



RAPPORT
DE L'INSPECTION GÉNÉRALE
DE L'ENVIRONNEMENT

IGE/03/027

Paris, le 11 août 2003

**LA REGLEMENTATION APPLICABLE AUX SILOS
AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

par

**Jean Bourcet,
André Le Berre,
Henri Legrand**

Membres de l'Inspection générale de l'environnement

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Sommaire

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introduction..... | 1 |
| 2 | Présentation du secteur | 2 |
| 2.1 | Les silos..... | 2 |
| 2.2 | Les stockeurs..... | 3 |
| 2.2.1 | Les coopératives..... | 3 |
| 2.2.2 | Les négociants..... | 4 |
| 3 | La situation actuelle..... | 6 |
| 3.1 | Le contexte avant l'arrêté de 1998..... | 6 |
| 3.2 | L'arrêté du 29 juillet 1998..... | 6 |
| 3.3 | L'application de l'arrêté du 29 juillet 1998..... | 7 |
| 3.4 | L'évolution depuis 1998..... | 9 |
| 4 | Les enjeux environnementaux : analyse des risques et nuisances..... | 10 |
| 4.1 | Les risques présentés par les silos..... | 10 |
| 4.1.1 | Risques d'explosions de poussières..... | 10 |
| 4.1.2 | Risques d'incendies..... | 11 |
| 4.1.3 | Risques de pollution des eaux..... | 12 |
| 4.1.4 | Risques de nuisances sonores..... | 12 |
| 4.1.5 | Risques de contamination de l'air..... | 12 |
| 4.1.6 | Risques de malveillance..... | 13 |
| 4.2 | Le classement possible des silos..... | 13 |
| 4.3 | La formation, les inspections et les contrôles des silos..... | 16 |
| 5 | Comparaison internationale..... | 17 |
| 5.1 | Etude statistique de l'aléa..... | 17 |
| 5.2 | La réglementation spécifique..... | 17 |
| 5.3 | Les principes généraux..... | 17 |
| 5.4 | Les principaux points..... | 18 |
| 6 | Orientations pour une évolution de la réglementation des silos..... | 20 |
| 6.1 | Observations sur l'arrêté du 29 juillet 1998..... | 20 |
| 6.1.1 | Un arrêté prescrivant des moyens très précis uniformément applicables et non hiérarchisés..... | 20 |
| 6.1.2 | Un arrêté presque intégralement applicable à l'existant avec des délais d'adaptation courts..... | 21 |
| 6.1.3 | Un arrêté discret sur les mesures d'organisation et de formation..... | 21 |
| 6.1.4 | Un arrêté souffrant du contexte de son adoption..... | 21 |
| 6.2 | Toiletage ou rénovation ?..... | 22 |
| 6.3 | Centrer l'arrêté sur des obligations de résultats..... | 22 |
| 6.4 | Mettre en évidence les mesures les plus importantes..... | 23 |
| 6.5 | Mieux articuler l'arrêté avec les autres réglementations..... | 24 |
| 6.6 | Agir davantage avec les constructeurs..... | 25 |
| 6.7 | Moduler et prioriser l'application aux installations existantes..... | 26 |
| 6.8 | Faut-il établir une classification des silos ?..... | 28 |
| 6.9 | Une évolution nécessaire pour les silos soumis à déclaration ?..... | 28 |
| 7 | Conclusion..... | 29 |

ANNEXES

1 Introduction

Par lettre en date du 15 avril 2003, Madame la Ministre de l'Écologie et du Développement Durable a demandé à l'Inspection Générale de l'Environnement de mener une mission sur la sécurité dans les silos.

Cette mission devait notamment examiner les questions suivantes :

- Quels sont les paramètres importants pour la prévention des incidents et des accidents dans les silos (en particulier empoussièrement, température, phénomènes électriques, fermentation), en fonction notamment de l'accidentologie, de la nature des produits et de l'évaluation des risques en termes de probabilité et de gravité ?
- Quelles sont les mesures techniques susceptibles d'être les plus efficaces en termes de limitation des conséquences des accidents (en particulier découplage, événements), au regard de leur coût de mise en œuvre ?
- Est-il possible de déterminer une catégorisation des silos en fonction des risques présentés, à partir de paramètres techniques à expliciter (par exemple taux de rotation des matières, type de structure, situation géographique) ?

