température ambiante, fond à 170°C .
- Soluble (1877 g/l à 20°C), sa solubilité augmente rapidement avec la température.
- Hygroscopique, il absorbe l'humidité de l'air ambiant.
- Agent oxydant (fonction NO_3^-), il oxyde les métaux.
- Agent comburant, il favorise la combustion de matières combustibles en cédant son oxygène (fonction NO_3^-).
- Agent détonant, c'est une substance stable dans des conditions normales de température et de pression, mais susceptible de détonner dans certaines circonstances. C'est cependant un explosif médiocre en terme de puissance.

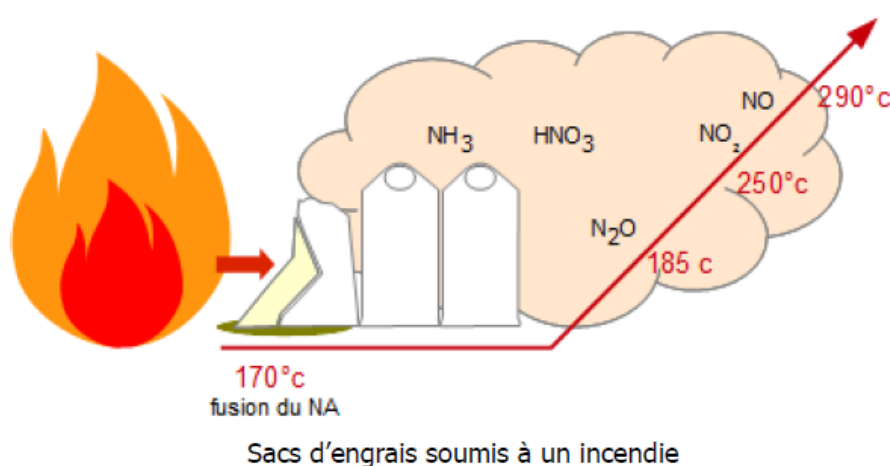
- Prise en masse ou « mottage », l'humidité et les variations de températures provoquent des dissolutions et recristallisations qui agglomèrent les granulés en masse et les transforment en roche dure.
- Les poussières d'engrais minéraux, par nature incombustibles ne présentent pas de risque d'explosion à l'inverse des poussières de matières organiques combustibles.

Les granulés d'engrais à base de nitrate d'ammonium contiennent des adjuvants permettant d'éviter le phénomène de "mottage".

2.2 LES PHÉNOMÈNES DANGEREUX

2.2.1 La décomposition thermique simple (DS)

C'est une réaction « endothermique », elle nécessite un apport continu d'énergie par une source externe. L'engrais exposé à un rayonnement thermique important, tel que celui généré par un incendie de matières combustibles proches, se décompose en produisant des fumées toxiques et corrosives. **Sans source d'énergie externe, la décomposition s'arrête.**

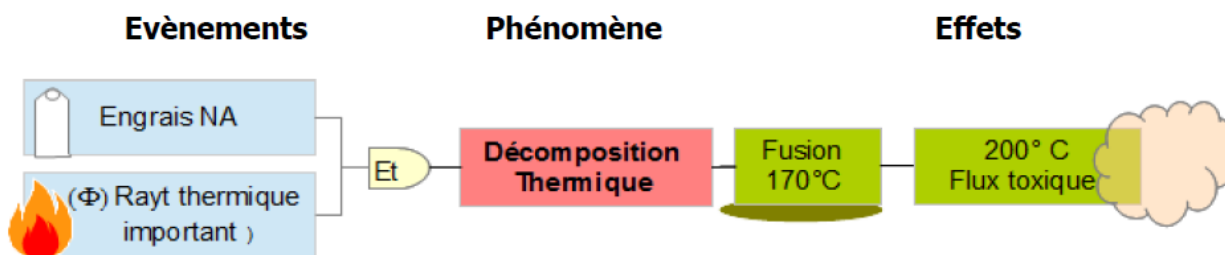


Le nitrate d'ammonium chauffé libère de l'ammoniac (gaz) et de l'acide nitrique (vapeurs) avant d'atteindre sa température de fusion. À 170°C il fond, vers 185°C il dégage du protoxyde d'azote (N₂O) et au-delà de 250°C des dioxydes d'azote (NO₂), du monoxyde d'azote (NO), du diazote, du dioxygène, de la vapeur d'eau...

Le tableau ci-après recense les différentes réactions de décomposition qui apparaissent au fur et à mesure de l'augmentation de température à laquelle l'engrais est soumis.

	REACTIONS DE DECOMPOSITION	T ° nécessaire	Energie consommée / libérée
NH ₄ NO _{3(s)}	→ NH ₃ + HNO ₃	T = 170°C	+154,7 kJ.mol ⁻¹
	→ N ₂ O + 2 H ₂ O	T > 185°C	- 44,7 kJ.mol ⁻¹
	→ NH ₃ + NO ₂ + 1/4 O ₂ + 1/2 H ₂ O	T > 250°C	
	→ 1/2 N ₂ + NO + 1/4 O ₂ + 2 H ₂ O		
	→ N ₂ + 1/2 O ₂ + 2 H ₂ O	T > 290°C	

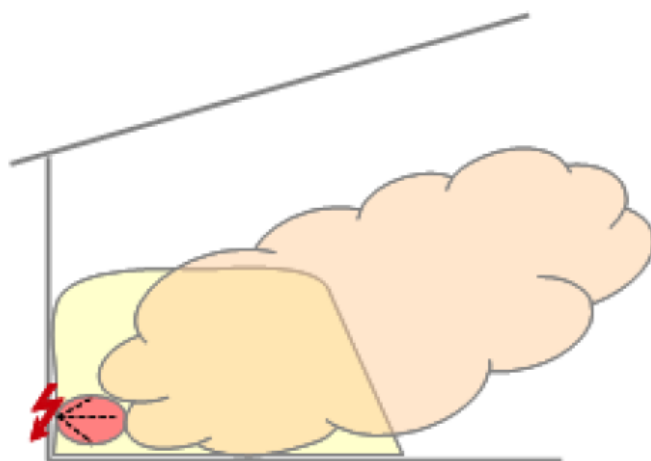
Scénario de décomposition thermique simple



La décomposition thermique (simple) au contact d'une forte source de chaleur externe concerne tous les engrais simples ou composés à base de nitrate d'ammonium.

2.2.2 La décomposition thermique auto-entretenue (DAE)

C'est une réaction « exothermique » qui s'auto-entretient une fois qu'elle a été amorcée. Elle est spécifique aux engrais composés « NK » ou « NPK » contenant du **nitrate d'ammonium** et des **chlorures**.



stockage vrac

Une fois initiée par un point chaud, la décomposition du nitrate d'ammonium se poursuit, sans flammes. L'énergie qu'elle libère permet l'auto entretien de la réaction sans nouvel apport d'énergie d'une source extérieure.

Elle s'étend au sein de la masse de l'engrais en dégageant des fumées épaisses chargées de vapeur d'eau, de gaz toxiques et corrosifs. L'apport d'air n'est pas nécessaire dans la mesure où le nitrate d'ammonium sert de comburant.

**Les facteurs susceptibles de conduire à une décomposition thermique auto-entretenue :**

- une formulation NP, NPK, avec du nitrate d'ammonium sensible au phénomène de DAE,
- la présence de catalyseurs (ions chlorure, manganèse, cobalt, zinc, cuivre...),
- l'initiation par une source de chaleur de 130°C environ (une source électrique, un point chaud...).

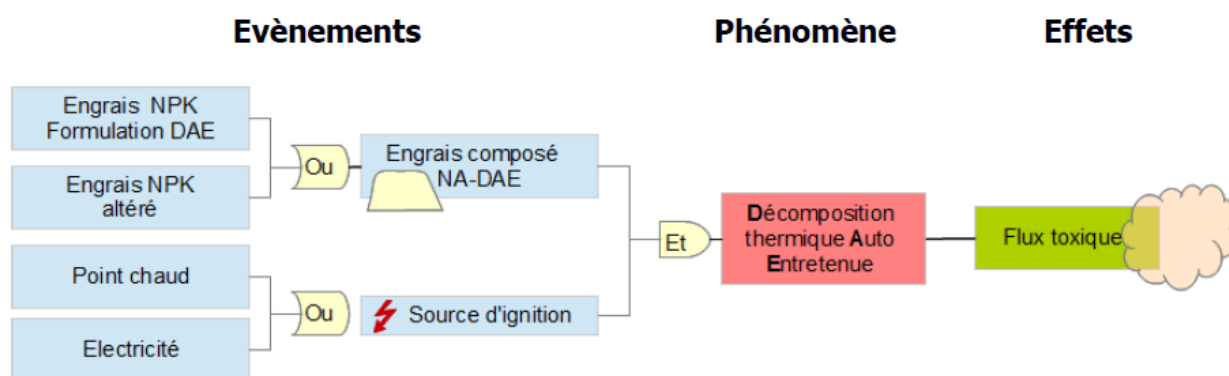
Les formulations les plus sensibles aux phénomènes de DAE sont les formules dites «en V» où la teneur en élément P₂O₅ est faible et celle en K₂O est élevée (uniquement quand celui-ci a pour origine le chlorure de potassium). Exemple la formulation NPK 15-5-15.

Les diagrammes de composition ternaires (annexe 2) indiquent les formulations d'engrais composés qui, à titre expérimental, ont fait l'objet d'un phénomène de DAE. Les mélanges avec du sulfate d'ammonium présentent une plus grande sensibilité, compte tenu d'un pH plus acide.

Les caractéristiques de la DAE

- La vitesse de décomposition est lente : 20 à 150 cm/h avec une propagation verticale ascendante plus rapide que l'horizontale.
- Le rayonnement thermique est limité, des gaz chauds (300 à 450°C) toxiques et corrosifs (NO_x, HCl, Cl₂...) sont libérés.
- 1 tonne d'engrais produit 350 à 450 m³ de gaz et laisse 300 à 600 kg de résidus solides.

