

Résumé non technique de l'étude des dangers



*Commerce de gros de céréales, d'engrais, de produits de
protection des cultures, de semences et d'alimentation
pour le bétail*

Version 3 – Septembre 2010

SOMMAIRE

I - DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT ET DE SON ENVIRONNEMENT	2
A- DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT.....	2
B- STOCKAGES.....	2
C- ACTIVITÉS ET ORGANISATION.....	2
D- ENVIRONNEMENT.....	3
1 - Naturel.....	3
2 - Humain et industriel.....	3
3 - A protéger.....	3
a) Habitat, point de concentration de personnes.....	3
b) Points d'eau, captages.....	3
c) Infrastructures.....	4
d) Voies de communication ou de transport.....	4
II - ANALYSE DES RISQUES	4
A- ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES.....	4
1 - Méthodologie.....	4
2 - Définition.....	5
3 - Objectifs.....	6
4 - Adéquation de la méthode.....	6
5 - Cotation.....	6
a) Gravité.....	6
b) Probabilité.....	7
B- EVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES.....	7
1 - Scénarios identifiés.....	7
2 - Sélection des systèmes critiques.....	10
C- ETUDE DÉTAILLÉE DE RÉDUCTION DES RISQUES.....	10
1 - Identification des barrières de prévention.....	11
2 - Identification des barrières de protection.....	11
3 - Détermination des éléments prépondérants pour la sécurité.....	11
III - QUANTIFICATION DES EFFETS REDOUTÉS ET CALCUL DES DISTANCES À RISQUE	12
A- OBJECTIF.....	12
B- EVALUATION DES CONSÉQUENCES.....	12
1 - Incendie et décomposition des engrais.....	12
a) Incendie.....	12
b) Décomposition des engrais.....	13
2 - Détonation des engrais.....	13
3 - Incendie des cellules.....	14
4 - Explosion de la tour et des cellules.....	15
C- ACCEPTABILITÉ DU RISQUE.....	15
1 - Objectif.....	16
2 - Acceptabilité du risque.....	16
a) Gravité.....	16
b) Probabilité.....	22
c) Appréciation.....	23
d) Conclusion.....	23

I - DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT ET DE SON ENVIRONNEMENT

A - DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement d'ESTRÉES-SAINT-DENIS regroupe les activités de :

- collecte de céréales, oléagineux, protéagineux et semences auprès des agriculteurs adhérents en vue de leur commercialisation ;
- fourniture, aux adhérents et tiers, de tous services et biens d'approvisionnement nécessaires à leurs exploitations.

B - STOCKAGES

MATIÈRES PREMIÈRES

L'établissement est dévolu à l'entreposage :

- de céréales ;
- d'engrais liquides et solides ;
- de produits de protection des cultures ;

AUXILIAIRES DE FABRICATION/SOUS PRODUITS

Les activités génèrent également des stockages :

- en poussières (équipement de filtration) ;
- en grains cassés ;
- en fioul domestique (carburant pour les engins de manutention) ;
- en produits divers de maintenance et d'entretien.

C - ACTIVITÉS ET ORGANISATION

PROCÉDÉS

OCÉAL exploite un complexe agricole abritant :

- un stockage de produits agropharmaceutiques ;
- un magasin semences ;
- un atelier ;
- un dépôt d'engrais liquides ;
- un magasin engrais ;
- un silo.

Les activités de la coopérative sont :

- la réception, le séchage éventuel, le stockage et l'expédition de céréale,
- la réception, le stockage et la fourniture aux adhérents de produits et matériels nécessaires à leur exploitation.

☞ ACTIVITÉS ANNEXES

Elles concernent :

- la production d'air comprimé ;
- le dépotage et la distribution de carburant ;
- la maintenance et l'entretien des équipements ;
- l'alimentation en électricité.

D - ENVIRONNEMENT

1 - Naturel

Les dangers liés à l'environnement naturel concernent :

- le climat : précipitations, vent, gel, tempête, ... ;
- la foudre ;
- les inondations ;
- le sol et sous-sol : géologie, sismicité...

Cet environnement ne présente pas de risque particulier pour les activités et stockages de l'établissement.

2 - Humain et industriel

Les dangers liés à cet environnement concernent :

- les voies de communication : collision, ... ;
- les aéroports, aérodromes : chute d'avions, ... ;
- les actes de malveillance ;
- les dangers présentés par les industriels de la zone d'étude : incendie, émanations toxiques, explosions, ...

Cet environnement ne présente pas de risque particulier pour les activités et stockages de la coopérative.

3 - A protéger

a) Habitat, point de concentration de personnes

Les habitations et la gare sont recensées à environ 10 m des limites de propriété d'OCÉAL.

Le silo et le magasin engrais sont cependant à plus de 200 et 120 m respectivement de celles-ci.

Aucun E.R.P., cible sensible (école, hôpital,...) au lieu de rassemblement occasionnel ou saisonnier n'est recensé dans un périmètre de 300 m de la coopérative.

b) Points d'eau, captages

Aucun point d'eau ou captage n'est répertorié sur le terrain.

c) Infrastructures

Les éléments vulnérables à proximité d'Océal sont représentés par :

- les réseaux d'assainissement : canalisations enterrées pour les eaux usées et eaux pluviales ;
- le réseau d'alimentation en gaz naturel : canalisation enterrée ;
- le réseau d'alimentation en électricité : câbles enterrés.

Ces infrastructures desservent l'établissement et sont donc à proximité immédiate de celui-ci (en limite de propriété).

d) Voies de communication ou de transport

Le terrain est limité :

- à l'Est par la voie ferrée, comptant moins de 30 trains de voyageurs par jour,
- au Sud et à l'Ouest par l'impasse de la gare et des chemins d'exploitation représentant un trafic inférieur à 2 000 véhicules par jour.

La route départementale 1017 comptant plus de 2 000 véhicules/jour est recensée à plus de 180 m des limites de propriété d'Océal et à plus de 300 m du projet.

Ces voies de communication sont implantées à plus de 25 m du silo.

Aucune zone de protection de la nature, aucun monument historique ou classé n'est recensé sur le terrain industriel.

L'environnement ne présente pas de vulnérabilité particulière.

II - ANALYSE DES RISQUES

A - ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

1 - Méthodologie

L'étude ci-après répond particulièrement aux spécifications :

- du livre V, titre 1^{er} articles L 512-1 et R 512-9 du Code de l'environnement,
- de l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation.