Par note en date du 16 avril 2003, le Chef du Service de l'Inspection Générale de l'Environnement a désigné pour cette mission MM. Jean Bourcet, André Le Berre et Henri Legrand.

Les silos constituent l'une des catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) qui déplorent le plus d'accidents graves en France.

Cette mission s'inscrivait dans le contexte des difficultés d'application d'un renforcement important de la réglementation de sécurité des silos, prise en application de la législation sur les ICPE. Ce renforcement avait été décidé à la suite de l'explosion du silo de Blaye, en Gironde, qui avait fait 11 morts et 1 blessé le 20 août 1997. Formalisée par l'arrêté ministériel du 29 juillet 1998, la nouvelle réglementation prévoyait une mise en conformité des installations existantes dans un délai maximal de deux ans. Or, deux ans après l'expiration de ce délai, on estimait que cette mise en conformité n'était effectuée qu'à environ 50%.

Cependant, la mission a constaté une forte mobilisation des services du MEDD et des organisations professionnelles concernées pour trouver des solutions pratiques susceptibles de répondre à l'objectif de réduction des risques en tenant compte de l'amélioration des connaissances et de la prise de conscience.

La mission a focalisé ses travaux sur le secteur des silos de céréales, oléagineux ou protéagineux où ont été concentrées les critiques des organisations professionnelles sur la réglementation. Mais celle-ci s'applique à d'autres produits alimentaires ou organiques (comme le sucre).

Outre l'administration, la mission a rencontré les organisations professionnelles et des exploitants. Elle a bénéficié des travaux menés par l'INERIS.

2 Présentation du secteur

2.1 Les silos

La nomenclature des ICPE classe les silos sous la rubrique 2610 qui est ainsi rédigée :

Rubrique n° 2160 - Silos de stockage de céréales

Silos et installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables :

| | |
|--|--------------|
| 1. En silos ou installations de stockage : | |
| a) Si le volume total de stockage est supérieur à 15.000 m ³ | A - 3 |
| b) Si le volume total de stockage est supérieur à 5.000 m ³ mais inférieur ou égal à 15.000 m ³ | D |
| 2. Sous structure gonflable ou tente : | |
| a) Si le volume total de la structure gonflable ou de la tente est supérieur à 100.000 m ³ | A - 3 |
| b) Si le volume total de la structure gonflable ou de la tente est supérieur à 10.000 m ³ mais inférieur ou égal à 100.000 m ³ | D |

"A" = soumis à autorisation

"D" = soumis à déclaration

"3" = rayon d'affichage pour l'enquête publique en kilomètres

La rédaction de cette rubrique résulte du décret n° 99-1220 du 28 décembre 1999 qui a ajouté les dispositions particulières aux structures gonflables ou sous tente.

Il y a environ 1.100 silos soumis à autorisation, représentant une capacité de stockage de 36 millions de tonnes.

Selon l'Office National Interprofessionnel des Céréales (ONIC), il faut ajouter à ce nombre environ 2.000 silos soumis à déclaration et 6.000 dont la capacité est inférieure au seuil de classement. La capacité totale de stockage atteint 56 millions de tonnes.

En outre, d'autres branches du secteur agricole et agro-alimentaire exploitent des silos relevant des ICPE : c'est le cas notamment de l'industrie sucrière.

Outre la capacité (critère utilisé par la nomenclature des ICPE), il y a différentes manières de classer les silos :

→ *Forme et matériau du silo*

On distingue les silos "verticaux" et les silos "horizontaux". Au plan de la sécurité, la première catégorie peut présenter l'inconvénient, du fait de la hauteur de construction, d'un accroissement des distances de projection de débris en cas d'explosion. De même, les silos verticaux sont plus chers que les silos horizontaux (entre 75 €/tonne stockée et 150 €/tonne stockée pour les premiers, entre 30 €/tonne stockée et 45 €/tonne stockée pour les seconds). Par contre, au regard de l'exploitation, les silos verticaux facilitent le fractionnement du stockage, et donc la traçabilité ou la spécialisation des produits. Ils sont également plus faciles à ventiler que les silos horizontaux

Les silos sont construits en acier ou en béton. Notons d'ores et déjà que l'exécution de certains travaux touchant le gros œuvre (comme la création d'évents) sur des silos en béton se heurte à des difficultés techniques (risque de fragilisation de l'armature).