Scénario de Décomposition thermique Auto-Entretenu



2.2.3 La détonation

Les engrais minéraux solides à base de nitrate d'ammonium sont des substances considérées comme stables en l'absence de contamination par une autre matière et/ou de contraintes physiques particulières.

Le phénomène de détonation du nitrate d'ammonium concerne les ammonitrates à haut dosage à plus de 28 % d'azote.

Les facteurs susceptibles de conduire à une détonation (seuls ou associés)

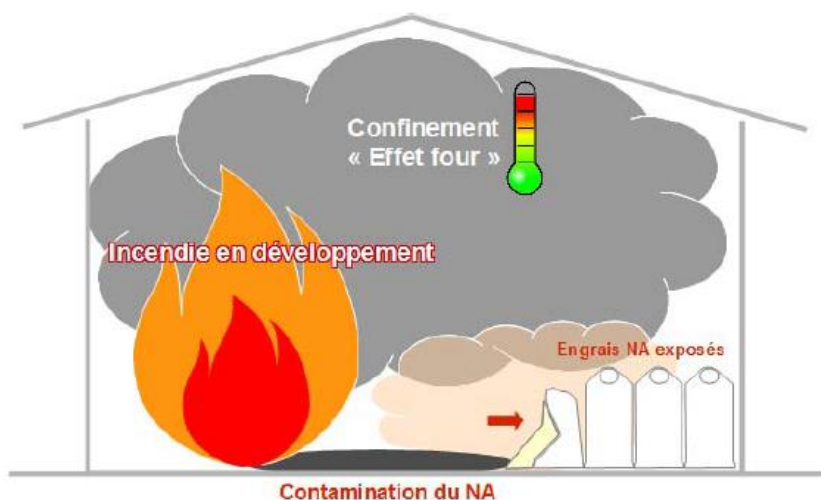
- Leur **contamination** par des produits combustibles* ou incompatibles**.
- Leur **chauffage** par une source d'énergie et le **confinement** des gaz émis dans un espace clos.
- Un **impact violent** par un projectile, onde de choc (explosion d'une bouteille de gaz) ou amorçage par une charge explosive.

*Produits combustibles

Bois, palettes, carton, sciure, carburant, huiles, pneus, emballages, foin, paille

**Produits incompatibles

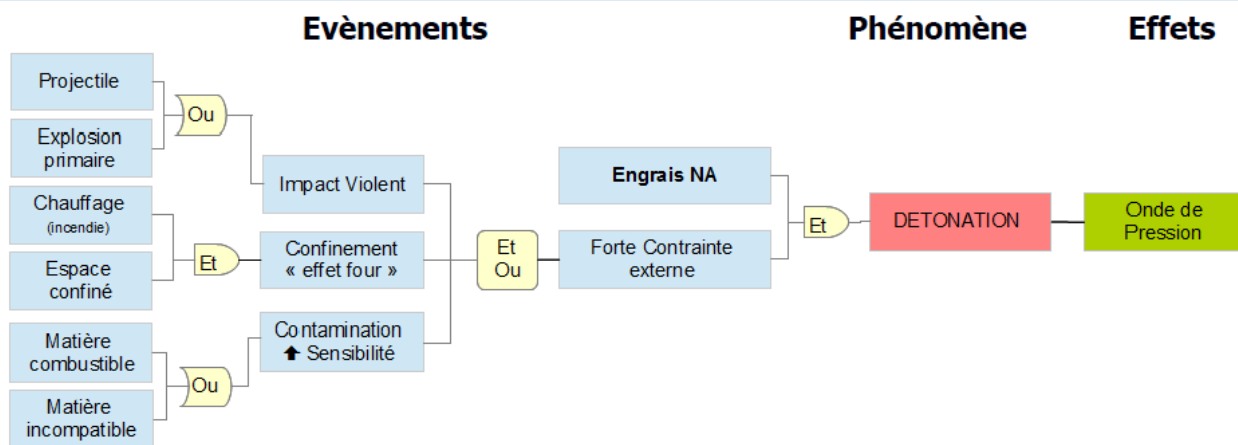
Les métaux divisés ou facilement oxydables, les sels de métaux, les chlorates, les chlorures, les acides, les hypochlorites, la chaux vive, les matières organiques...



Le développement d'un incendie de matières combustibles en milieu confiné, comportant des stockages divers, dont des engrais à base de nitrate d'ammonium (NA), réunit plusieurs facteurs susceptibles de créer les conditions d'une détonation (contamination, chauffage, confinement...).

Le nitrate d'ammonium fondu remplit les cavités, les creux du sol, les matériaux poreux environnants, il se concentre et devient plus sensible.

Scénario de détonation



La modélisation des effets de la détonation (annexe 10)

$$D_{\text{effet}} = \lambda \times (p \times E_q \times M)^{1/3}$$

D : distance d'effet

λ : distance réduite, abaque équivalent TNT TM5-1300

p : proportion de la masse susceptible de détoner (10%)

E_q : Coefficient d'équivalence TNT (0,3)

M : masse d'engrais concernée en Kg

2.2.4 L'auto échauffement

Ce phénomène bien que très rare, a néanmoins déjà été constaté. Il concerne plus spécifiquement des engrais préparés par voie chimique et qui n'ont pas encore atteint leur phase de stabilité et de maturation. La présence de matières organiques dans la composition peut également favoriser le phénomène.

La température peut s'élever spontanément dans la masse d'engrais produit, avec un auto échauffement susceptible d'atteindre et d'amorcer une réaction de décomposition auto- entretenue.

Les bonnes pratiques professionnelles recommandent de stocker les engrais à une température inférieure à 50°C. Distributeurs et agriculteurs doivent notamment s'assurer de leur bonne température à la livraison.

2.3 L'INERTAGE DES ENGRAIS POUR DIMINUER LES RISQUES

La sensibilité des engrais peut être diminuée par dilution avec une substance neutre « inertante ». Celle-ci a pour vocation de diminuer la proportion de nitrate d'ammonium en dessous des seuils réglementaires ou expérimentaux, connus pour l'apparition des phénomènes dangereux présentés.

Les produits dégradés, altérés ou contaminés par des matières combustibles sont traités ou « inertés » par mélange avec de la roche calcaire (carbonate de calcium), du gypse (sulfate de calcium), de la dolomie, des argiles, du sable ou de l'eau. Le produit inertant n'apporte ni azote, ni nitrate d'ammonium, ni matière combustible.

Les professionnels de la filière, après essais, préconisent un apport de matières inertantes dans les proportions suivantes :

- ammonitrate 33,5% : apport de 50% au moins de matières inertantes,
- ammonitrate 27% : apport de 33% de matières inertantes.

Afin de simplifier et de rendre lisibles les pratiques, le référentiel professionnel « engrais » recommande aux stockeurs d'effectuer **un inertage sur la base d'un apport de 50 %** de matière neutre, c'est-à-dire d'un volume équivalent de l'engrais dénaturé à traiter.

3. L'APPROCHE OPÉRATIONNELLE



3.1 LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX À ADOPTER PAR LE COS

- **identifier la présence d'engrais** à base de nitrate d'ammonium (NA), exposé à un incendie ou concerné par un phénomène de décomposition auto-entretenue.
- **protéger les personnes** (tiers et intervenants) vis-à-vis d'un panache de fumées toxiques, d'un risque de détonation (incendie, confinement thermique, contamination, impact violent).
- **traiter l'incendie en développement, prévenir le risque de détonation ou traiter une décomposition auto-entretenue** en cours, en l'absence de flammes.
- **protéger les milieux aquatiques** environnants d'une pollution par les eaux d'extinction comportant des concentrations importantes d'engrais solubilisés.

3.2 LES SCÉNARIOS DE RÉFÉRENCE (pour des engrais azotés sous forme d'ammonitrates)

Chaque situation a fait l'objet d'une fiche « cadre d'ordre » type pour aider le commandant des opérations de secours à déterminer :

- les éléments caractéristiques de situation,
- l'analyse systémique, source – flux – cibles, de dangers,
- les évolutions prévisibles (si rien n'est fait),
- les objectifs (quoi faire),
- les idées de manœuvre (comment le faire),
- les périmètres de sécurité.

Stock d'engrais solide, à base de nitrate d'ammonium, exposé à un incendie en milieu confiné (hangar agricole, magasin, entrepôt...)		
		
Sources de danger	Flux de danger	Cibles de danger
Incendie en développement Stock d'engrais en décomposition (Contamination)	Flux thermique Panache de fumées toxiques Détonation – Onde de Pression	Personnes (triers, opérateurs, intervenants) Bâtiments Milieux aquatiques
Évolutions prévisibles		
• Décomposition de l'engrais, diffusion d'un panache toxique tant qu'il est soumis à l'incendie • Détonation (confinement, contamination...) • Pollution des milieux aquatiques par les eaux d'extinction		
Objectifs		
1 Protéger les personnes	2 Traiter l'incendie, Éviter l'explosion	3 Éviter la pollution des milieux aquatiques
Idées de manœuvre		
• Réaliser un périmètre de sécurité « toxique » et « explosif » • Limiter l'engagement des intervenants	• Ventiler le bâtiment • Réaliser l'extinction de l'incendie • Soustraire l'engrais exposé (engin de manutention) si c'est possible ou le protéger, le refroidir avec de l'eau.	• Identifier les cibles aquatiques • S'assurer de, ou effectuer la rétention des eaux d'extinction

3.2.1 Le feu de bâtiment avec présence d'engrais azotés

Voir la fiche scénario en annexe 4.

3.2.2 La décomposition d'engrais azotés sans flammes dans un bâtiment

Voir la fiche scénario en annexe 5.

3.2.3 Le feu impactant un transport routier d'engrais azotés

Voir la fiche scénario en annexe 6.