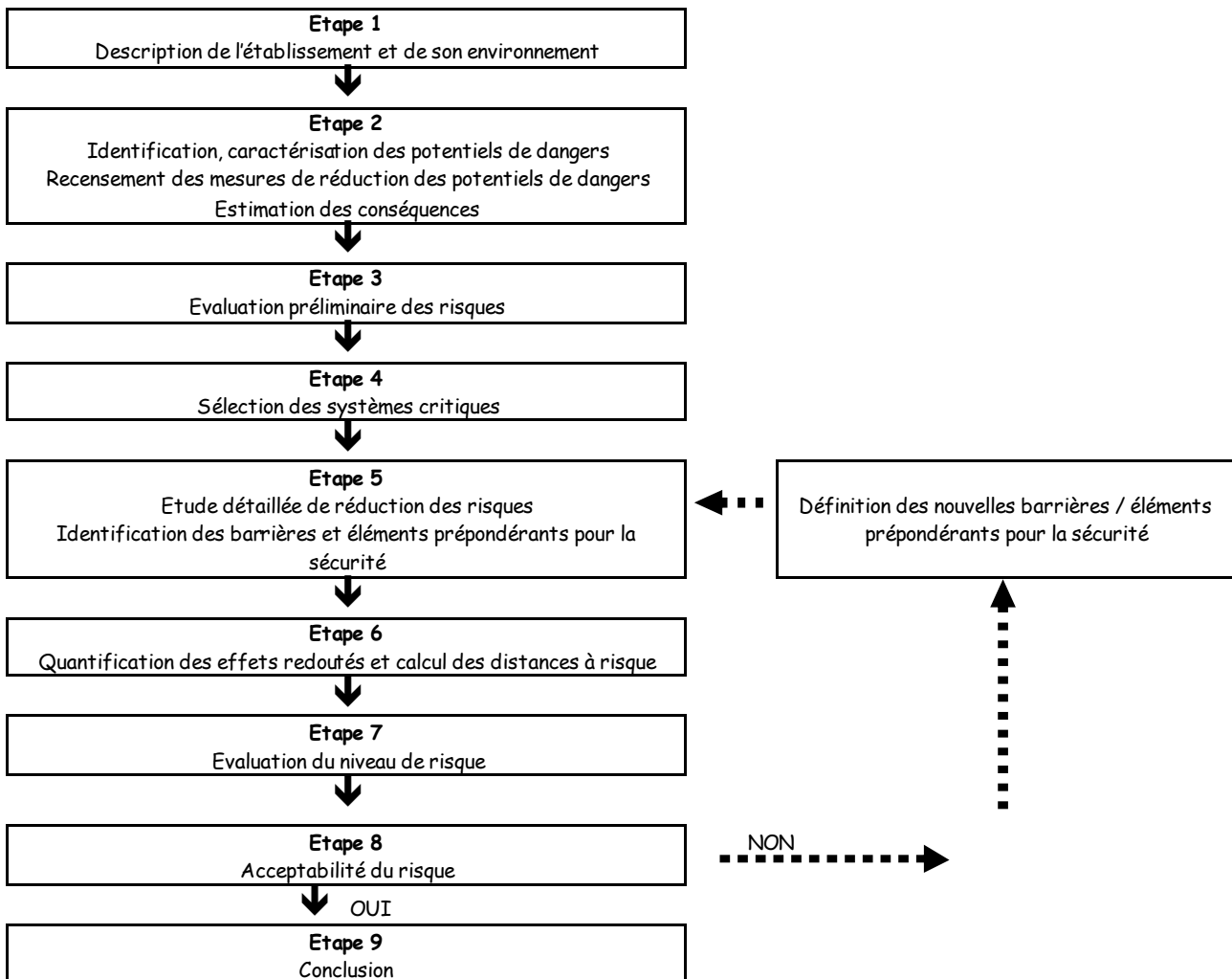
La méthode consiste :

- à réaliser un inventaire exhaustif de tous les dangers présents dans l'établissement, à en estimer les conséquences potentielles et à les classer en terme de gravité/probabilité à l'aide d'une matrice.

Ce classement identifie tous les scénarios présentant des conséquences potentielles inacceptables sur lesquelles une étude détaillée des risques est réalisée ;

- à justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents, notamment pour l'application des dispositions des articles 6 à 15 de l'arrêté modifié du 29 Mars 2004.

Cette méthode est développée en 9 étapes organisées selon le logigramme suivant :



2 - Définition

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'identification et d'évaluation des risques, de leurs causes, de leurs conséquences et gravités.

Elle permet de constituer une liste exhaustive des dangers présentés par l'installation : correspondance d'une entité dangereuse (composant de l'installation et de son environnement) avec une situation dangereuse.

Chaque danger est étudié à l'aide d'un tableau d'analyse qui recense :

- l'entité dangereuse et son positionnement vis à vis de la réglementation ICPE,
- le danger, ses origines et effets directs et indirects,
- les conséquences ou dommages sur les biens, les personnes et l'environnement,
- les mesures de prévention et de protection propres à réduire le risque en terme de probabilité et conséquence.

La liste des situations dangereuses est élaborée à l'appui des bases de données accidentologiques publiques et propres à l'établissement, du retour d'expérience et compétences techniques du personnel de la coopérative.

3 - Objectifs

Les objectifs de l'APR sont :

- de déduire les moyens et actions correctives permettant d'éliminer ou de maîtriser les situations dangereuses et accidents potentiels,
 - d'identifier le système critique (ou la situation dangereuse) qui nécessite une étude plus approfondie.
- Cette étude est réalisée par application de la méthodologie des nœuds papillons.

4 - Adéquation de la méthode

L'INERIS préconise l'utilisation de l'APR^{*}, notamment au stade de conception d'une installation.

Compte tenu :

- de l'implantation de l'établissement dans une zone à vocation industrielle,
- des dispositions constructives et sécuritaires exigées par les prescriptions réglementaires applicables aux installations,

la méthodologie employée est en adéquation avec le niveau de risque présenté par l'établissement et répond aux principes d'élaboration d'une étude des dangers formulés par le guide de l'état de l'art sur les silos.

5 - Cotation

a) Gravité

Les critères de cotation de la gravité utilisée correspondent à celle employée par les entreprises dans le cadre de la mise en œuvre d'une politique HSE (Hygiène-Sécurité-Environnement).

Conséquences			
Gravité	Biens	Persomes	Environnement
0	Aucune	Aucun blessé	Aucune (ni environnement, ni coût)
1	Légères	Blessures légères (soins infirmiers ou ASA ^{**})	Faibles (internes au site et coût négligeable)
2	Mineures	Blessures mineures (AAA ^{***})	Mineures
3	Localisées	Blessures graves (arrêt de travail prolongé)	Localisées
4	Importantes	Un à trois décès	Importantes
5	Enormes	Plusieurs décès	Enormes

Critères de cotation

* Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle, Ω-7, INERIS, Octobre 2006

** ASA : Accident Sans Arrêt

*** AAA : Accident Avec Arrêt

b) Probabilité

Les critères de cotation de la probabilité s'appuient sur une approche semi-quantitative, en définissant des doses de fréquence des événements initiateurs :

A	Ne s'est jamais produit sur le site, ni dans d'autres établissements
B	Ne s'est jamais produit sur le site et rarement dans d'autres établissements
C	Ne s'est jamais produit sur le site, mais de nombreuses fois dans d'autres établissements
D	Apparu une fois sur site
E	Apparu plusieurs fois sur site

Critères de cotation

Ils s'appuient en particulier sur les caractéristiques intrinsèques du site, sur l'accidentologie, de la branche d'activité concernée, des produits stockés et installations.