Il y a aussi des silos sous tente gonflable.

→ *Type d'utilisation du silo*

La caractéristique d'utilisation d'un silo la plus importante pour les préoccupations environnementales porte sur l'importance des mouvements de produits stockés. La mise en suspension de poussières, qui constitue l'un des facteurs déclenchants d'une explosion, est en effet directement liée aux opérations de chargement ou de déchargement. Cette caractéristique peut être appréciée sur la base de différents critères : le coefficient de rotation du stock, ou le débit d'expédition.

Cette catégorisation est assez cohérente avec celle souvent faite par la profession sur la base de la fonction des silos; celle-ci distingue notamment :

- Les silos portuaires (silos implantés sur un quai maritime ou un quai fluvial permettant de recevoir des péniches d'au moins 3.000 tonnes);
- Les silos de report (silos de regroupement, souvent situés le long d'une voie ferrée; ils sont utilisés notamment pour les stockages de production destinés à l'intervention sur les cours des produits);
- Les silos de collecte (silos directement utilisés par les collecteurs pour stocker les produits collectés auprès des producteurs).

Le débit horaire d'expédition des silos portuaires peut atteindre, voire dépasser, 1.500 tonne/heure. Leur coefficient de rotation se situe entre 20 et 30 rotations par an. Il y a une soixantaine de gros silos portuaires représentant une capacité de stockage d'environ 6 millions de tonnes.

Pour les silos de report ou de collecte, le débit horaire d'expédition varie entre 150 tonne/heure et 300 tonne/heure. Le coefficient de rotation se situe entre 1 et 3 rotations par an. 80 % des silos (en nombre) sont des silos de collecte.

Il faut évoquer aussi la pratique du stockage à la ferme qui augmente fortement actuellement, du fait notamment de l'accroissement des exploitations. Elle représente une capacité de l'ordre de 13 millions de tonnes. Le débit de manutention est de l'ordre de 30 tonne/heure à 100 tonne/heure.

L'équipe d'exploitation d'un silo peut être très limitée (1 à 2 personnes). Elle peut aussi dépasser la dizaine et comprendre en outre des équipes de maintenance interne. Mais, d'une manière générale, un silo est une installation pilotée par un effectif très limité, si on la compare à d'autres ICPE présentant des risques de même importance.

2.2 Les stockeurs

2.2.1 Les coopératives

Les coopératives constituent la principale catégorie de stockeurs en France.

Dans le domaine des céréales, oléagineux et protéagineux, on compte actuellement 200 coopératives (il y en avait 550 en 1981 et le nombre est en constante réduction). Ces coopératives assurent auprès de leurs adhérents agriculteurs la collecte, le stockage et la commercialisation de leurs produits.

Ces coopératives réalisent un CA supérieur à 11 G€, emploient 25.000 salariés et regroupent 300.000 adhérents. Elles collectent 42 millions de tonnes par an (soit 74 % de la collecte totale française).

La situation des coopératives présente une grande diversité : la moitié des coopératives représentent ensemble 10 % environ du CA total (ces petites coopératives traitent donc en moyenne de l'ordre de 40.000 tonnes/an; leur CA moyen est 11 M€ et leur effectif moyen est 25 personnes). A l'inverse, les 40 plus grosses coopératives (20 % du total) représentant 65 % du CA total (ce qui représente, en moyenne, environ 700.000 tonnes traitées/an, un CA de 175 M€ et un effectif de 400 personnes).

Les grosses coopératives détenant de nombreux silos peuvent disposer, au sein de leurs services centraux, d'une équipe chargée des questions d'environnement et de sécurité. Mais, globalement, les moyens internes de cette nature sont très limités.

Chaque coopérative a une zone géographique de compétence.

Les coopératives ont souvent des participations dans la transformation (moulins, malteries, unités de biocarburant).

Pour les céréales, oléagineux et protéagineux, les coopératives assurent 70 % de l'activité de stockage.

La situation économique des coopératives s'est nettement dégradée en 2002 (résultat net moyen passé de + 0,6 % du CA pour 2000/2001 à - 0,3 % du CA en 2001/2002).