3.2.4 Le feu impactant un transport ferroviaire d'engrais azotés

Voir la fiche scénario en annexe 7.

3.2.5 Le feu de péniche de transport d'engrais azotés

Voir la fiche scénario en annexe 8.

3.2.6 La décomposition d'engrais azotés sans flammes dans une péniche

Voir la fiche scénario en annexe 9.

3.3 LE FOCUS SUR LE TRAITEMENT D'UNE DÉCOMPOSITION AUTO-ENTRETENNUE (DAE)

La première action consiste à localiser la zone en décomposition par l'observation des sorties de fumées et l'usage d'une caméra thermique.

3.3.1 Le retrait de l'engrais avec un engin de manutention

Le traitement d'un phénomène de décomposition auto entretenue, d'un stockage « vrac » important s'effectue en première intention, lorsque cela est possible, à l'aide d'un engin de manutention capable de sortir l'engrais par fraction. Une fois atteintes, les parties en décomposition doivent être retirées, étalées et solubilisées à l'eau avec des moyens d'extinction.

L'approche du tas en décomposition, sous un panache de fumées toxiques épaisses, nécessite de disposer de moyens de protection respiratoire adaptés pour les intervenants, notamment pour le conducteur de l'engin de manutention. La dotation de moyens de protection respiratoire est prescrite uniquement pour les exploitants d'établissements de stockage soumis au régime de l'autorisation, au titre de la rubrique 1331.1.des ICPE.

3.3.2 L'extinction avec des lances autopropulsives

Si l'emploi de moyens mécaniques de manutention n'est pas envisageable (configuration des lieux insuffisante, absence de moyens mécaniques ou de conducteur), la mise en œuvre de lances autopropulsives est alors préconisée afin d'effectuer une extinction au cœur de la zone de décomposition.

Ces lances sont affectées au CSP Romans, pour plus de précisions se référer à la notice d'emploi de ces agrès.

Les actions des lances

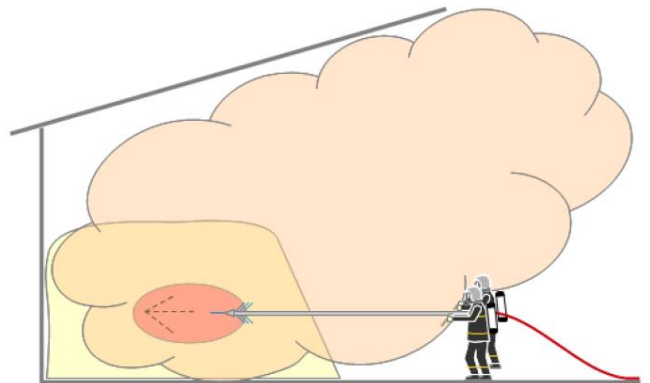
- Action perforante grâce à une tête de diffusion en pointe.
- Action de propulsion assurée par l'action combinée de buses de diffusion, sur la tête de lance, orientées vers l'arrière et la présence d'une barre de poussée manuelle en « T » côté alimentation.
- Action d'extinction à cœur dans la masse de substance avec l'eau diffusée sur la tête de lance.

Les caractéristiques des lances

- Lances de longueur modulable : tête de diffusion + rallonges de 3 m ou 1,50 m.
- Alimentation par un raccord symétrique DN40.
- Débit : 640 l/min à 7 bars (modèle GERICO).

La mise en œuvre

Par au moins un binôme qui assure le montage, la mise en œuvre (direction et poussée) dans le tas d'engrais ou de substances.



Les contraintes

- La présence de fumées épaisses (350 à 450 m³ de gaz produits par tonne d'engrais), en milieu confiné, constitue une contrainte majeure à l'engagement des binômes chargés de la mise en œuvre des lances autopropulsives. Il est important d'assurer leur évacuation par les ouvrants et équipements de désenfumage.
- La pression importante des jets en tête de lance peut contribuer à la dispersion des fractions en décomposition.
- En fonction de l'importance de la zone en décomposition, la mise en œuvre de plusieurs lances sera nécessaire, l'action de la tête de diffusion se limite à un rayon d'action de quelques dizaines de centimètres.
- L'emploi des lances doit être couplé avec l'usage d'une caméra thermique, néanmoins les masses d'engrais non décomposés constituent un isolant qui ne facilite pas la localisation des zones chaudes.

3.3.3 L'extinction avec des moyens classiques

En l'absence de moyens spécialisés, engin de manutention, lances autopropulsives, l'action d'extinction peut être conduite avec des moyens plus classiques.

La croûte qui se forme à la surface de l'engrais nécessite d'être rompue autant que nécessaire, l'emploi massif d'eau permet de « solubiliser » et « lessiver » le produit en décomposition.

Un débit de projection d'eau de 1000 l/min pour 6 tonnes de d'engrais est préconisé.

3.4 LE ZONAGE ET LES PÉRIMÈTRES DE SÉCURITÉ OPÉRATIONNELS

Les flux ou effets de dangers à retenir pour les engrais sont :

- les flux toxiques issus des fumées de décomposition simple ou auto-entretenue,
- un flux explosif, avec une onde de surpression consécutive à la détonation de l'engrais soumis à des contraintes particulières.

3.4.1 Les périmètres réflexes

Pour les flux de danger toxique et de surpression :

- 100 mètres pour la zone d'exclusion,
- 200 mètres pour la zone public.

Ces périmètres sont basés notamment sur les effets relatifs à la détonation de 3 tonnes d'ammonitrates.

3.4.2 Les périmètres réfléchis

Ils seront adaptés en fonction du retour des réseaux de mesures réalisées par la CMIC pour le risque toxique et de l'exploitation des abaques en annexe 10 pour le risque explosif.

3.5 LE CAS PARTICULIER DES ÉVÈNEMENTS À BORD DES PÉNICHES

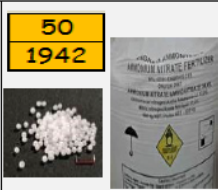
Les scénarii détaillés en annexe 8 et 9, impliquant un transport fluvial d'engrais sont certainement les plus difficiles à appréhender et à traiter pour différentes raisons :

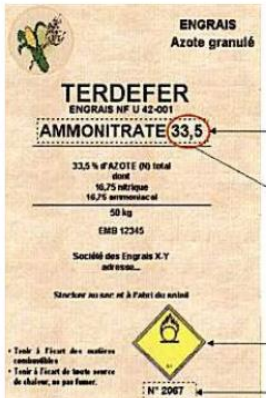


- l'effet four, le développement d'un incendie à bord d'une péniche, en milieux clos, avec des parois métalliques qui favorisent un effet « four », augmente le risque de détonation (annexe 8) ou l'amorçage et l'entretien d'une DAE (annexe 9),
- les conditions d'engagement d'équipes d'intervention en milieu très contraint (accessibilité, cheminement, température...) sont très spécifiques, éprouvantes et risquées,

4. ANNEXES

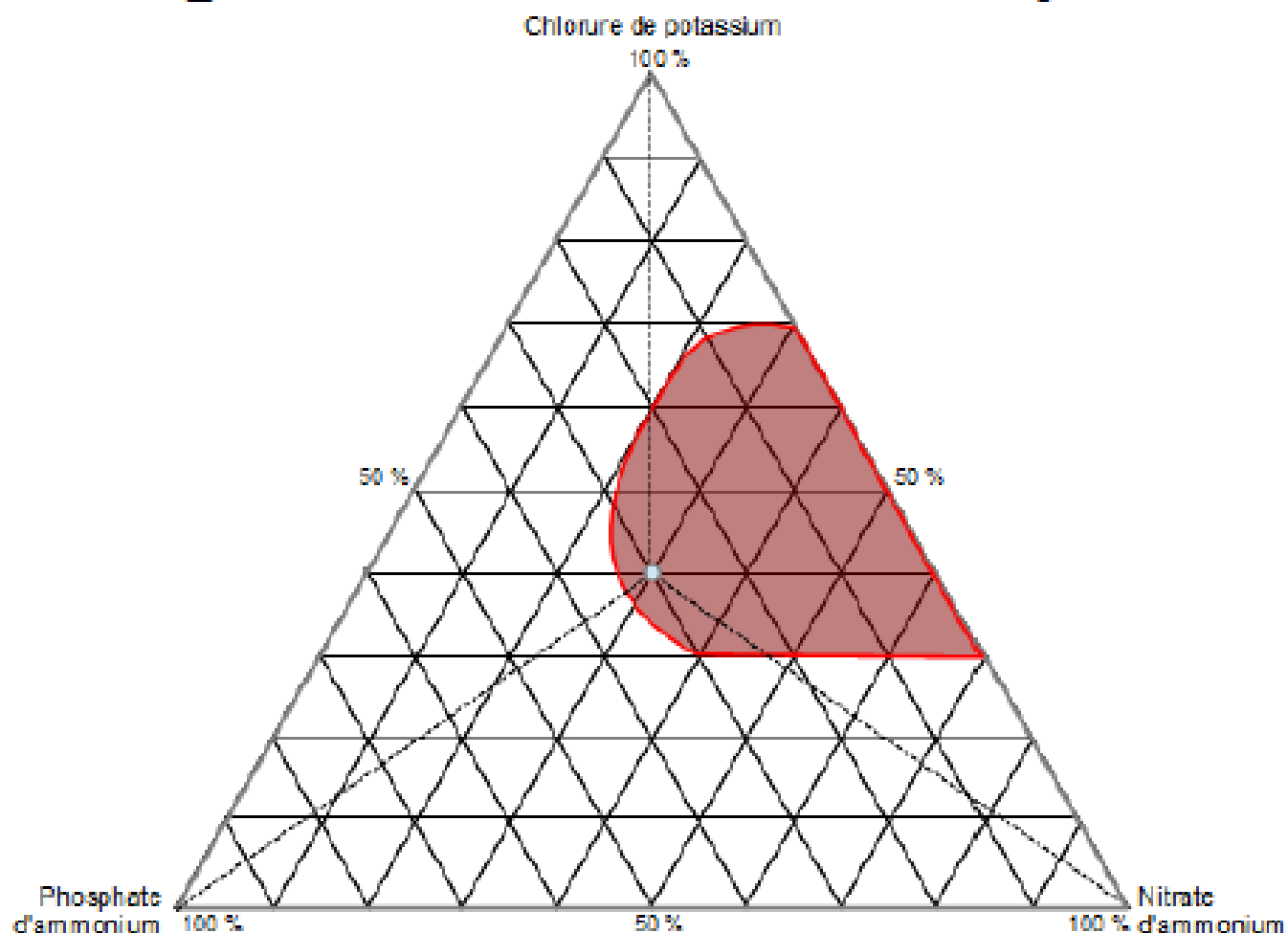
Annexe 1 – fiche MOD INC.01	19
Annexe 2 – diagrammes ternaires de composition N, P K ou S présentant un risque de DAE	21
Annexe 3 – logigramme guide « risque chimique » FNSPF	24
Annexe 4 – fiche scénario - feu de bâtiment avec présence d'engrais azotés	25
Annexe 5 – fiche scénario - décomposition d'engrais azotés sans flammes dans un bâtiment	26
Annexe 6 – fiche scénario - feu impactant un transport routier d'engrais azotés	27
Annexe 7 – fiche scénario - feu impactant un transport ferroviaire d'engrais azotés	28
Annexe 8 – fiche scénario - feu de péniche de transport d'engrais azotés.....	29
Annexe 9 – fiche scénario - décomposition d'engrais azotés sans flammes dans une péniche	30
Annexe 10 – évaluation des distances d'effets d'une détonation d'engrais sous forme d'ammonitrates	31
Annexe 11 – glossaire	34

