



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

*Direction Régionale de l'Industrie,  
de la Recherche et de l'Environnement de Picardie*

Amiens, le 29/04/2010

**OBJET** : Actualisation des prescriptions relatives à un arrêté d'autorisation d'exploiter.  
**Exploitant** : société **OCEAL à Clairoux**.

**REFER** : Bordereau du 23/05/2005

**ANNEXES** : Annexe 1 : exemples de mesures de sécurité  
Annexe 2 : projet d'arrêté préfectoral complémentaire  
Annexe 3 : porter à connaissances

**RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES  
à MONSIEUR LE PREFET DE LA SOMME**

Par bordereau du 23/05/2005, le Préfet de l'Oise a sollicité l'avis de l'Inspection des Installations Classées concernant l'étude de danger produite par la société OCEAL pour son silo de Clairoux.

En vue de préserver les intérêts mentionnés à l'article L 511-1 du code de l'environnement, en particulier la sécurité des personnes, l'inspection des installations classées vous propose d'imposer de nouvelles prescriptions à l'exploitant.

## **I. RENSEIGNEMENTS GENERAUX**

Raison sociale : OCEAL  
APE : 512 A  
Adresse du siège social : 2 rue de Roye – 60280 CLAIROIX  
Responsable de ce dossier : ...  
Adresse du site : 2 rue de Roye – 60280 CLAIROIX

## **II. RAPPEL DU CONTEXTE**

### **II.1 Accidentologie**

Selon un rapport du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) du 30/12/2004, depuis l'accident survenu dans le silo de BLAYE le 20 août 1997 (11 morts et 1 blessé), 124 accidents ont été recensés dans des silos français (hors bois et plastiques), dont 6 ont entraîné le décès de 6 personnes.

Les incendies représentent 84 % des sinistres (incendie de séchoir, phénomène d'auto-échauffement...). Les explosions sont à l'origine de 8 accidents dont 5 faisant suite à des incidents mécaniques (roulements sur un élévateur à godets ou sur un tapis, gaine de sonde de niveau, contacteur de système de ventilation, projection d'un corps étranger dans un boisseau), et 3 survenus lors de travaux de maintenance.

Face aux risques d'explosion lors de l'intervention, des mesures fréquemment mises en œuvre par les services de secours peuvent être des évacuations du voisinage ou des arrêts de circulation ferroviaire, fluviale et routière, qui se justifient par l'importance des conséquences potentielles susceptibles de résulter de l'allumage d'une quantité importante de poussières remises en suspension dans des volumes confinés.

### **II.2 Cadre réglementaire**

Ainsi, pour limiter les effets en cas d'explosion dans les silos, l'arrêté ministériel du 29 mars 2004, modifié par l'arrêté du 23 février 2007, relatif à la prévention des risques présentés par les silos de céréales, prévoit l'application de prescriptions particulières afin de diminuer ces risques d'explosions.

Pour des silos de conception plus ancienne, ces prescriptions doivent être adaptées selon les conclusions des études des dangers prévues à l'article 2 de l'arrêté précité :

*« Cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique, l'intensité des effets et la gravité des conséquences des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite.*

*Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. En particulier, toutes les mesures prises pour l'application des dispositions prévues par les articles 6 à 15 inclus du présent arrêté, doivent être justifiées dans l'étude de dangers. »*

## **III. INSTALLATIONS CLASSEES ET REGIME**

### **III.1 Activités de l'établissement**

L'établissement relève du régime de l'autorisation prévue à l'article L 512-1 du Code de l'Environnement et les activités sont rangées sous les rubriques listées dans le tableau ci-dessous.