La cotation de chaque phénomène dangereux a été effectuée en collaboration avec le personnel d'OCÉAL.

B - EVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

1 - Scénarios identifiés

L'analyse préliminaire des risques a abouti aux scénarios suivants :

Scénario	Origine	Nature	Gravité	Probabilité
1	Cellules de 1 650 m ³ - Stockage	Effondrement	3	B
2		Fermentation	2	B
3	Cellules de 4 850 m ³ - Stockage	Effondrement	3	B
4		Fermentation	2	B
5	Trémie grains cassés - Stockage	Effondrement	2	B
6		Fermentation	2	B
7	Local déchets secs - Stockage	Effondrement	2	B
8		Fermentation	1	B
9	Local gros déchets - Stockage	Fermentation	1	B
10	Boisseaux d'expédition - Stockage	Effondrement	2	B
11	Engrais liquide - Stockage	Epannage	1	B
12	Engrais solides - Stockage	Incendie et décomposition	4	B
13		Détonation	4	B
14	Produits de protection des cultures - Stockage	Epannage	1	B
15		Incendie	3	B
16	Carburant - Stockage	Epannage	1	C
17		Incendie	2	C
18		Explosion	3	A
19	Produits divers de maintenance et d'entretien -	Epannage	1	B

Scénario	Origine	Nature	Gravité	Probabilité
20	Stockage	Incendie	2	C
21	Réception - Fosses de réception	Défaut de vidange	0	C
22		Incendie	2	B
23		Flash	3	B
24	Réception - Transporteurs TV1, TV2, TV3	Incendie	2	B
25	Réception - Elévateurs E1, E2, E3	Incendie	2	B
26		Explosion	3	B
27	Nettoyeur	Défaut vidange	0	B
28		Incendie	2	B
29		Explosion	4	B
30	Épurateur	Défaut vidange	0	B
31		Incendie	2	B
32		Explosion	4	B
33	Alimentation trémies grains humides	Incendie	2	B
34	Alimentation séchoir - Elévateurs E2/E4	Incendie	2	B
35		Explosion	3	B
36	Alimentation séchoir - Transporteur TAS	Incendie	2	B
37		Explosion	3	A
38	Séchage	Fuite de gaz	0	B
39		Incendie	2	B
40		Explosion	3	B
41	Reprise séchoir	Incendie	2	B
42	Ensilage cellules 1 650 m ³ - Transporteurs TE1/TE2	Incendie	2	B
43		Explosion	3	A
44	Ensilage cellules 1 650 m ³	Incendie	4	C
45		Explosion	4	B
46	Ensilage cellules 4 850 m ³ - Transporteurs TE3/TE4	Incendie	2	B
47		Explosion	2	A
48	Ensilage cellules 4 850 m ³	Incendie	4	C
49		Explosion	4	B
50	Reprise cellules 1 650 m ³ - Transporteurs TR1/TR2	Incendie	2	B
51	Reprise cellules 4 850 m ³ - Transporteur TR3	Incendie	2	B
52	Expéditions - Elévateurs E1/E2/E3/E4	Incendie	2	B
53		Explosion	3	B
54	Expéditions - Transporteurs TEX1/TEX2	Incendie	2	B
55		Explosion	3	A
56	Expéditions - Ensilage boisseaux	Incendie	3	B
57	Expéditions - Reprise boisseaux	Défaut de vidange	0	B
58		Incendie	2	B

Scénario	Origine	Nature	Gravité	Probabilité
59		Flash	3	A
60	Filtre	Incendie	2	B
61		Explosion	4	B
62	Reprise filtre - Transporteur VD	Incendie	2	B
63	Ensilage local déchets secs	Incendie	2	B
64		Explosion	3	B
65	Reprise local déchets secs	Incendie	2	B
66		Flash	2	B
67	Ventilation	Défaut de fonctionnement	0	B
68		Incendie	3	A
69	Ensilage trémie grains cassés	Incendie	2	B
70		Explosion	3	B
71	Reprise trémie grains cassés	Défaut de vidange	0	B
72	Ensilage local gros déchets - Transporteur VDE	Incendie	2	B
73	Engrais liquide - Dépotage et distribution	Epandage	3	B
74	Engrais solides - Chargement et reprise	Incendie et décomposition	4	B
75	Produits agropharmaceutiques - Réception et distribution	Epandage	1	B
76	Production d'air comprimé	Epandage	1	B
77		Incendie	2	C
78		Explosion	3	B
79	Carburant - Dépotage	Epandage	1	B
80		Incendie	2	B
81		Explosion	2	B
82	Carburant - Distribution	Epandage	1	B
83		Incendie	2	B
84		Explosion	2	B
85	Maintenance et entretien des équipements	Epandage	1	B
86		Incendie	2	B
87	Alimentation électrique	Epandage	1	B
88		Incendie	2	B

2 - Sélection des systèmes critiques

Cette étape consiste à placer chaque scénario identifié suivant la grille de criticité à 2 entrées : gravité et probabilité présentée ci-après :

Conséquences				Probabilité				
Gravité	Biens	Personnes	Environnement	A	B	C	D	E
				Jamais produit sur site ni dans d'autres établissements	Jamais produit sur site et rarement dans d'autres établissements	Jamais produit sur site mais de nombreuses fois dans d'autres établissements	Apparu une fois sur site	Apparu plusieurs fois sur site
0	Aucune	Aucun blessé	Aucune		27, 30, 38, 57, 67, 71	21		
1	Légères	Blessures légères	Faibles		8, 9, 11, 14, 19, 75, 76, 79, 82, 85, 87	16		
2	Mineures	Blessures mineures	Mineures	46, 47	2, 4, 5, 6, 7, 10, 22, 24, 25, 28, 31, 33, 34, 36, 39, 41, 42, 46, 50, 51, 52, 54, 58, 60, 62, 63, 65, 66, 69, 72, 80, 81, 83, 84, 86, 88	17, 20, 77		
3	Localisées	Blessures graves	Localisées	18, 37, 43, 55, 59, 68	1, 3, 15, 23, 26, 35, 40, 53, 56, 64, 70, 73, 78			
4	Importantes	Un à trois décès	Importantes		12, 13, 29, 32, 45, 49, 61, 74	44, 48		
5	Enormes	Plusieurs décès	Enormes					

La définition des zones établies dans la grille de criticité est la suivante :

Zone	Risque	Mesures organisationnelles minimales
Verte	Faible, jugé acceptable	Personnel compétent et formé Procédures
Orange	Moyen	Système de management à la sécurité, en place et appliqué
Rouge	Intolérable	X

Tous les scénarios positionnés dans les zones orange et rouge sont considérés comme systèmes critiques.