Annexe 1 – fiche MOD INC.01	NDO.13 Annexe 1
-----------------------------	--------------------

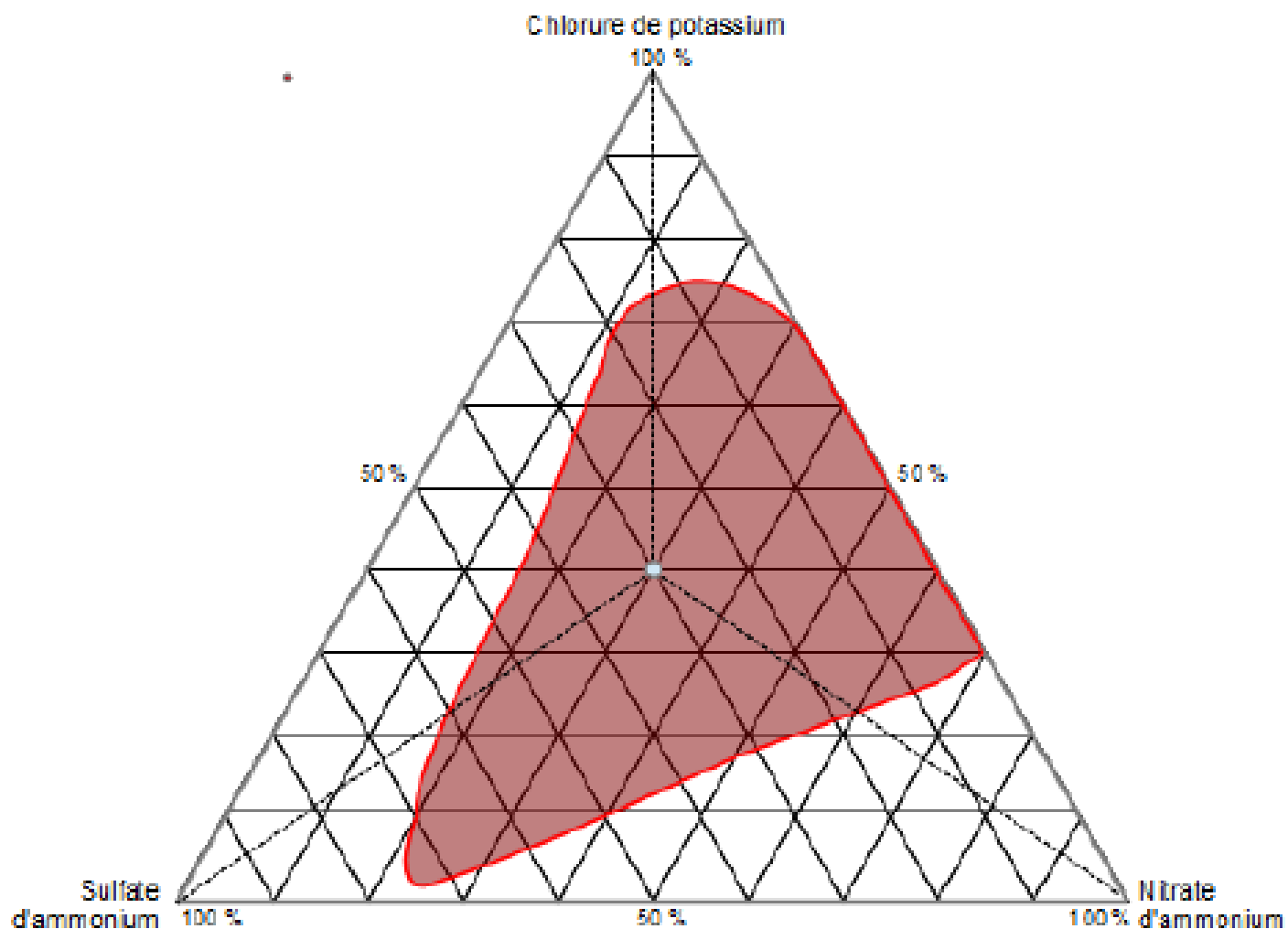
MÉMENTO OPÉRATIONNEL DÉPARTEMENTAL			INC.01	
Feu impliquant des engrais				
Catégories d'engrais (simple et composé)	⇒ COMPOSITION	⇒ FORME		
	<ul style="list-style-type: none">• Simples : à base d'azote (N) à moyen dosage < 28% ou haut dosage entre 28 et 33.5%• Composés : dits NPK (Azote-Phosphore-Potassium)	<ul style="list-style-type: none">• Solide (poudre ou granulés) / Liquide		
Engrais simples à base d'Azote (N) = Ammonitrate (Nitrate d'Ammonium + produit neutre)	⇒ COMPOSITION et FORME DES ENGRAIS AZOTES SIMPLES			
	<ul style="list-style-type: none">• Solution de NITRATE d'AMMONIUM (NH4NO3) additionnée d'un produit neutre (craie, ...)• N° CAS : 6484-52-2 (nitrate d'ammonium)	<ul style="list-style-type: none">• Granulés blancs conditionnés en sacs de 50 kg ou 600 kg ou en vrac	<div>50</div> <div>1942</div> 	
Risques liés aux ENGRAIS AZOTES SIMPLES (Ammonitrates)	ENGRAIS AZOTES SIMPLES (Ammonitrate) = DECOMPOSITION SIMPLE			
	Température °C	TOXICITE des FUMÉES	Phénomènes physiques	
	À partir de 170°C	Fumées rouges avec dégagement : <ul style="list-style-type: none">• NH3 (ammoniac) et HNO3 (Acide Nitrique)	FUSION de l'ENGRAIS accompagnée d'une dissociation du nitrate d'ammonium / phénomène endothermique (stoppé si arrêt d'apport de chaleur)	
	A partir de 250°C	Fumées rouges avec dégagement : <ul style="list-style-type: none">• Eau• NH3 (ammoniac) et NOx (Oxydes d'Azote)	DECOMPOSITION de l'ENGRAIS FORMATION d'une CROUTE BRUNATRE sur l'ENGRAIS en FUSION (créant confinement du produit)	
	Conditions de DÉTONABILITE des ENGRAIS AZOTES SIMPLES HAUT DOSAGE	⇒ Augmentation de sensibilité (contamination-dégradation) et agression violente (choc physique, arc électrique,...) OU		
		⇒ Effet de « four » : chauffage intense et milieu confiné (exemple : hangar fermé) OU ⇒ Un impact violent : explosion, arc électrique, choc physique.... NB : contaminants potentiels = produits organiques (paille, foin, céréales, ...) - HC (GO, essence, fioul) - liquides corrosifs - GPL (bouteilles butane etc) - chaux vive - produits phytopharmaceutiques - cartouche de chasse - désherbant (Chlorate de soude)		
Risques liés aux ENGRAIS COMPOSES	ENGRAIS COMPOSÉS NPK = Décomposition Auto-Entretenu (DAE)			
	Température °C	TOXICITE des FUMÉES	Phénomènes physiques	
	> 130°C	Fumées opaques : Eau + N2 + N2O (protoxyde d'azote) + HCl + Cl2 + NOx	Décomposition continue même si arrêt de la source de chaleur externe / Aucune flamme visible	
	AUCUN RISQUE de DÉTONATION avec les ENGRAIS COMPOSÉS			
Moyens SP	FPT : caméra thermique CED + CCGP ou CCFS : lance-crapaud + lance compactor + lance canon de toit + réserve en eau VSI : ARI VIRT : thermomètre infrarouge + toximètre NH3, Cl2, NOx, HCl OFFICIER RISQUES TECHNOLOGIQUES			
Création : 11/2015 Maj : 07/2018		Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Drôme		Page 1 sur 2