N° rubrique	Désignation des activités	A, DC, D ou NC	Capacité
2160	<p>Silos de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables :</p> <p>a) Si le volume total de stockage est supérieur à 15000 m<sup>3</sup>.</p>	A	<p>Silo n°1 : 5613 m<sup>3</sup>  Silo n°2 : 6266 m<sup>3</sup>  Silo n°3 : 16000 m<sup>3</sup>  Silo n°4 : 14666 m<sup>3</sup>  Silo n°1 bis : 4800 m<sup>3</sup>  <i>Volume total : 47345 m<sup>3</sup></i></p>
2175	<p>Dépôt d'engrais liquide en récipients de capacité unitaire supérieure ou égale à 3000 l, lorsque la capacité totale est :</p> <p>2. Supérieure à 100 m<sup>3</sup> mais inférieure à 500 m<sup>3</sup></p>	D	<p>1 cuve de 40 m<sup>3</sup>  1 cuve de 42 m<sup>3</sup>  1 cuve de 38 m<sup>3</sup></p>
2910	<p>Combustion :</p> <p>la puissance thermique maximale est définie comme la quantité maximale de combustible, exprimée en pouvoir calorifique inférieur, susceptible d'être consommée par seconde.</p> <p>A. lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel ou du gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou de la biomasse:</p> <p>2. supérieure à 2MW mais inférieure à 20 MW</p>	D	<p>1 séchoir à céréales : 6,85 MW</p>
2260	<p>Broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensachage, pulvérisation, trituration, nettoyage, tamisage, blutage, mélange; épluchage, décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels à l'exclusion des rubriques visées par les rubriques 2220, 2221, 2225 et 2226, mais y compris la fabrication d'aliments pour le bétail.</p> <p>2. b) la puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 100 kW mais inférieure ou égale à 500 kW</p>	NC	<p>Puissance totale des cribleurs, nettoyeurs, tamiseurs :  ~ total : 47 kW.</p>
2920	<p>Installations de réfrigération ou compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10<sup>5</sup> Pa :</p> <p>2/ comprimant des fluides non inflammables et non toxiques, la puissance absorbée étant :</p> <p>b/ supérieure à 50 kW</p>	NC	<p>compresseurs  total : 18 kW</p>
1331-I et 1331-II	<p>Stockage d'engrais solides simples et composés à base de nitrate d'ammonium correspondant aux spécifications du règlement européen n° 2003/2003 du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 relatif aux engrais ou à la norme française équivalente NF U 42-001.</p> <p>La quantité totale d'engrais répondant à au moins un des deux critères I ou II susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>c) Supérieure ou égale à 500 t, mais inférieure à 1 250 t</p>	DC	<p>1000 t</p>
1331- III	<p>Stockage d'engrais solides simples et composés à base de nitrate d'ammonium correspondant aux spécifications du règlement européen n° 2003/2003 du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 relatif aux engrais ou à la norme française équivalente NF U 42-001.</p> <p>La quantité totale d'engrais susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1250 t</p>	NC	<p>1240 t</p>

A : Autorisation - DC : Déclaration contrôlée – D : Déclaration

### III.2 Historique de l'évaluation des phénomènes dangereux

Plusieurs actions ont été menées dans le cadre de l'évaluation des phénomènes dangereux présentés par les installations de l'établissement :

- suite à la parution de l'arrêté ministériel modifié du 29 mars 2004 relatif à la prévention des risques dans les silos, un arrêté préfectoral complémentaire a prescrit la remise de compléments à l'étude de dangers le 23 septembre 2004. L'exploitant a remis l'étude de dangers en juillet 2006.
- l'étude a été complétée par l'exploitant en septembre 2008, suite à différentes demandes de l'inspection des installations classées ;

Le présent rapport s'appuie sur les données et conclusions de l'ensemble de ces documents.

### III.3 Présentation du silo

Le site est réglementé par l'arrêté préfectoral du 05 Octobre 1993. Cet arrêté reprend la capacité totale de stockage présente sur le site. Le rapport de présentation au CDH de l'inspection des installations classées en date du 21 avril 1993 mentionnait les mêmes installations que celles existantes pour des capacités sensiblement identiques. La situation administrative concernant le stockage de céréales (soumis à autorisation vis à vis de la rubrique 2160 de la nomenclature des installations classées) est régulière.

Le volume de stockage est réparti sur 5 silos dont les caractéristiques sont décrites ci après.

Le site exploité par la Société OCEAL et implanté sur la commune de Clairoix est classé « SET1 » (silo à enjeux très important) selon la circulaire du 23 février 2007 du fait de présence de tiers à l'intérieur des zones forfaitaires définies à l'article 6 de l'arrêté ministériel du 29 mars 2004.

En effet, les silos se situent à proximité de :

- 1 voie de circulation à plus de 2000 véhicules par jour à 25 mètres du silo 1: la RN 32 ;
- 2 établissements recevant du public (restaurant et magasin de distribution) à 65 mètres pour le plus proche du silo 1 ;
- 2 habitations à 40 mètres

Ce classement impose notamment la mise en place de : « dispositifs de découplage qui doivent concerner la tour de manutention et les communications avec les espaces sur-cellules ou sous-cellules, ainsi que les communications entre ces espaces et les cellules de stockage ».