Les systèmes (scénarios) critiques identifiés sont donc :

- l'incendie et la décomposition des engrais solides (scénarios 12 et 74) ;
- la détonation des engrais solides (scénario 13) ;
- l'explosion de la tour du silo (scénarios 29 et 32) ;
- l'incendie d'une cellule de 1 650 m³ (scénario 44) ;
- l'explosion d'une cellule de 1 650 m³ (scénario 45) ;
- l'incendie d'une cellule de 4 850 m³ (scénario 48) ;
- l'explosion d'une cellule de 4 850 m³ (scénario 49) ;
- l'explosion du filtre (scénario 61).

C - ETUDE DÉTAILLÉE DE RÉDUCTION DES RISQUES

La représentation schématique de chaque système critique a permis d'identifier les barrières capables de s'opposer à l'apparition du risque (prévention) et à ses conséquences (protection).

1 - Identification des barrières de prévention

Les mesures de prévention mises en place concernent :

- les dispositions constructives : clôture et surveillance, isolement des locaux, conception des circuits ;
- les procédures et consignes d'exploitation : formation du personnel, consignes et procédures d'exploitation, l'interdiction de fumer, le permis de feu, la délimitation des zones à risques ;
- la réduction des sources d'ignition : la protection contre la foudre, les défauts électriques, les sources thermiques et mécaniques.

2 - Identification des barrières de protection

Les mesures de protection mises en place concernent :

- l'implantation de l'établissement : en zone à vocation industrielle, silo et magasin engrais éloigné des habitations, l'isolement des bureaux ;
- le compartimentage et l'aménagement des stockages ;
- l'organisation des secours : la détection, les procédures d'urgence et de sécurité ;
- les moyens d'extinction : les extincteurs, R.I.A.* , la réserve incendie, l'accessibilité des engins de secours, ... ;
- la protection des personnes : l'alarme et procédure d'évacuation, le point de rassemblement ;
- la réduction des effets d'un sinistre ;
- le confinement des eaux d'extinction

3 - Détermination des éléments prépondérants pour la sécurité

Les Eléments Prépondérants pour la Sécurité (EPS) parmi les barrières identifiées sont les suivants :

- les murs et parois REI 120 ;
- l'évent et les systèmes de découplage ;
- les exutoires de fumées ;
- la détection incendie ;
- la réserve incendie ;
- la rétention incendie.

* Robinet d'Incendie Armé

III - QUANTIFICATION DES EFFETS REDOUTÉS ET CALCUL DES DISTANCES À RISQUE

A - OBJECTIF

Pour chaque scénario, les effets redoutés sont quantifiés à l'aide d'outils adaptés.

Les systèmes (scénarios) critiques retenus sont :

- l'incendie et la décomposition des engrais solides (scénarios 12 et 71) ;
- la détonation des engrais solides (scénario 13) ;
- l'incendie d'une cellule de 1 500 t (scénario 44) ;
- l'incendie d'une cellule de 3 500 t (scénario 47) ;
- l'explosion du filtre (scénario 59).

Les seuils d'effets retenus sont ceux prescrits par l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation

Ces scénarios sont quantifiés en prenant en compte les EPS :

- l'incendie et la décomposition des engrais est évaluée pour une quantité contenue dans une case de dimension maximale ;
- la détonation prend en compte la conformité constructive du magasin engrais (circulaire du 21 Janvier 2002) ;
- les flux thermiques sont évalués avec une approche majorante en terme de risque, soit un remplissage total de la cellule ;
- les eaux d'extinction peuvent entraîner des produits de décomposition, mais resteront confinées dans la rétention incendie (identifiée comme EPS).
- Aucune conséquence n'est à redouter.
- une explosion entraîne une montée en pression et peut provoquer la rupture de l'enceinte dans laquelle elle est initiée. L'événement du filtre permettra de décharger la surpression produite et ne soumettra l'enceinte qu'à une pression résiduelle acceptable. Cette surface de décharge est identifiée comme EPS. Aucune conséquence n'est à redouter.

Cette enceinte étant protégée par un système de découplage, aucun effet domino n'est envisagé.

B - EVALUATION DES CONSÉQUENCES

1 - Incendie et décomposition des engrais

a) Incendie

☞ MÉTHODOLOGIE

Elle s'appuie sur le guide de l'INERIS "Méthodes pour l'évaluation et la prévention des risques accidentels" - feux de nappe - Octobre 2002.

Le domaine d'application peut être étendu aux liquides ou aux solides fusibles stockés à l'intérieur de bâtiments, dans les entrepôts par exemple.

☞ DISTANCES D'EFFET

Elles sont les suivantes :

Position horizontale de la cible en %	Distance d'effet (en m)					
	Côté mur ou paroi			Côté allée		
	3	5	8	3	5	8
50	n.a.	n.a.	n.a.	11	8	5
25	n.a.	n.a.	n.a.	11	8	5
12,5	n.a.	n.a.	n.a.	11	7	4

* arrondi à l'entier le plus proche

n.a. non atteint

☞ COMMENTAIRES ET CONCLUSION

Aucun effet thermique ne sort du magasin.

Côté allée, le flux de 8 kW/m² s'étend à 5 m.

L'allée présente une largeur de 17,50 m. Aucun effet domino n'est donc attendu sur une autre case de stockage.

b) Décomposition des engrais

Les hypothèses prises pour les calculs sont issues :

- du document *Eléments pour la réalisation d'une étude des dangers d'un stockage d'engrais à base de nitrates* - UNIFA - Mai 2000 (chapitre III : Evaluation des conséquences d'une décomposition thermique) ;
- de l'étude des dangers *Stockage d'engrais solides à base de nitrate* - FRCA - Juin 2003 (chapitre 5 : Décomposition auto-entretenue des engrais composés, décomposition des ammonitrates) ;
- des conclusions du groupe de travail sectoriel "engrais".

☞ DISTANCES D'EFFET

A la lecture des graphiques, il n'y a pas d'effet de toxicité des fumées en-dessous de 5 m.

☞ COMMENTAIRES ET CONCLUSION

Aucun tiers ne sera exposé en cas de décomposition des engrais.

2 - Détonation des engrais

☞ MÉTHODOLOGIE

Les hypothèses prises pour les calculs sont issues :

- de l'étude des dangers *Stockage d'engrais solides à base de nitrate* - FRCA - Juin 2003 (chapitre 5) ;
- de la circulaire du 21 Janvier 2002 ;
- de l'arrêté préfectoral du 10 Décembre 2002.