MÉMENTO OPÉRATIONNEL DÉPARTEMENTAL Feu impliquant des engrais		INC.01																										
COMPOSITION	FORME																											
Conduite Opérationnelle	<p>DÉTERMINER LES PRODUITS CONCERNÉS PAR LE FEU, LEUR ENVIRONNEMENT ET LES RISQUES INDUITS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence d'ENGRAIS STOCKÉS ? • Si OUI = SIMPLES ou COMPOSÉS ? • Présence de PRODUITS « CONTAMINANTS » à proximité (paille, foin, HC, chaux, cartouche de chasse, désherbant ...) ? • DUREE de l'incendie avant l'arrivée des SP ? 																											
	<p>CAS 1 - Attitude OFFENSIVE : STOCKAGE A L'AIR LIBRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • DOS AU VENT • TENUE de FEU COMPLETE + ARI • PART DU FEU • ATTAQUE MASSIVE à l'EAU : <ul style="list-style-type: none"> • 1000 L/min pour 6 Tonnes d'ammonitrates • Privilégier les points d'attaque fixes (lances-cannons) • JET DROIT sur STOCKAGE d'ENGRAIS 	<p>Cas 2 - Attitude DÉFENSIVE : STOCKAGE INTERIEUR = LIMITER LA MONTÉE EN T° CAUSEE PAR L'EFFET DE CONFINEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • TENUE de FEU COMPLETE + ARI • PÉRIMETRE de SECURITE : EXCLUSION 100 m mini et ZONE SOUTIEN 200 m mini • NE PAS PENETRER dans les locaux sauf urgence (sauvetage) • CRÉATION EXUTOIRES ET VENTILATION (Risque de DÉTONATION pour feu d'engrais simples en milieu confiné) • CONTRÔLE CAMERA THERMIQUE matière non exposée au feu • PART du FEU : séparer/isoler si possible les produits non impactés par l'incendie • ATTAQUE MASSIVE à l'EAU : <ul style="list-style-type: none"> • 1000 L/min pour 6 Tonnes d'ammonitrates • Privilégier les points d'attaque fixes (lances-cannons) • JET DROIT sur STOCKAGE d'ENGRAIS • GESTION des EFFLUENTS LIQUIDES ? • RESEAU de MESURES / FUMÉES d'INCENDIE 																										
Généralités sur les engrais	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ENGRAIS Azote granulé TERDEFER ENGRAIS NF U 42-001 AMMONITRATE 33,5</p> <p>33,5 % d'AZOTE (N) total dont 16,75 nitrique 16,75 ammoniacal 50 kg EMB 12345 Société des Engrais X.Y 456890...</p> <p>• Tenir à l'écart des matières combustibles • Tenir à l'écart de toute source de chaleur, en particulier :</p> <p> N° 2007</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ENGRAIS COMPOSÉ GRANULÉ SUPERTER ENGRAIS NF U 42-001 Engrais NPK 14-10-22</p> <p>14% d'azote (N) total dont 6,2 nitrique 7,8 ammoniacal 10% d'anhydride phosphorique (P₂O₅) soluble dans le citrate d'ammonium neutre dont 9,5 soluble dans l'eau 22% d'oxyde de potassium (K₂O) soluble dans l'eau Poudre au chlore 20% d'anhydride sulfurique (SO₃) total dont 19 soluble dans l'eau 50 kg NET EMB 12 345 Société des Engrais X.Y... (adresse)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div> <p>Type d'engrais</p> <p>Ammonitrate à une teneur supérieure à 28% d'azote (N) → cf. tableau</p> <p>Etiquette de danger</p> <p>Code ONU du produit</p> </div> <div> <p>Type d'engrais</p> <p>Proportion de chaque composant N-P-K (en % de la masse totale)</p> <p>La présence d'azote sous forme nitrique et ammoniacal signifie que nous sommes en présence d'un engrais contenant des ammonitrates (en l'occurrence au moins 12,4% de la masse totale) !!!</p> </div> </div>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Types de fertilisant</th> <th>Forme</th> <th>Particularités</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Engrais azoté en solution</td> <td>Liquide (incolore, légère odeur ammoniacquée)</td> <td>Appelé « azote liquide », ne présente aucun danger majeur. Seul risque de pollution des eaux en cas de fuite.</td> </tr> <tr> <td>N ou Ammonitrates (simple)</td> <td>Granulés</td> <td>Risque de décomposition. Si retrait de la source de chaleur → arrêt de la décomposition. explosion possible, surtout pour teneur > 28% N</td> </tr> <tr> <td>NP (Composé)</td> <td>Granulés</td> <td>Risque de décomposition</td> </tr> <tr> <td>NK (Composé)</td> <td>Granulés</td> <td>Risque de décomposition</td> </tr> <tr> <td>PK (Composé)</td> <td>Granulés</td> <td>Aucune décomposition possible</td> </tr> <tr> <td>NPK (Composé)</td> <td>Granulés</td> <td>Risque de décomposition</td> </tr> <tr> <td>NASC (Nitrate d'Ammonium en Solution Chaude)</td> <td>Liqueur, stockage > à 110°</td> <td>décomposition possible à partir de 150° Possibilité de le cristalliser à l'eau pulvérisée avec beaucoup de précaution.</td> </tr> <tr> <td>Urée</td> <td>Granulés ou liquide</td> <td>Aucune décomposition possible Ininflammable</td> </tr> </tbody> </table>		Types de fertilisant	Forme	Particularités	Engrais azoté en solution	Liquide (incolore, légère odeur ammoniacquée)	Appelé « azote liquide », ne présente aucun danger majeur. Seul risque de pollution des eaux en cas de fuite.	N ou Ammonitrates (simple)	Granulés	Risque de décomposition. Si retrait de la source de chaleur → arrêt de la décomposition. explosion possible , surtout pour teneur > 28% N	NP (Composé)	Granulés	Risque de décomposition	NK (Composé)	Granulés	Risque de décomposition	PK (Composé)	Granulés	Aucune décomposition possible	NPK (Composé)	Granulés	Risque de décomposition	NASC (Nitrate d'Ammonium en Solution Chaude)	Liqueur, stockage > à 110°	décomposition possible à partir de 150° Possibilité de le cristalliser à l'eau pulvérisée avec beaucoup de précaution.	Urée	Granulés ou liquide
Types de fertilisant	Forme	Particularités																										
Engrais azoté en solution	Liquide (incolore, légère odeur ammoniacquée)	Appelé « azote liquide », ne présente aucun danger majeur. Seul risque de pollution des eaux en cas de fuite.																										
N ou Ammonitrates (simple)	Granulés	Risque de décomposition. Si retrait de la source de chaleur → arrêt de la décomposition. explosion possible , surtout pour teneur > 28% N																										
NP (Composé)	Granulés	Risque de décomposition																										
NK (Composé)	Granulés	Risque de décomposition																										
PK (Composé)	Granulés	Aucune décomposition possible																										
NPK (Composé)	Granulés	Risque de décomposition																										
NASC (Nitrate d'Ammonium en Solution Chaude)	Liqueur, stockage > à 110°	décomposition possible à partir de 150° Possibilité de le cristalliser à l'eau pulvérisée avec beaucoup de précaution.																										
Urée	Granulés ou liquide	Aucune décomposition possible Ininflammable																										