Les coopératives sont fédérées par la FFCAT (Fédération Française des Coopératives Agricoles de collecte d'approvisionnement et de Transformation) qui joue à la fois un rôle de représentant auprès des Pouvoirs Publics et un rôle d'appui auprès de ses membres. En ce qui concerne la réglementation des silos, la FFCAT est l'un des principaux interlocuteurs du MEDD (elle a même engagé des contentieux contre les arrêtés ministériels). Mais elle a eu aussi une action importante de sensibilisation de ses membres aux questions de sécurité et d'appui technique, soit d'une manière générale en éditant, par exemple, un "Guide silos", soit plus spécifiquement auprès de certaines coopératives en réalisant leurs études de dangers (environ 5% des études de dangers de silos ont été effectuées par l'union de services rattachée à la FFCAT).

Avec ses entités rattachées, la FFCAT regroupe une cinquantaine de personnes dont une douzaine pour le secteur sécurité-environnement.

Il existe par ailleurs des filières spécialisées non représentées par la FFCAT (sucre, betteraves,...).

Au plan international, il faut observer que l'importance et l'organisation du secteur coopératif sont différentes dans chaque pays européen : ainsi, par exemple, la coopération ne représente que 25 % du marché en Angleterre; en RFA, les coopératives sont des organisations importantes avec un spectre d'activité très ouvert (jusqu'à la vente de voitures !). Enfin, en Italie, le mouvement coopératif a, parmi ses homologues français, davantage l'image d'un mouvement politisé que d'une organisation professionnelle stricto sensu.

Cette variété rend les comparaisons internationales peu significatives.

Notons toutefois qu'il existe une instance représentant les coopératives agricoles au niveau européen : le COGECA.

2.2.2 Les négociants

Les négociants agricoles assurent environ 30 % du stockage des céréales, oléagineux et protéagineux. Ils exploitent environ 2.500 silos; d'après leur fédération, il s'agit surtout de petits silos (sous le seuil des ICPE ou soumis à déclaration), mais certains sont soumis à autorisation.

Les négociants sont en général présents dans les silos portuaires (qui sont exploités par des sociétés regroupant les différents acteurs du stockage).

Comme les coopératives, les entreprises du négoce agricole présentent une assez grande diversité de taille (depuis la très petite entreprise souvent créée par une personne issue du monde agricole et spécialisée dans la collecte, jusqu'à la grosse PME familiale ou au groupe agro-alimentaire ayant une implantation internationale).

Au total, le négoce agricole exploite 2.500 silos. Notons que 3.000 chefs de silos et magasiniers doivent assurer l'exploitation de ces 2.500 silos auxquels il faut ajouter 3.000 dépôts et magasins.

Les négociants sont regroupés dans la FNA (Fédération du Négoce Agricole). Notons que cette profession n'est pas rattachée au monde agricole (FNSEA) mais au MEDEF.

3 La situation actuelle

3.1 Le contexte avant l'arrêté de 1998

Les risques liés aux silos ont été très longtemps sous-estimés.

L'accident de Metz (12 morts en 1982) a provoqué une première alerte et a débouché sur l'arrêté du 11 août 1983. Mais il semble qu'il ait été suivi de peu d'actions.

Beaucoup de silos ont été implantés à proximité immédiate des voies ferrées pour faciliter le transport, sans tenir compte de l'effet possible d'une explosion se produisant simultanément au passage d'un train. Il aurait été cependant facile et à peine plus coûteux de les éloigner d'une ou deux centaines de mètres. De même, l'urbanisation n'a pas été contrôlée autour des silos.

L'absence de prise en compte des risques est illustrée par un exemple dans lequel une salle de réunion a été installée au sommet d'un silo !

Notons qu'il y avait souvent une liaison assez étroite entre la profession des stockeurs et l'administration (les DDA faisaient souvent l'ingénierie des silos).

3.2 L'arrêté du 29 juillet 1998

Le 20 août 1997, une explosion a ravagé le silo de la Société d'Exploitation MARitime BLAyaise (SEMABLA) à Blaye (Gironde), faisant 11 morts et 1 blessé. A l'exception d'un pêcheur, les victimes se trouvaient toutes dans les locaux administratifs et techniques implantés au pied du silo ou à proximité immédiate de ceux-ci.

Cet accident de Blaye a suscité une grande émotion médiatique. Il a été vécu comme un véritable traumatisme par la profession.

La Ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement a voulu réagir vite en renforçant la réglementation applicable aux silos au titre des ICPE. Cette volonté a abouti à l'arrêté du 29 juillet 1998

La préparation de cet arrêté s'est déroulée dans une atmosphère très tendue. Les représentants des professionnels se sont sentis en position d'accusés et ont, à plusieurs reprises, quitté la table des concertations.

Ces conditions ont certainement eu un impact sur l'arrêté. Comme nous l'évoquerons plus loin, celui-ci est marqué notamment par le caractère détaillé de certaines de ses dispositions techniques, ce qui pourrait être interprété comme une interrogation sur la capacité ou la volonté des exploitants d'appliquer des règles qui leur laisseraient une part d'interprétation. En outre, l'insuffisance du dialogue préalable à la signature de l'arrêté a conduit à l'adoption de mesures pouvant rencontrer des obstacles techniques (ainsi, d'après les professionnels, les bandes et les sangles peu propagatrices d'explosions, dont la mise en place a été imposée, n'auraient été disponibles que 3 mois avant l'expiration du délai fixé pour la mise en conformité). Enfin, ce climat conflictuel initial est certainement en partie responsable des difficultés de mise en application constatées ensuite alors que, en outre, les conditions de cette application étaient particulièrement strictes pour les installations existantes (délai maximal de deux ans pour des mesures pouvant être lourdes).

La FFCAT a attaqué l'arrêté devant le Conseil d'Etat. Deux articles (portant les numéros 6 et 15) ont été annulés (l'un pour incohérence avec la réglementation du travail, l'autre parce qu'il contenait des dispositions contradictoires). La FFCAT aurait alors souhaité une refonte de l'arrêté. En fait, le ministère a modifié l'arrêté du 29 juillet 1998, essentiellement en reprenant les articles 6 et 15 et en y introduisant un article 33-1. Cet article permet la poursuite de l'exploitation d'installations existantes en dérogeant aux articles 7,8,9,12 de l'arrêté, dans le cas d'une nouvelle demande d'autorisation imposée par des modifications notables du site. Ceci à condition que l'exploitant démontre l'existence de dispositions compensatoires garantissant un niveau de sécurité satisfaisant.

L'arrêté du 29 juillet 1998 n'est pas le seul à réglementer les silos au titre des ICPE : cinq mois après sa publication, le ministère chargé de l'environnement a adopté des prescriptions générales pour les silos soumis à déclaration (arrêté ministériel du 29 décembre 1998); ces prescriptions sont assez semblables à celles de l'arrêté du 29 juillet 1998, avec les adaptations justifiées par la différence de taille des silos concernés. Comme pour les silos soumis à autorisation, la nouvelle réglementation des silos soumis à déclaration a été rendue applicable aux silos existants avec un délai de mise en conformité de deux ans pour les principales dispositions.

La mission n'a pas eu le temps d'examiner le cas de silos soumis à déclaration. Mais l'orientation qu'elle propose pour les silos soumis à autorisation pourrait probablement être appliquée aussi à ces silos. Il est souhaitable en tout cas que l'administration tire, pour ces derniers, les conclusions des évolutions qui seront adoptées pour les silos soumis à autorisation.

3.3 L'application de l'arrêté du 29 juillet 1998

Même si certaines de ses dispositions ont été jugées inadaptées par la profession, l'arrêté du 29 juillet 1998 n'a pas rencontré de fortes difficultés pour son application aux installations neuves.

Or, l'entrée en vigueur de l'arrêté a été quasiment concomitante avec le lancement d'un grand programme de construction destiné à accroître les capacités de stockage; ainsi, 5 millions de tonnes de capacité (soit 9% des capacités actuelles) ont été construites durant ces dernières années et les silos correspondant sont conformes aux prescriptions de l'arrêté de 1998.

Quel que soit le jugement que l'on porte sur la rédaction de l'arrêté, il faut observer qu'il est intervenu à un moment stratégique : quelques années plus tard, le parc des installations existantes à mettre en conformité aurait été beaucoup plus important.

En ce qui concerne les silos existant lors de la publication de l'arrêté, la situation est beaucoup moins satisfaisante.

Certes, des travaux de mise en conformité ont été menés; leur coût a été évalué à 300 M€ en 2002. Ces dépenses seraient à elles seules fortement responsables de l'accroissement du budget annuel d'investissement des coopératives (de 1,5 % du CA en 1997 à 3,7 % du CA en 2001).