## IV. SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX

### IV.1 Description des silos

Les constructions actuelles sur le site se décomposent de la façon suivante :

- 5 silos de stockage (3 plats, 2 verticaux),
- 1 station de semences,
- 1 magasin de stockage d'engrais en vrac,
- 1 magasin d'approvisionnement et atelier d'entretien,
- 1 ensemble de 3 cuves de stockage d'engrais vrac liquide,
- 1 séchoir,
- 1 ensemble de locaux administratifs.

Le stockage s'effectue avec cinq silos dont les caractéristiques des silos sont reprises ci-dessous.

#### SILO 1 :

- silo vertical type "cathédrale" en béton
  - cellules béton fermées de 24 m de haut – dessus des cellules en dalle béton armé :
- 16 cellules de 150 t, 8 cellules de 120 t, 4 cellules de 70 t, 7 cellules de 30 t, 9 cellules de 40 t soit 5613 m<sup>3</sup>

- Galerie supérieure en maçonnerie sur les deux rangées centrales renfermant 2 transporteurs à bande et tuyauteries d'alimentation de toutes les cellules. 1 galerie sur les rangées extérieures. La galerie coté cour renferme un transporteur à chaîne alimentant 4 cellules servant aux expéditions trains.

Le silo est muni de trappes sur cellules et de captation de poussière sur chaque circuit de remplissage ;  
A l'extrémité, 2 échelles à crinoline permettent l'accès au 6<sup>ème</sup> étage et 2 portes donnent sur l'extérieur.  
2 portes se situent en début de galerie.

- Galerie en sous sol abritant deux transporteurs (1 à bande, 1 à chaîne).

- Tour de 34 m de haut :

Tous les étages de la tour sont constitués de plancher béton. Le passage d'équipement se fait du RDC au 9<sup>ème</sup> étage par trappe de montage métallique.(du RDC au 6<sup>ème</sup> : face escalier, du 6<sup>ème</sup> au 9<sup>ème</sup> : en coté).

2 fosses d'élévateurs

La tour comporte 9 étages équipés de la façon suivante :

7<sup>ème</sup> étage : 1 nettoyeur/séparateur – galerie sur cellules

6<sup>ème</sup> étage : moteur passage nettoyeur/séparateur– galerie s cellules – transporteur à chaîne – trappes d'accès cellules 30, 50 et 70 t- 1 dalle pour ancien séchoir en plus du passage d'équipement.

5<sup>ème</sup> étage : 1 calibreur ouverture entre le 5<sup>ème</sup> et le 2<sup>ème</sup> étage d'environ 10 m<sup>2</sup> correspondant à l'emplacement de l'ancien séchoir ;

4<sup>ème</sup> étage : galerie de reprise sous calibreur

RDC : Galerie sous cellules coniques.

#### **SILO 1 bis :**

- silo fond plat béton
- volumes ouverts et aérés
- toiture fibrociment et plaques translucides
- paroi des cellules 6 m, faitage 11 m
- 2 unités de 4 cellules de 450 t (soit 4800 m3) ouvertes
- cellules ensilées depuis les fosses de réception et les deux tapis du silo 1, alimentation de transporteurs à chaîne placés au faitage des 2 ensembles de 4 cellules.
- Cellules reprises en partie gravitairement par une vis d'Archimède qui alimente le tapis de reprise du silo 1, le solde étant repris au chouleur.

#### **SILO 2 :**

- silo fond plat, béton
- volumes ouverts et aérés
- toiture fibrociment et plaques translucides
- tour de 15 m de haut, paroi des cellules 7 m, faitage 11,8 m
- 2 rangées de cellules ouvertes (8 de 500 t et 2 de 350 t soit 6266 m3) alimentées par un transporteur à chaîne équipé de vannes et de conduits d'alimentation ;
- tour avec élévateurs, 1 émotteur, têtes des transporteurs à chaîne, filtre, 1 colonne d'aspiration de poussières et 1 compresseur.