N – P – K

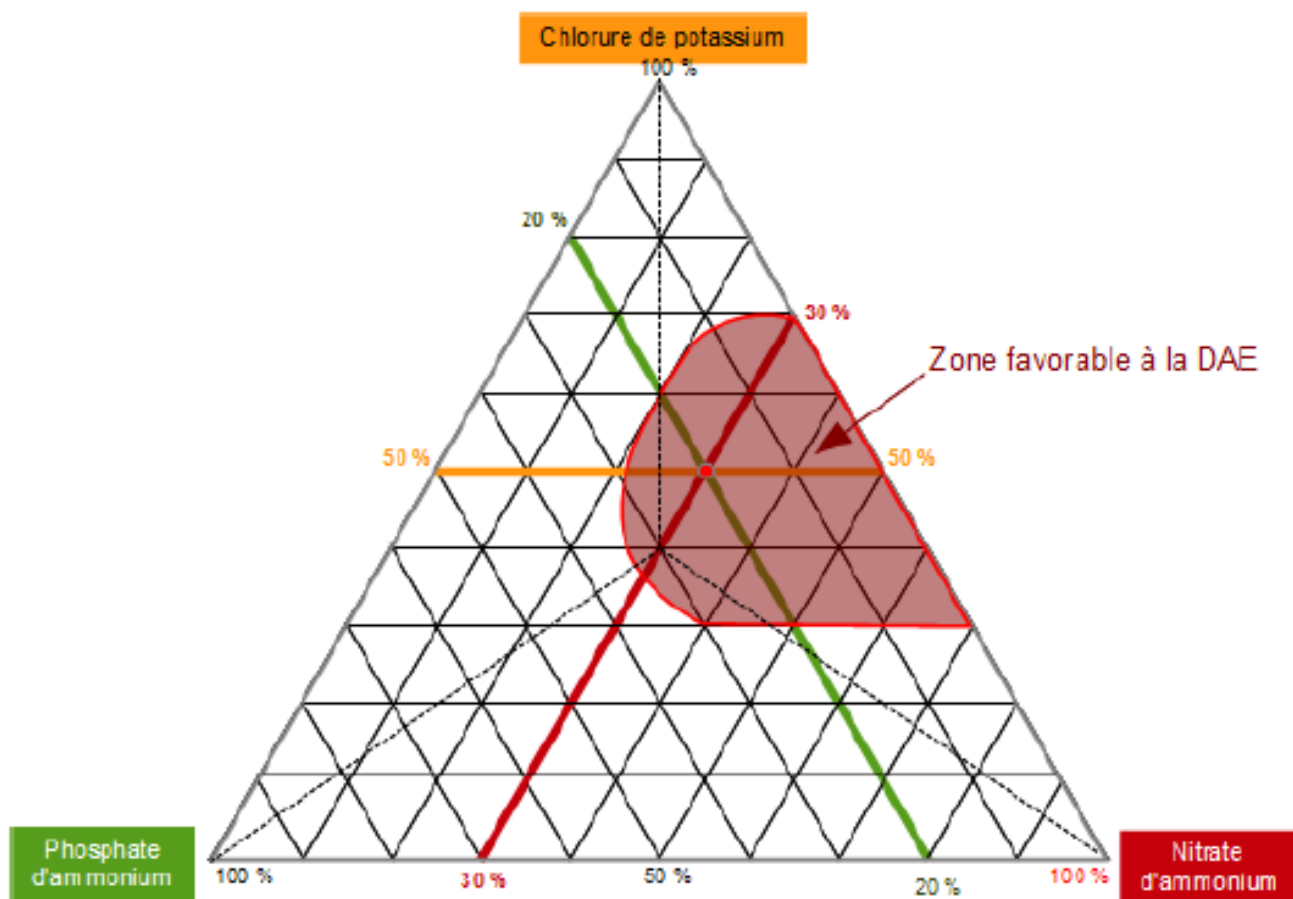


N – P – S



Lecture du diagramme ternaire avec un engrais DAE

N – P – K 14 – 9 – 22



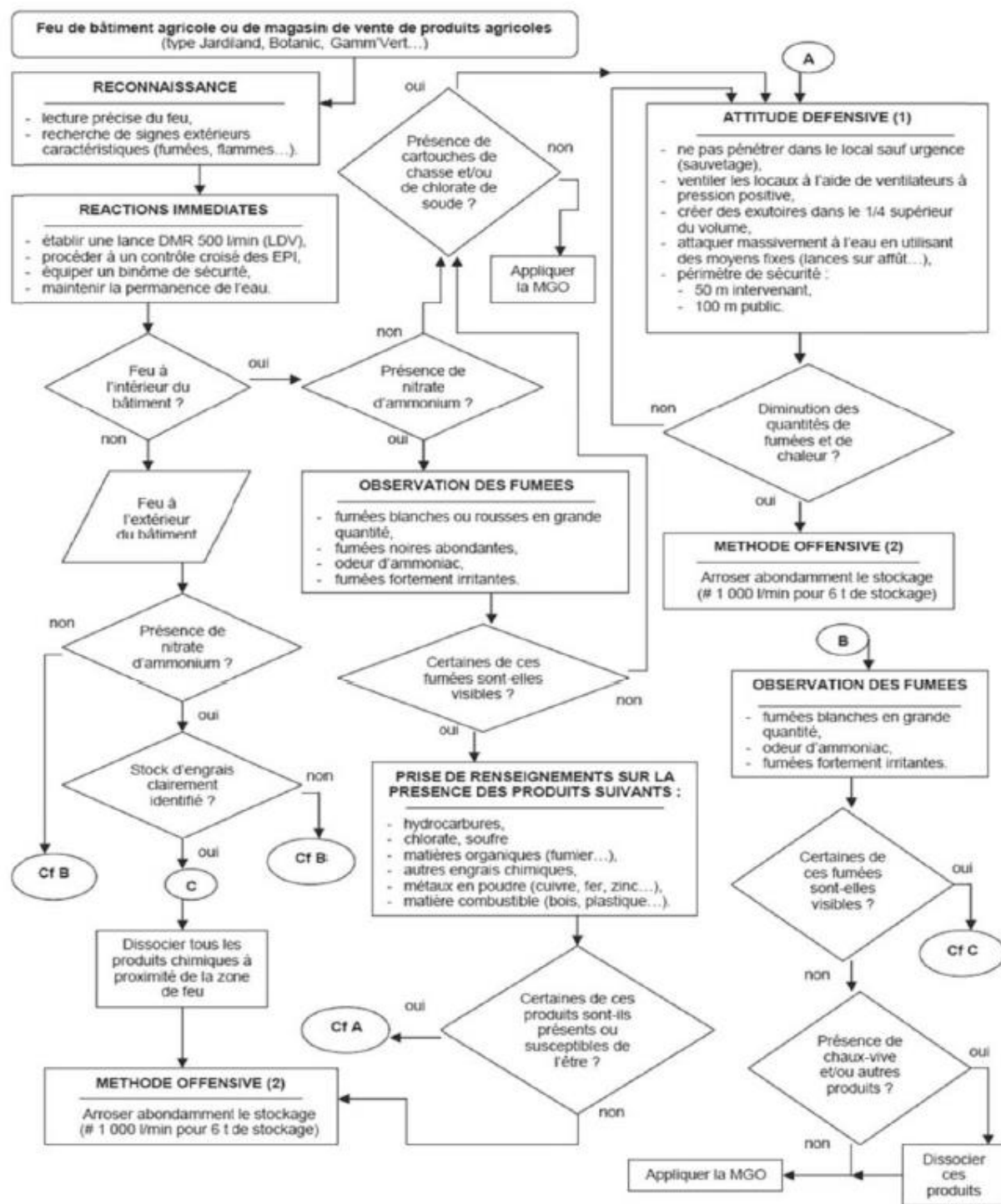
Engrais (N)14 (P)9 (K)14

45% de fertilisants NPK + 55 % de charges et compléments divers

N 14% ➔ **30 %** de la masse de fertilisants NPK

P 9% ➔ **20 %** de la masse de fertilisants NPK

K 22% ➔ **50 %** de la masse de fertilisants NPK



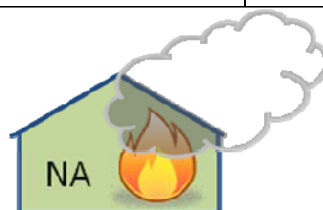
- (1) Attitude défensive
L'objectif principal est de contrarier et diminuer la montée en température de l'incendie (feu + fumées) lié à un effet de confinement du stock à l'intérieur d'un bâtiment tout en garantissant la sécurité des personnes et des intervenants.
- (2) Attitude offensive
L'objectif est de solubiliser le stock d'engrais afin de limiter les effets liés à la décomposition toxique des engrais au moyen de grandes quantités d'eau avec récupération ou non des eaux d'extinction.

Annexe 4 – fiche scénario - feu de bâtiment avec présence d'engrais azotés

NDO.13

Annexe 4

Stockage d'engrais solides, à base de nitrate d'ammonium, exposé à un incendie en milieu confiné (hangar agricole, magasin, entrepôt...)

**Sources de danger**

Incendie en développement
Stockage d'engrais exposé en décomposition
(Contamination)

Flux de danger

Flux thermique
Panache de fumées toxiques
Détonation – Onde de Pression

Cibles de danger

Personnes
(Tiers, exploitant, intervenants)
Bâtiments
Milieux aquatiques proches

Evolutions prévisibles

- Décomposition de l'engrais, diffusion d'un panache toxique tant qu'il est soumis à l'incendie
- Détonation (confinement, contamination...)
- Pollution des milieux aquatiques par les eaux d'extinction

**Objectifs****1 Protéger** les personnes**2 Traiter** l'incendie, **Eviter** l'explosion**3 Eviter** la pollution des milieux aquatiques**Idées de manœuvre**

- Réaliser un périmètre de sécurité « toxique » et « explosif »
- Limiter l'engagement des intervenants

- Ventiler le bâtiment
- Réaliser l'extinction de l'incendie
- Soustraire l'engrais exposé (engin de manutention) si c'est possible ou le protéger (rideau d'eau), le refroidir avec de l'eau.
- Inertiser l'engrais contaminé (eau, sable, dolomie...)

- Identifier les cibles aquatiques
- S'assurer de, ou effectuer la rétention des eaux d'extinction sur le site

Périmètre réflexe

risque explosif & toxique

Zone d'exclusion

100 m

Zone public

200 m

Périmètres réfléchis

risque explosif
risque toxique

Zone d'exclusion

À adapter en fonction des quantités en jeu avec les abaques
À adapter en fonction des retours des réseaux de mesure réalisés par la CMIC

Zone public

Annexe 5 – fiche scénario - décomposition d'engrais azotés sans flammes dans un bâtiment

NDO.13

Annexe 5

Dégagement d'un panache de fumées épaisses, sans flammes visibles, issu d'un stockage d'engrais composés dans un entrepôt (producteur – distributeur)



Source de danger	Flux de danger	Cibles de danger
Stockage d'engrais composé avec du Nitrate Ammonium en vrac Phénomène de décomposition auto-entretenue	Panache de fumées toxiques	Personnes (Tiers, exploitant, intervenants) Milieux aquatiques

Evolutions prévisibles

- Décomposition complète du tas, diffusion d'un panache toxique pendant plusieurs heures
- Personnes exposées, intoxiquées par les fumées
- Pollution des milieux aquatiques par les eaux d'extinction



Objectifs

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 Protéger les personnes | 2 Limiter / stopper le phénomène de décomposition | 3 Eviter la pollution des milieux aquatiques |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

Idées de manœuvre

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un périmètre de sécurité toxique (<i>garder les personnes à l'abri des fumées</i>) • Ventiler le bâtiment sinistré pour faciliter l'action des intervenants. | <ul style="list-style-type: none"> • Localiser la zone de décomposition (<i>zone de sortie des fumées sur le tas + caméra thermique</i>) • Stopper la décomposition <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragmenter le tas avec un engin de manutention (<i>sortir l'engrais, l'étaler et solubiliser à l'eau les fractions en décomposition</i>) ou ▪ Mettre en œuvre des lances autpropulsives pour atteindre les zones en décomposition ou ▪ Noyer avec des moyens d'extinction classiques, casser régulièrement la croûte qui se forme en surface | <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les cibles aquatiques • S'assurer de ou effectuer la rétention des eaux d'extinction sur le site |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Périmètre réflexe

risque toxique

Zone d'exclusion

100 m

Zone public

200 m

Périmètres réfléchis

risque toxique

Zone d'exclusion

À adapter en fonction des retours des réseaux de mesure réalisés par la CMIC

Zone public

Annexe 6 – fiche scénario - feu impactant un transport routier d'engrais azotés

NDO.13

Annexe 6

Transport routier d'engrais solides, à base de nitrate d'ammonium impliqué dans un accident. Le chargement est exposé à un incendie, voir à une contamination si l'engrais s'est répandu et mélangé avec de l'huile ou un hydrocarbure...