☞ DISTANCES D'EFFET

Elles sont les suivantes :

Surpression (en mbar)	Distance en m*	
	50	140
Magasin engrais	543	247

* arrondi à l'entier le plus proche

☞ COMMENTAIRES

Le magasin engrais est conforme en tout point à l'arrêté du 10 Janvier 1994 et est équipé de ventelles empêchant le confinement des gaz

De plus, sa toiture de type fibrociment ou équivalent présente une faible résistance à la pression (de l'ordre de 10 à 100 mbar, LANNOY 1984, CLANCY 1972, INRS 1994 - Guide silo - version 3-2008).

Ces zones d'effets de surpression ont donc été calculées en respect à la circulaire du 21 Janvier 2002.

3 - Incendie des cellules

☞ MÉTHODOLOGIE

Les hypothèses prises pour les calculs sont issues :

- du *Guide d'Intervention face au risque chimique* - Fédération Nationale des Sapeurs Pompiers Français - 1992 - (chapitre 3 : Moyens d'évaluation - pages 89 à 97) ;
- du *Guide d'application des mesures de sécurité incendie dans les silos* - Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM) - lettre de commande 86/98 du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement - Juillet 1999 ;
- du groupe d'assurance GROUPAMA ;
- de l'union de SICA de transformation des pulpes (USICA) ;
- de la Fédération Française des Coopératives Agricoles de Collecte, d'Approvisionnement et de Transformation (FFCAT).

☞ DISTANCES D'EFFET

Elles sont données ci-après :

Cellules de 1 500 t

x en m	Flux en kW/m ² *		
	3	5	8
	6	5	4

* arrondi à l'entier le plus proche

Cellules de 3 500 t

x en m	Flux en kW/m ² *		
	3	5	8
	9	7	5

* arrondi à l'entier le plus proche

☞ COMMENTAIRES

Le flux de 8 kW/m² ne touche aucune installation susceptible d'entraîner un effet de synergie, excepté une autre cellule du silo.

Les flux générés seront similaires (caractéristiques dimensionnelles et constructives des cellules identiques).

Aucun flux ne sort des limites de propriété de l'établissement.

4 - Explosion de la tour et des cellules

☞ MÉTHODOLOGIE

Les calculs des zones d'effet explosion s'appuient sur le *Guide de l'état de l'art sur les silos*, INERIS pris en application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables, version 3, rapport final en date de 2008.

Les méthodes de calcul reposent :

- sur l'adéquation de BRODE pour déterminer l'énergie disponible d'explosion ;
- sur la méthode multi-énergie pour évaluer l'atténuation des effets de pression ;
- sur la norme NF EN 14491, version Mai 2006.

☞ DISTANCES D'EFFET

Elles sont données ci-après :

Distance d'effet à	En mètre				
	Tour de manutention	Cellule de 1 650 m ³		Cellule de 4 850 m ³	
		Cellule	Galeria inférieures	Cellule	Galerie inférieure
200 mbar	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
140 mbar	Non atteint	Non atteint	10,8	Non atteint	9,5
50 mbar	35	Non atteint	23,8	Non atteint	21
20 mbar	70	137	47,6	65	42

Les distances d'ensevelissement (en dehors de la cellule) seraient de :

- 16 m pour les cellules de 1 650 m³,
- 22 m pour les cellules de 4 850 m³.

☞ COMMENTAIRES

Les distances d'effet de surpression de 50 et 140 mbar sont maintenues dans les limites de propriété. Les volumes sont suffisamment éventés (protégés) pour éviter une montée en pression supérieure à 140 mbar (seuil de 200 mbar non atteint).

C - ACCEPTABILITÉ DU RISQUE

Les échelles d'appréciation de la gravité des conséquences humaines et de leur probabilité sont extraites de l'arrêté du 29 Septembre 2005.

1 - Objectif

☞ GRAVITÉ

Cette étape consiste, au travers des distances calculées précédemment, à évaluer les conséquences potentielles des effets sur les personnes résidant à demeure ou de passages (cas des ERP), à partir de l'inventaire réalisé dans ces zones.

Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Aucune zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à "1 personne"

⁽¹⁾ Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent

☞ PROBABILITÉ

Cette étape consiste à classer le phénomène dangereux sur l'échelle de probabilité ci après :

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative ⁽¹⁾ (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	"Évènement possible mais extrêmement peu probable" N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations	"Évènement très improbable" S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	"Évènement improbable" Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	"Évènement probable" S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	"Évènement courant" S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitatives et quantitatives, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté.				
Quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

2 - Acceptabilité du risque

a) Gravité

Les zones d'effet sont matérialisées sur les plans en page suivante.

En absence de référentiel réglementaire, les règles de comptage des personnes susceptibles d'être exposées à des effets létaux ou irréversibles proviennent de la circulaire du 28 Décembre 2008

relative à la mise à disposition du guide d'élaboration et de lecture des études de dangers pour les établissements soumis à autorisation avec servitudes, fiche 1.

Les gravités sont les suivantes :

Décomposition des engrais

Scénarios		Niveau de risque
A	Zone d'effets létaux à 2 h	Modéré
B	Zone d'effets létaux à 4 h	Modéré
C	Zone d'effets irréversibles à 2 h	Modéré
D	Zone d'effets irréversibles à 4 h	Modéré

Détonation des engrais

Scénarios		Niveau de risque
E	Zone des effets létaux 140 mbar	Catastrophique (≈ 31 personnes)
F	Zone des effets irréversibles 50 mbar	Catastrophique (≈ 667 personnes)

Incendie des cellules

Les zones d'effets létaux significatifs, d'effets létaux et irréversibles pour l'incendie des cellules sont maintenues dans les limites de propriété.

Le niveau de risque est modéré (scénarios G, H, I, J, K et L).

Explosion de la tour et des cellules

L'environnement, le nombre de personnes exposées et le niveau de risques sont les suivants :

Scénarios		Identification des ensembles concernés	Nombre de personnes exposées	Niveau de risque
M	Zone des effets létaux significatifs 200 mbar	--	--	--
	Zone des effets létaux significatifs 140 mbar	--	--	--
	Zone des effets irréversibles 50 mbar	Maintenu dans les limites de l'établissement	Aucune	Modéré
N	Zone des effets létaux significatifs 200 mbar	--	--	--
	Zone des effets létaux significatifs 140 mbar	--	--	--
	Zone des effets irréversibles 50 mbar	--	--	--
O	Zone des effets létaux significatifs 200 mbar	--	--	--
	Zone des effets létaux significatifs 140 mbar	Maintenu dans les limites de l'établissement	Aucune	Modéré
	Zone des effets irréversibles 50 mbar	Maintenu dans les limites de l'établissement	Aucune	Modéré
P	Zone des effets létaux significatifs 200 mbar	--	--	--
	Zone des effets létaux significatifs 140 mbar	--	--	--
	Zone des effets irréversibles 50 mbar	--	--	--
Q	Zone des effets létaux significatifs 200 mbar	--	--	--
	Zone des effets létaux significatifs 140 mbar	Maintenu dans les limites de l'établissement	Aucune	Modéré
	Zone des effets irréversibles 50 mbar	Maintenu dans les limites de l'établissement	Aucune	Modéré