#### **SILO 3 :**

- silo vertical béton
- volumes ouverts et aérés
- toiture fibrociment et plaques translucides
- tour de 20 m en bardage métallique
- paroi des cellules 11 m, faitage 16 m
- 2 rangées de cellules ouvertes (20 de 600 t soit 16000 m3) à fond penté alimentées par ligne par un transporteur à bande (100t/h) équipé d'un chariot verseur mobile;
- au bout des cellules, la passerelle donne accès à la tour du silo 4.
- Galerie de reprise et de ventilation

#### **SILO 4 :**

- silo fond plat béton
- volumes ouverts et aérés
- toiture fibrociment et plaques translucides
- tour de 16 m de haut
- paroi des cellules 9 m, faitage 13 m
- 2 cases de 5500 t (soit 14666 m3) ouvertes avec persiennes d'aération en pourtour
- Galerie centrale de reprise et de ventilation enfermant 2 transporteurs à chaîne

## Zones forfaitaires

L'article 6 de l'arrêté du 29 mars 2004 prévoit que la délivrance de l'autorisation d'exploiter un silo est subordonnée à l'éloignement des capacités de stockage (à l'exception des boisseaux visés par l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 29 mars 2004) et des tours de manutention :

-par rapport aux habitations, aux immeubles occupés par des tiers, aux immeubles de grande hauteur, aux établissements recevant du public, aux voies de communication dont le débit est supérieur à 2 000 véhicules par jour, aux voies ferrées sur lesquelles circulent plus de 30 trains de voyageurs par jour, ainsi qu'aux zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers. Cette distance est alors au moins égale à 1,5 fois la hauteur des capacités de stockage et des tours de manutention sans être inférieure à une distance minimale. Cette distance minimale est de 25 m pour les silos plats et de 50 m pour les silos verticaux.

-par rapport aux voies ferrées sur lesquelles circulent moins de 30 trains de voyageurs par jour et aux voies de communication dont le débit est inférieur à 2 000 véhicules par jour (sauf les voies de desserte de l'établissement). Cette distance est au moins égale à 10 m pour les silos plats et à 25 m pour silos verticaux.

Il convient donc de ne pas autoriser dans ces zones de nouvelles constructions contraires avec la définition des zones précitées.

	Hauteur tour manut.	Hauteur cellules	AM 29/03/04 Article 6 - 1 <sup>er</sup> tiret	AM 29/03/04 Article 6 - 2 <sup>ème</sup> tiret
Silo 1 - cellules	34,2m	23,7m	50m	25m
Silo 1 – tour de manutention			51.3m	25m
Silo 1bis	-	6,3m	25m	10m
Silo 2	14,7m	7m	25m	10m
Silo 3	20m	11m	50m	25m
Silo 4	15,5m	9m	25m	10m

Récapitulatif des zones forfaitaires.

## **IV.2 Evaluation des phénomènes dangereux**

L'étude des différents phénomènes dangereux du silo a permis de déterminer pour :

### IV.2.a) Ensevelissement

Les distances d'ensevelissement sont évaluées par l'exploitant à 17,07 mètres, en fonction de la hauteur stockée pour le silo 1. Les distances d'ensevelissement pour les autres silos n'ont pas été déterminées par l'exploitant mais sont en deçà puisque les hauteurs de stockage sont bien inférieures (6,3 m pour le silo 1 bis, 7 m pour le silo 2, 11 m pour le silo 3, 9 m pour le silo 4).

### IV.2.b) Incendie

Les distances théoriques des zones d'effets thermiques n'ont pas été déterminées par l'exploitant. Elles restent inférieures aux zones produites par les effets de l'explosion.

### IV.2.c) Explosion

Afin de réduire les effets générés par une éventuelle explosion, l'exploitant a augmenté les surfaces soufflables sur les différents volumes de son silo 1 et a découplé l'ensemble de ceux-ci pour un budget de plus de 130 000 euros. Des photos des réalisations figurent en annexe 1 du présent rapport.

Ces moyens constituent des barrières passives en cas de survenance d'une explosion. Toutefois, des effets de pression résiduelle subsistent.

Les hypothèses prises par l'exploitant pour la base des calculs du silo 1 (vertical béton fermé) sont les suivantes pour le silo 1 :  $K_{st} = 112 \text{ s}^{-1} \cdot \text{m}$ ,  $P_{max} = 9,3 \text{ bar}$  et  $P_{stat}$  d'ouverture des surfaces soufflables 100 mbar, paramètres retenus dans le guide de l'état de l'art sur les silos.