Sources de danger	Flux de danger	Cibles de danger
Incendie en développement	Flux thermique	Personnes (Tiers & intervenants)
Engrais exposé en décomposition	Panache de fumées toxiques	Trafic routier amont et aval, structures, bâtiments, équipements proches
(Contamination)	Détonation – Onde de Pression	Milieus aquatiques

Evolutions prévisibles

- Décomposition de l'engrais, diffusion d'un panache toxique tant qu'il est soumis à l'incendie
- Détonation (contamination, ...)
- Pollution des milieux aquatiques par les eaux d'extinction



Objectifs

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 Protéger les personnes | 2 Traiter l'incendie, Eviter l'explosion | 3 Eviter la pollution des milieux aquatiques |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

Idées de manœuvre

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Faire stopper le trafic routier amont et aval, • Réaliser un périmètre de sécurité « toxique » et « explosif » • Limiter l'engagement des intervenants | <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser l'extinction de l'incendie • Empêcher la contamination de l'engrais par les huiles, carburants... • Inertiser l'engrais contaminé (eau, sable, dolomie...) | <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les cibles aquatiques • S'assurer de, ou effectuer la rétention des eaux d'extinction |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Périmètre réflexe	Zone d'exclusion	Zone public
risque explosif & toxique	100 m	200 m
Périmètres réfléchis	Zone d'exclusion	Zone public
risque explosif	À adapter en fonction des quantités en jeu avec les abaques	
risque toxique	À adapter en fonction des retours des réseaux de mesure réalisés par la CMIC	

Annexe 7 – fiche scénario - feu impactant un transport ferroviaire d'engrais azotés

NDO.13

Annexe 7

Transport ferroviaire d'engrais solide, à base de nitrate d'ammonium, concerné ou impliqué dans un accident, exposition à un incendie consécutif au sinistre.



Sources de danger	Flux de danger	Cibles de danger
Incendie en développement	Flux thermique	Personnes (Tiers et intervenants)
Engrais exposé en décomposition, (contamination)	Panache de fumées toxiques Détonation – Onde de Pression	Le convoi, équipements, bâtiments proches
Sources électriques de la plateforme ferroviaires Circulation des trains	Courant électrique par contact ou amorçage	Milieux aquatiques

Evolutions prévisibles

- Décomposition de l'engrais, diffusion d'un panache toxique tant qu'il est soumis à l'incendie
- Détonation (contamination...)
- Pollution des milieux aquatiques proches par les eaux d'extinction
- Electrisation – Electrocutation de personnes par contact ou amorçage
- Sur accident lié au trafic des trains



Objectifs

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 Protéger les personnes | 2 Traiter l'incendie, Eviter l'explosion | 3 Eviter la pollution des milieux aquatiques |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

Idées de manœuvre

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les dispositions relatives aux interventions en milieu ferroviaire, demander l'interruption de circulation des trains et la coupure d'urgence du courant de traction • Réaliser un périmètre de sécurité « toxique » et « explosif » • Limiter l'engagement des intervenants, respect des Distance Limite de Voisinage (3 mètres) = distance de sécurité | <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser l'extinction de l'incendie et respecter la distance de sécurité de mètres vis-à-vis des sources électriques dans l'attente de confirmation de la coupure du courant de traction. • Soustraire, isoler le wagon d'engrais exposé si c'est possible ou le protéger, ou le refroidir • Inertiser l'engrais contaminé (eau, sable, dolomie...) | <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les cibles aquatiques • S'assurer de, ou effectuer la rétention des eaux d'extinction |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

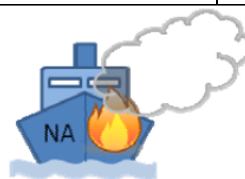
Périmètre réflexe	Zone d'exclusion	Zone public
risque explosif & toxique	100 m	200 m
Périmètres réfléchis	Zone d'exclusion	Zone public
risque explosif	À adapter en fonction des quantités en jeu avec les abaques	
risque toxique	À adapter en fonction des retours des réseaux de mesure réalisés par la CMIC	

Annexe 8 – fiche scénario - feu de péniche de transport d'engrais azotés

NDO.13

Annexe 8

Transport fluvial d'engrais à base de nitrate d'ammonium, exposé à un incendie en développement à bord d'une péniche accostée à un quai ou un ponton



Sources de danger	Flux de danger	Cibles de danger
Incendie en développement Engrais exposé en décomposition, (contamination)	Flux thermique Panache de fumées toxiques Détonation – Onde de Pression	Personnes (Equipage- intervenants-tiers) Bateaux, équipements, bâtiments proches Milieux aquatiques

Evolutions prévisibles

- Développement de l'incendie avec un flux thermique confiné important
- Décomposition de l'engrais, diffusion d'un panache toxique tant qu'il est soumis à l'incendie
- Détonation (Confinement contamination...)
- Pollution des milieux aquatiques proches par les eaux d'extinction



Objectifs

1 Protéger les personnes**2 Traiter** l'incendie, **Eviter** l'explosion**3 Eviter** la pollution des milieux aquatiques

Idées de manœuvre

- Limiter le nombre d'agents engagés à bord
- Réaliser un périmètre de sécurité « toxique » et « explosif »

- Favoriser l'évacuation des gaz chauds et fumées
- Réaliser l'extinction de l'incendie, sans couler le navire
- Protéger, ou refroidir l'engrais
- Inertiser l'engrais contaminé (eau, sable, dolomie...)

- Limiter les rejets d'engrais dans le milieu aquatique dans la mesure du possible.

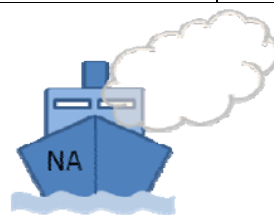
Périmètre réflexe	Zone d'exclusion	Zone public
risque explosif & toxique	100 m	200 m
Périmètres réfléchis	Zone d'exclusion	Zone public
risque explosif	À adapter en fonction des quantités en jeu avec les abaques	
risque toxique	À adapter en fonction des retours des réseaux de mesure réalisés par la CMIC	

Annexe 9 – fiche scénario - décomposition d'engrais azotés sans flammes dans une péniche

NDO.13

Annexe 9

Dégagement d'un panache de fumées épaisses, sans flammes visibles, à bord d'une péniche qui transporte des engrais composés à base de nitrate d'ammonium, accostée à un quai ou un ponton.



Sources de danger	Flux de danger	Cibles de danger
Chargement d'engrais en décomposition auto-entretenue	Panache de fumées toxiques	Personnes (Equipage- intervenants-tiers) convoi, équipements, bâtiments proches Milieux aquatiques

Evolutions prévisibles

- Décomposition de l'engrais, diffusion d'un panache toxique tant qu'il est soumis à l'incendie
- Pollution des milieux aquatiques proches par les eaux d'extinction



Objectifs

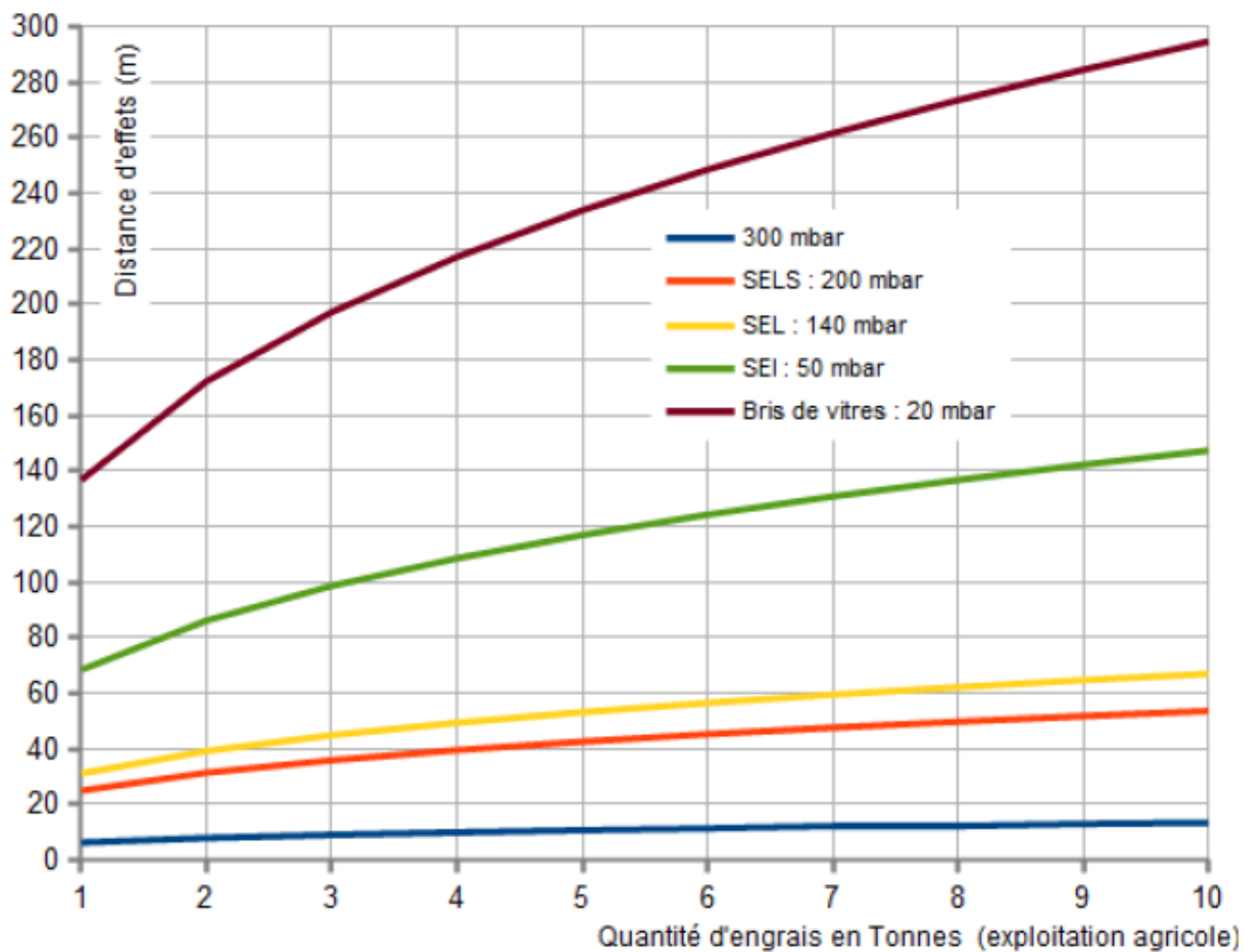
1 Protéger les personnes	2 Traiter l'incendie, Eviter l'explosion	3 Eviter la pollution des milieux aquatiques couler
---------------------------------	--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