Pour M : Explosion de la tour

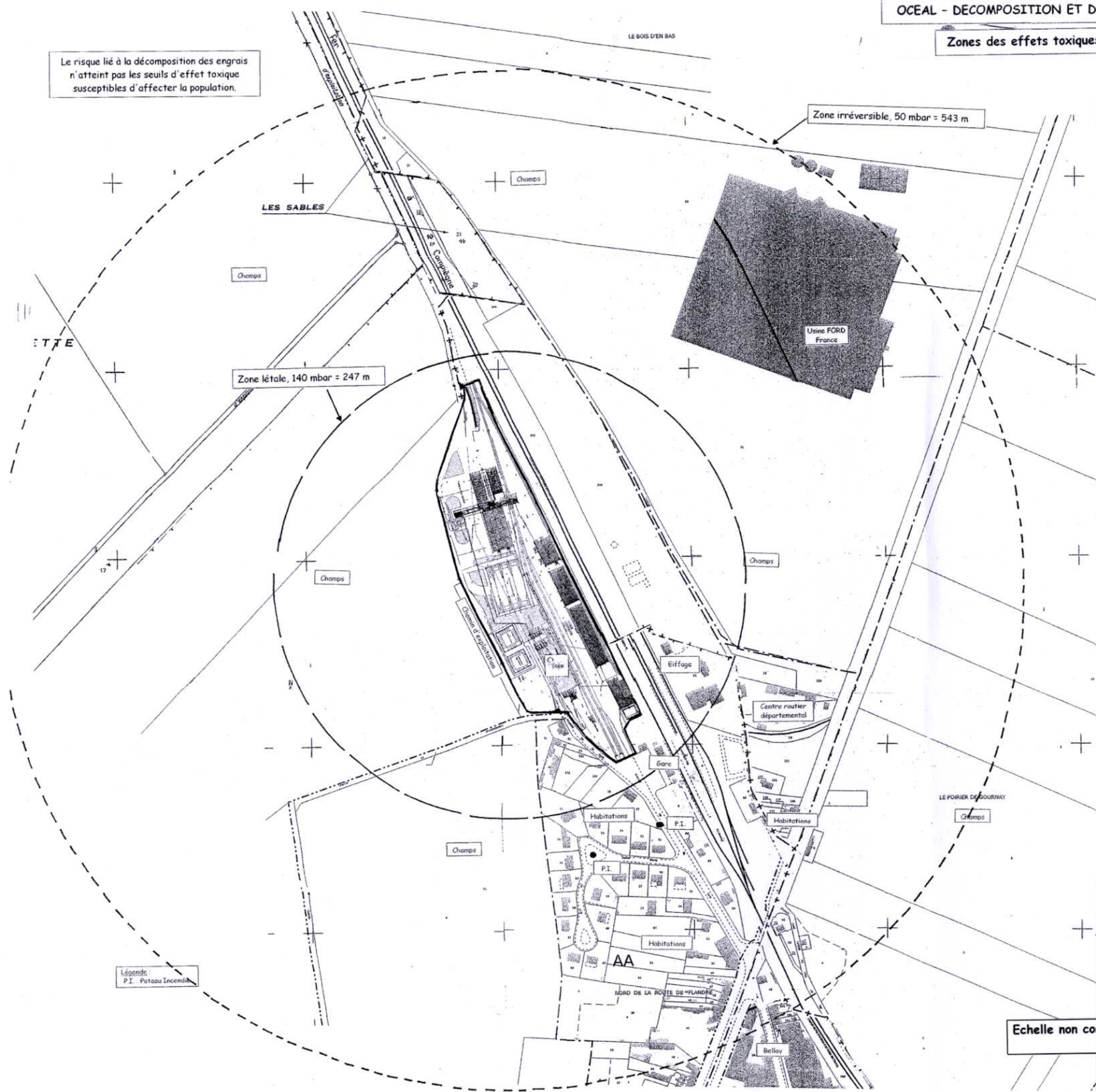
N : Explosion d'une cellule de 1 650 m³

O : Explosion des galeries de reprise

P : Explosion d'une cellule de 4 850 m³

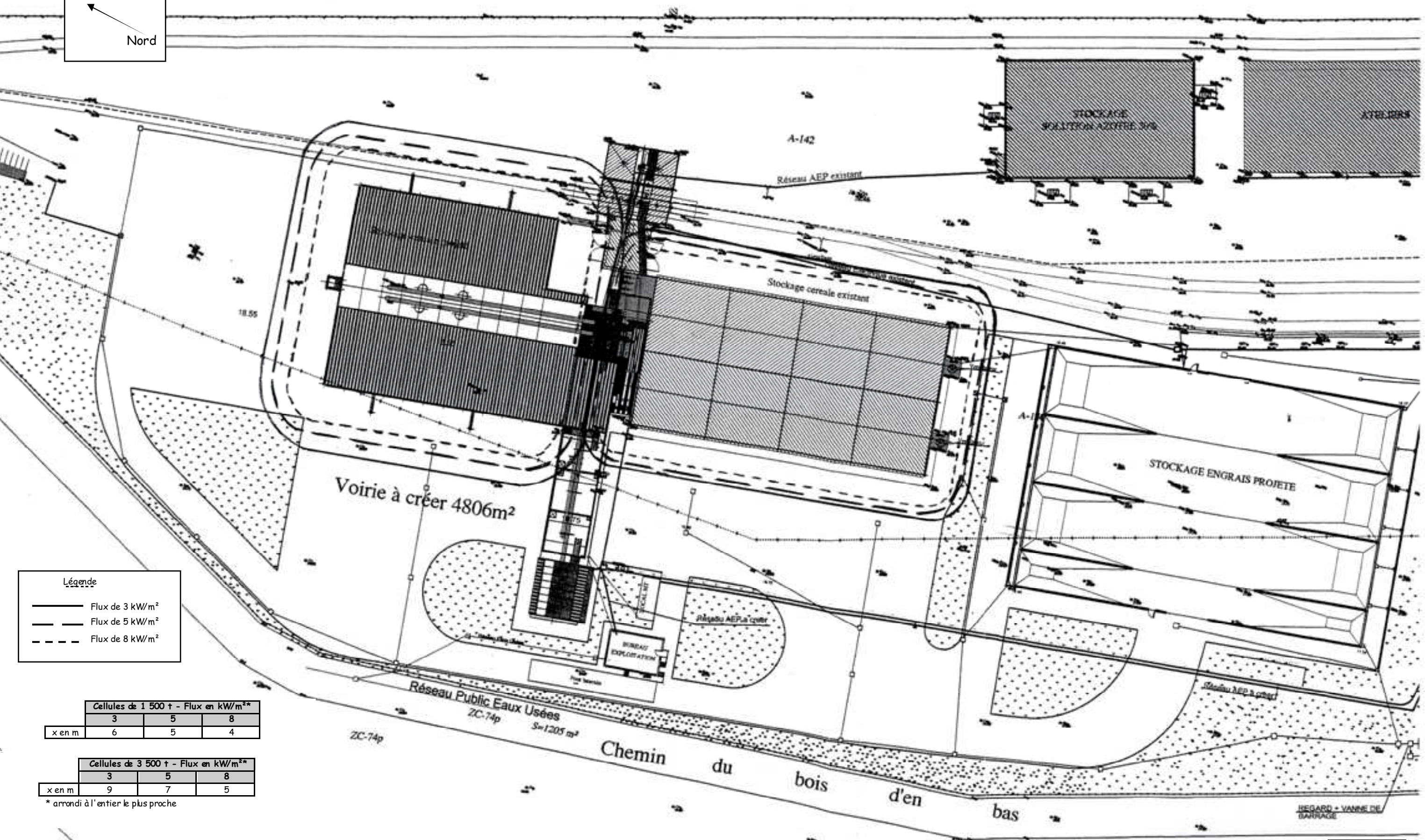
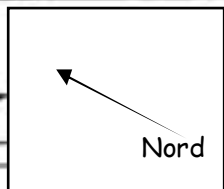
Q : Explosion de la galerie de reprise