Pour autant, 2 ans après les dernières dates limites, beaucoup de silos ne sont pas encore en conformité. On estime qu'il faudrait doubler les dépenses (soit ajouter 300 M€) pour y parvenir. Sur cette base, le coût moyen de mise en conformité des silos serait de l'ordre de 600 k€ par silo, ou de 15 à 20 € par tonne de capacité (soit 10% à 20% du prix de construction d'un silo vertical).

Un recensement de janvier 2003 montre que, sur 960 silos, seuls 309 (un tiers) sont conformes à l'arrêté ministériel. D'une manière plus précise, la proportion de silos en conformité s'établit ainsi en fonction de la prescription (le délai entre parenthèses est le délai de mise en conformité prévu par l'arrêté du 29 juillet 1998) :

| | |
|---|------|
| • Production de l'étude dangers (délai fixé = 2 ans) : | 84 % |
| • Éloignement des locaux "administratifs" (délai fixé = 1 an) : | 86 % |
| • Utilisation de matériaux peu propagateurs de la flamme (délai fixé = 2 ans) : | 61 % |
| • Protection des filtres à poussières (délai fixé = 2 ans) : | 63 % |
| • Protection des installations électriques (délai fixé = 3 mois) : | 66 % |
| • Mise à la terre des équipements (délai fixé = 2 ans) : | 71 % |
| • Installation de sondes thermométriques | 71 % |
| • Installations de capteurs sur les organes mobiles (délai fixé = 2 ans) : | 61 % |
| Sur l'ensemble de ces 8 critères, le taux de mise en conformité est : | 47 % |

On peut estimer qu'aucune (ou presque aucune) coopérative n'est en conformité sur tous ses silos.

L'inspection des ICPE a suivi d'assez près l'application de l'arrêté : au cours de la seule année 2002, les 960 silos mentionnés ci-dessus ont fait l'objet de 534 inspections. Des procédures de sanction administrative ont été engagées :

- Mises en demeure : 350 propositions adressées aux préfets en 2002 (officialisées pour 273 d'entre elles à la date du recensement).
- Consignations : 145 propositions adressées en 2002 (officialisées pour 76 d'entre elles à la date du recensement); les consignations ont atteint ainsi un montant de 4,8 M€ en 2002 (soit un montant moyen de consignation de 63 k€).
- Suspensions : 19 propositions adressées aux préfets en 2002 (officialisées pour 11 d'entre elles).

Des procédures d'infraction ont été engagées envers plusieurs dirigeants de coopératives : un recensement effectué par la FFCAT au début 2001 faisait état de 88 procès-verbaux et de 17 citations à comparaître devant les tribunaux ayant abouti à 11 condamnations, dont 1 sans amende et 10 avec des amendes variant de 300 F à 50.000 F (nous ne disposons pas d'informations plus récentes). Ces procédures sont évidemment très mal reçues par les professionnels. Cependant, la FFCAT a cherché à éviter des réactions trop fortes en faisant état de la nette amélioration des relations avec le Ministère intervenue depuis 2002.

Le Ministère a établi une liste de 250 silos "sensibles" correspondant aux silos existants représentant les risques les plus importants. Pour ces silos, la mise en œuvre de l'arrêté peut en général être obtenue par des travaux de sécurité, mais, dans certains cas, la fermeture est la solution la plus réaliste. Pour certains de ces silos, l'exploitant a, sans acte administratif contraignant, procédé à cette fermeture (par exemple, au moment de l'ouverture d'un nouveau silo lui fournissant une capacité de substitution). Mais la procédure de l'article 15 de la loi du 19 juillet 1976 a aussi été utilisée dans deux cas : le silo de Soissons et celui de Yerville. Deux autres silos sont actuellement en cours de fermeture (Louvres et Chalons-sur-Marne). La décision de fermeture du silo de Soissons a donné lieu à une demande d'indemnisation de l'exploitant devant le Tribunal administratif d'Amiens (sans succès), puis à un appel devant la Cour Administrative d'Appel de Douai en attendant une éventuelle saisine de la Cour européenne.

La démarche reposant sur cette liste de silos sensibles est comprise par la profession. Toutefois, celle-ci considère que les DRIRE n'ont pas appliqué partout les mêmes critères et qu'il en résulte une hétérogénéité excessive de la liste.