Idées de manœuvre

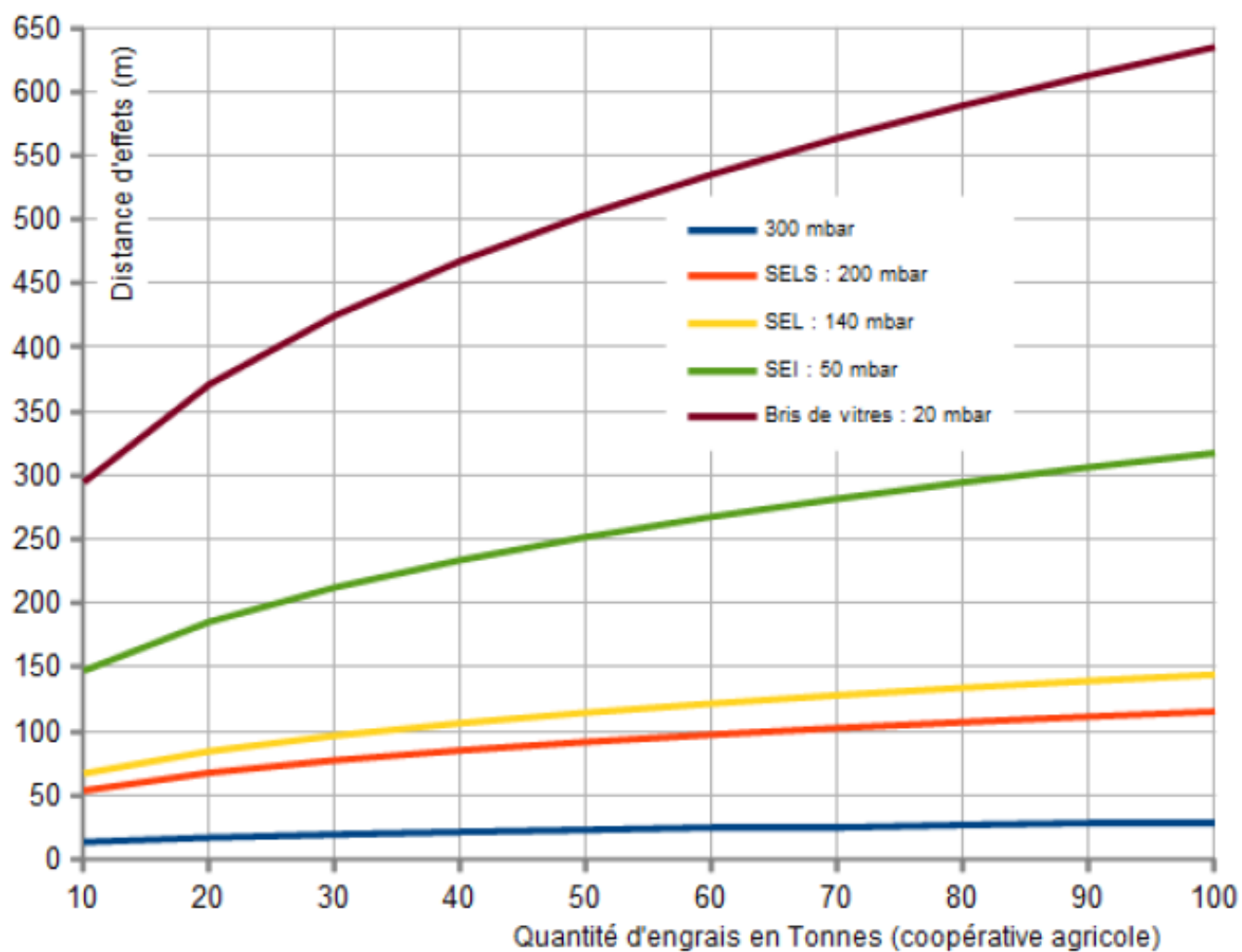
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un périmètre de sécurité « toxique » (<i>garder les personnes à l'abri des fumées</i>) • Limiter l'engagement des intervenants 	<ul style="list-style-type: none"> • Localiser la zone de décomposition (<i>zone de sortie des fumées sur le tas + caméra thermique</i>) • Favoriser l'évacuation des fumées • Traiter la décomposition de avec des lances autopropulsives, ou avec des moyens classique (casser régulièrement la croûte de surface), sans couler le navire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter les rejets d'engrais dans le milieu aquatique dans la mesure du possible.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Périmètre réflexe	Zone d'exclusion	Zone public
risque toxique	100 m	200 m
Périmètres réfléchis	Zone d'exclusion	Zone public
risque toxique	À adapter en fonction des retours des réseaux de mesure réalisés par la CMIC	

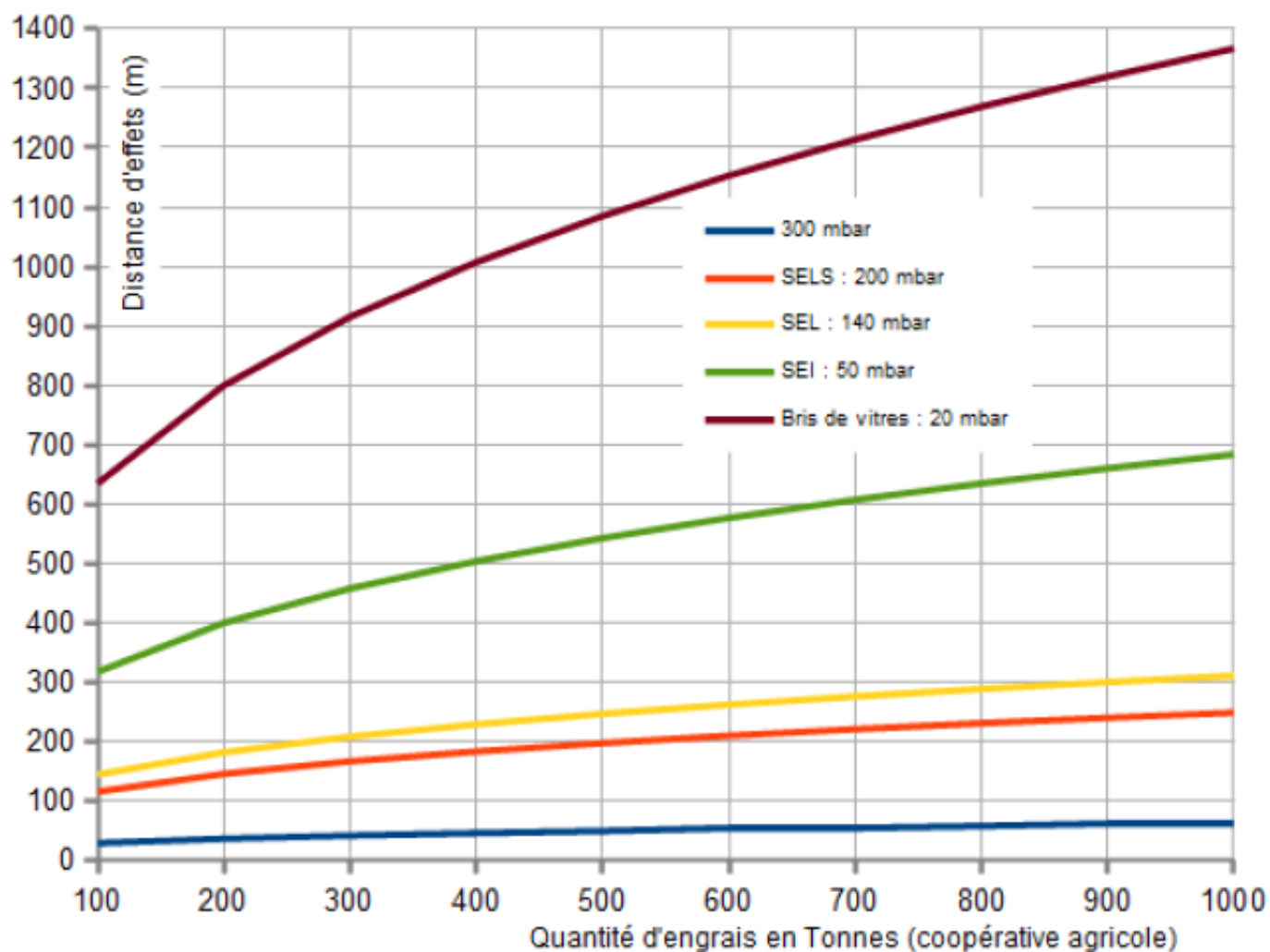
Petit stockage



Moyen stockage



Grand stockage



Annexe 11 – glossaire	NDO.13 Annexe 11
-----------------------	----------------------------

CMIC	Cellule mobile d'intervention chimique
COS	Commandant des opération de secours
CSP	Centre de secours principal
DAE	Décomposition auto-entretenu
DS	Décomposition simple
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
NA	Nitrate d'ammonium
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SEI	Seuil des effets irréversibles
SEL	Seuil des effets létaux
SELS	Seuil des effets létaux significatifs