Le risque lié à la décomposition des engrais n'atteint pas les seuils d'effet toxique susceptibles d'affecter la population.



Légende:
P.I. : Poteau Incendie

Echelle non contractuelle
Juin 2009



Légende

- Flux de 3 kW/m²
- - - Flux de 5 kW/m²
- · · Flux de 8 kW/m²

Cellules de 1 500 t - Flux en kW/m ² *			
	3	5	8
x en m	6	5	4

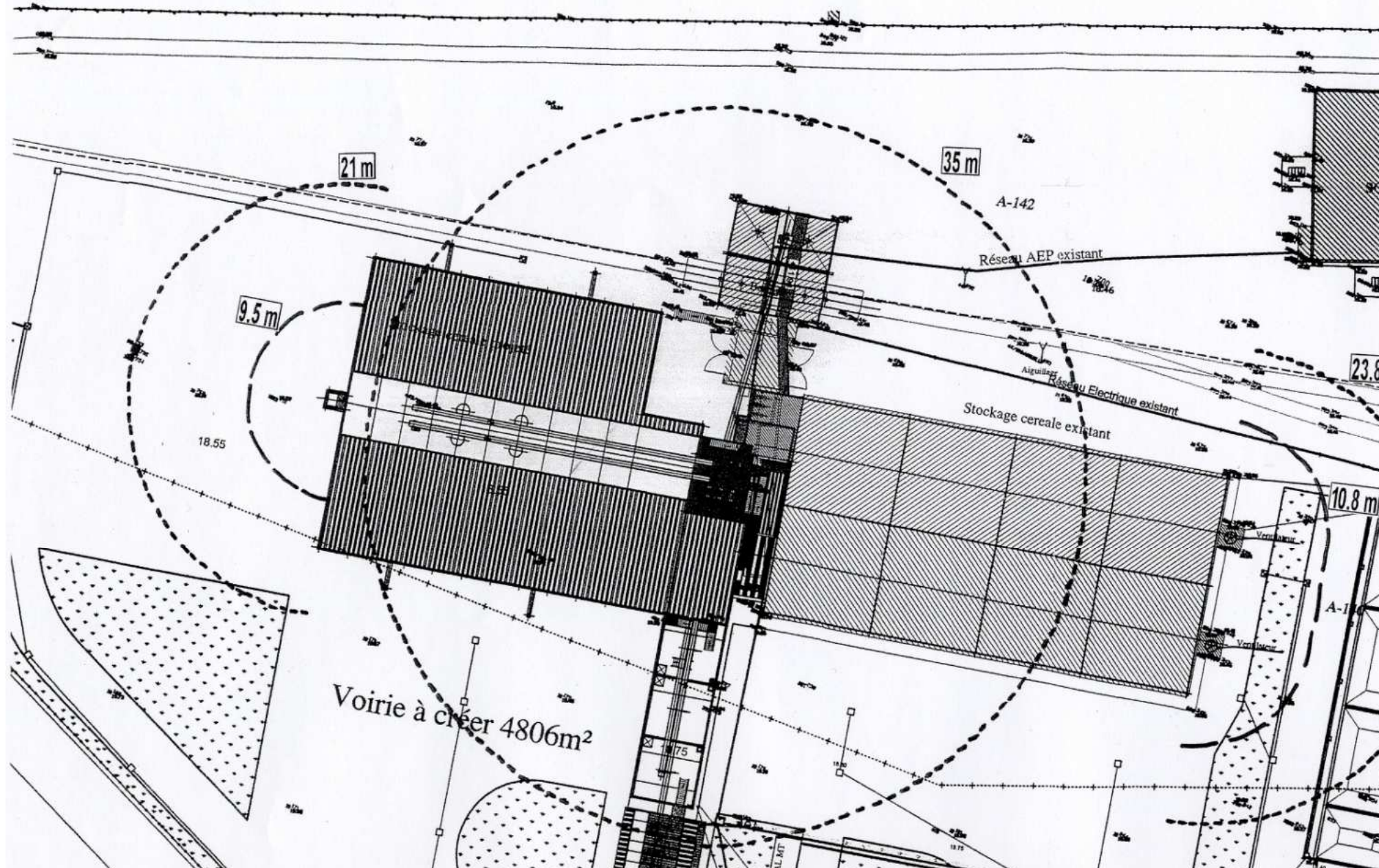
Cellules de 3 500 t - Flux en kW/m ² *			
	3	5	8
x en m	9	7	5