L'exploitant a calculé la pression réduite d'explosion des enceintes avec la pression statique réelle des surfaces soufflables. La pression réduite maximale développée dans les différents volumes serait de 94 mbar. Les découplages mis en place dans le silo 1 présentent tous une résistance de 100 mbar. Par contre, l'exploitant, dans ses compléments de 2008, n'a pas repris ses calculs sur les autres silos (calculs réalisés avec  $K_{st} = 95 \text{ s}^{-1} \cdot \text{m}$ ,  $P_{max} = 7,6 \text{ bar}$ ), présentant moins de risques du fait de leurs toitures entièrement soufflables. Les effets sont inférieurs aux zones forfaitaires.

Les effets de pression générés par une explosion dans les différents volumes et identifiés par l'exploitant sont les suivants :

Volume	Distance d'effet de surpression (en mètre)				
	300 mbar	200 mbar	140 mbar (zone des effets létaux)	50 mbar (zone des effets létaux irréversibles)	20 mbar (bris de vitre)
Silo 1					
Galerie sous cellules	Non atteint	15,5	24,2	53,2	106,4
RdC de la tour	Non atteint	Non atteint	13,4	29,6	59,1
Ensemble 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>ème</sup> , 3 <sup>ème</sup> et 4 <sup>ème</sup> étage de la tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	42,4	85,2
5 <sup>ème</sup> étage de la tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	26,6	61,6
6 <sup>ème</sup> étage de la tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	24,1	60,4
7 <sup>ème</sup> étage de la tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	24,4	60,9
8 <sup>ème</sup> étage de la tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	20,2	61,8
9 <sup>ème</sup> étage de la tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	20,2	65,9
2 galeries du 6 <sup>ème</sup> étage	Non atteint	Non atteint	Non atteint	18,3	51,6
Galerie d'ensilage du 7 <sup>ème</sup> étage	Non atteint	Non atteint	Non atteint	37,6	86
Cellule	Non atteint	Non atteint	Non atteint	36	82
Silo 1 bis					
cellules				11,38	
Silo 2					
cellules	Non atteint	Non atteint	Non atteint	10,74	
Poste expédition bateaux	Non atteint	Non atteint	Non atteint	17,54	
Silo 3					
Tour	Non atteint	Non atteint	Non atteint	31,42	

## **V. AVIS DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES**

Les différents cloisonnements (découplage) et les surfaces soufflables réalisés par l'exploitant sont pertinents. De plus, depuis la modification de l'arrêté ministériel du 29 mars 2004, par l'arrêté ministériel du 23 février 2007, les cloisonnements entre les galeries supérieures ou inférieures et la tour de travail sont obligatoires pour les silos dit « SETI ». Ces découplages doivent être conformes à l'étude de dangers produite par l'exploitant, ainsi que les différents compléments fournis par celui-ci. Ces découplages résistent à une pression minimale de 100 mbar.

L'arrêté ministériel du 29 mars 2004 modifié par l'arrêté ministériel du 23 février 2007 impose de nouvelles prescriptions et notamment des mesures de maîtrise des risques, développées au travers l'étude des dangers, qu'il convient de retranscrire dans le projet d'arrêté complémentaire ci-joint.

Comme le prévoit la circulaire DPPR/SEI2/FA-07-0066 du 4 mai 2007 relative au porter à la connaissance « risques technologiques » et maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées, l'inspection des installations classées propose au préfet d'informer le service responsable de l'urbanisme sur la commune de Clairoux des zones d'effets générées par l'explosion du silo.

## **VI. PROPOSITIONS DE L'INSPECTION**

Au vu de l'examen du dossier, nous proposons à Monsieur le Préfet de l'Oise et aux membres du CODERST de prendre un arrêté préfectoral complémentaire dans les formes prévues par l'article R 512-31 du code de l'environnement.

Cet arrêté prescrira à la société OCEAL, en accord avec l'étude de dangers et l'arrêté ministériel modifié du 29 mars 2004, de prendre des mesures afin de réduire les effets susceptibles d'être générés par les phénomènes dangereux liés à l'exploitation de son silo de Clairoux.

Un projet d'arrêté rédigé dans ce sens est joint au présent rapport.

<b>REDACTION</b>	<b>VALIDATION</b>
L'Ingénieur de l'Industrie et des Mines	L'Ingénieur de l'Industrie et des Mines
...	...