* arrondi à l'entier le plus proche

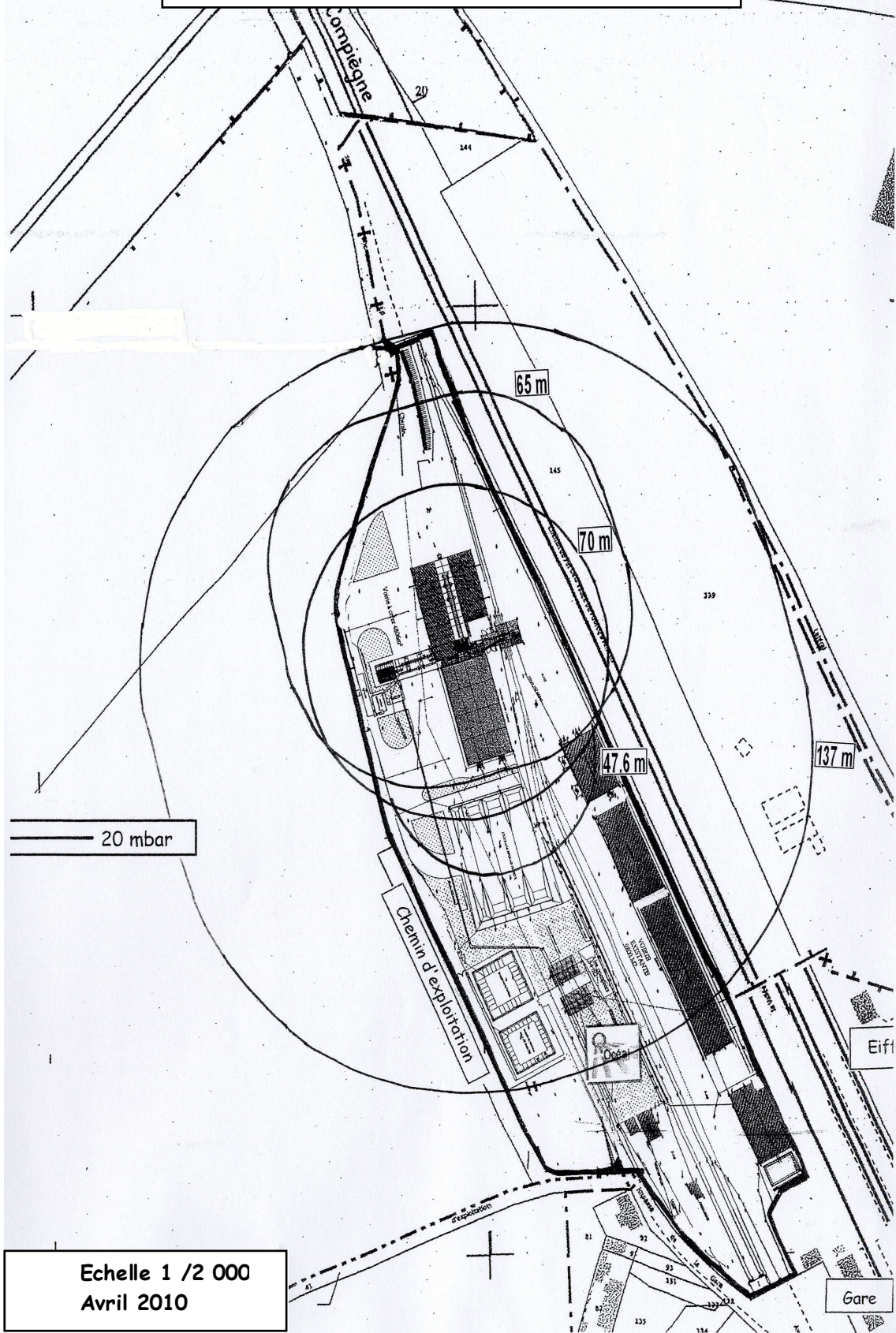
Commune de FRANCIERES

"Le Bois d'en Bas"

OCEAL - Explosion de la tour et des cellules
Zones d'effet de surpression 50, 140 et 200 mbar



OCEAL - Explosion de la tour et des cellules
Zones d'effet de surpression de 20 mbar



b) *Probabilité*

☞ POUR LA DÉCOMPOSITION DES ENGRAIS

Les magasins/stockages d'engrais ont fait l'objet de nombreuses études statistiques et techniques permettant de définir un ensemble de mesures de prévention et de protection préconisées par l'UNIFA et imposées par voies réglementaires.

Ces mesures consistent :

- à implanter les bâtiments à distance de zones sensibles (périmètre d'isolement) ;
- à imposer des caractéristiques constructives ;
- à protéger/sécuriser le matériel de manutention ;
- à sensibiliser/former le personnel ;
- à assurer une gestion des stocks selon les "bonnes pratiques" : suivi des quantités, localisation, ... ;
- à disposer de dispositifs de protection et d'intervention contre les sinistres suffisants et disponibles, ...

Ces mesures de prévention et de protection sont retenues dans le projet.

La classe de probabilité retenue pour les scénarios A et C est la classe D : "s'est déjà produit dans un secteur d'activités mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité".

La classe de probabilité retenue pour les scénarios B et D est la classe E : "Évènement possible mais extrêmement peu probable", car elle suppose l'absence d'intervention des secours et l'absence d'évacuation des personnes pendant 4 heures.

De plus le niveau des probabilités est maintenu par les dispositifs de surveillance mis en place :

- doublement de la détection incendie : sondes de détection d'élévation de température et sondes de détection de fumées indépendantes,
- sondes en sécurité positive : la défaillance sera signalée par voyant lumineux et alarme,
- contrôle trimestriel des sondes, consigné dans un registre,
- sondes reliées à une alarme sonore avec report au responsable d'établissement, 24 h sur 24 et 7 jours sur 7.

☞ POUR LA DÉTONATION DES ENGRAIS

Par application de la circulaire du 21 Janvier 2002, la classe de probabilité retenue est la classe E "extrêmement peu probable".

Ces distances ne donnent pas lieu à un porter à connaissance.

☞ POUR L'INCENDIE ET L'EXPLOSION DE SILO

Les silos de stockage de produits agro-alimentaires ont fait l'objet de nombreuses études statistiques et techniques qui ont permis de définir des mesures de prévention et protection adaptées aux équipements et activités.

Ces mesures sont aujourd'hui retenues dans la plupart des projets, voire imposées dans un texte réglementaire.

Elles font partie intégrante de la politique de prévention d'Océal.

La classe de probabilité retenue pour les scénarios est la classe D : "s'est déjà produit dans un secteur d'activités, mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité".

c) Appréciation

En absence de référentiel réglementaire, la grille d'appréciation correspondant à la grille d'analyse de l'annexe II de la circulaire du 29 Septembre 2005 relatif aux critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accident susceptible de survenir dans les établissements dits "Seveso".

La définition des zones établies dans la grille de criticité est la suivante :

Zone	Risque
Verte	Tolérable
Orange	Nécessitant une amélioration ou une surveillance
Rouge	Inacceptable

La justification des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité / gravité des conséquences est présentée ci-après :

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Gravité	Désastreux					
	Catastrophique	E ; F				
	Important					
	Sérieux					
	Modéré	B, D	A ; C ; G ; H ; I ; J ; K ; L, M, O, Q			

d) Conclusion

Aucun scénario n'apparaît en zone inacceptable ou nécessitant une amélioration ou une surveillance.

Les scénarios E et F identifiés en catastrophique concernent la détonation des engrais. Ils sont dimensionnés pour répondre à la circulaire du 21 Janvier 2002 selon les formules de calcul imposées. La mise en place de ventelles et d'une toiture légère garantit un niveau de risque moindre en probabilité et gravité.

L'ensemble des mesures de maîtrise des risques et leur surveillance permet donc de réduire ceux-ci à leur niveau le plus bas.