Deux points méritent également d'être notés :

- Il semble que la mise en place de périmètres de protection autour des silos, dans le cadre des mesures d'urbanisme, soit encore insuffisante.
- D'après les professionnels, les projets d'implantation de silos se heurtent maintenant très souvent à une opposition des riverains.

3.4 L'évolution depuis 1998

L'opposition de la profession au contenu de l'arrêté du 29 juillet 1998 ne signifie pas que celle-ci néglige les problèmes créés par les silos. Au contraire, la FFCAT a rapidement voulu mobiliser la profession sur la prévention des risques. Elle a joué ainsi un rôle d'éclaireur et d'entraîneur vis-à-vis des professionnels, rôle qui n'a sans doute pas été exempt de difficultés surtout au début.

La FFCAT a ainsi joué un rôle remarquable, notamment par l'organisation d'actions de formation, le financement d'études ainsi que la publication et la diffusion de documents techniques.

D'autre part, grâce aux diverses études engagées par l'administration ou la profession, des progrès importants ont été obtenus sur la connaissance des phénomènes et donc la stratégie à mettre en œuvre pour réduire les risques.

Un autre élément contribue à l'amélioration globale de la situation : les relations entre le ministère et les organismes professionnelles, qui ont été assez difficiles autour de 1998, sont devenues beaucoup plus constructives, notamment depuis un an.

Même si la réglementation des silos reste un sujet sensible (elle a fait l'objet de propositions d'amendements parlementaires, finalement retirés, au projet de loi sur les risques lors de son examen en mars 2003), un certain consensus semble en voie d'établissement. Il passerait notamment par une modification de l'arrêté du 29 juillet 1998 qui a fait l'objet de concertations durant ces derniers mois.

4 Les enjeux environnementaux : analyse des risques et nuisances.

L'analyse des risques présentée ici a notamment bénéficié des informations très complètes contenues dans le "Guide pour la conception et l'exploitation de silos de stockage de produits agro-alimentaires vis-à-vis des risques d'explosion et d'incendie" édité par l'INERIS.

4.1 Les risques présentés par les silos

Vis à vis de l'environnement, les silos présentent des risques d'explosion de poussières, des risques d'incendie, des risques de nuisances sonores, des risques de pollution des eaux, des risques de contamination de l'air, ainsi que des risques induits par des actes de malveillance pouvant entraîner délibérément des explosions ou des incendies.

Les silos sont des installations sensibles : comme nous l'avons déjà souligné, ils constituent l'une des catégories d'ICPE subissant le plus d'accidents; 94 accidents ont ainsi été répertoriés en France par le ministère entre 1992 et 2001, dont 60 pour la seule période 1998 – 2001 (l'augmentation de la sensibilité aux risques des silos, survenue après l'accident de Blaye, peut évidemment biaiser toute comparaison entre les périodes précédant et suivant cet accident).

4.1.1 Risques d'explosions de poussières.

Les poussières inflammables, inévitablement présentes dans les silos, peuvent provoquer une explosion. Celle-ci résulte de l'inflammation d'un nuage de poussières, suivie de l'explosion proprement dite.

Pour que l'inflammation initiale des poussières ait lieu, les trois conditions habituelles du triangle du feu doivent être réunies simultanément : présence d'un combustible sous forme de poussières, présence d'un comburant constitué par l'oxygène de l'air, et présence d'une source d'inflammation.

Cette inflammation peut induire à son tour l'explosion proprement dite si trois conditions supplémentaires sont réunies : le combustible doit être convenablement dispersé sous forme de nuage de poussières, le mélange combustible/comburant (oxygène de l'air) doit se trouver dans le domaine d'explosivité (autrement dit, la concentration des poussières dans l'air doit être supérieure au seuil minimum d'explosivité) et le volume doit être suffisamment confiné.

C'est l'ensemble des six conditions précédentes qui constituent l'hexagone de l'explosion.

Enfin, toute explosion peut entraîner des explosions en chaîne dans d'autres locaux contigus.

Une explosion de poussières est généralement très lourde de conséquences :

- pour les infrastructures des silos, les équipements fixes et les matériels mobiles mis en œuvre dont la destruction ou tout au moins la détérioration est la conséquence de la pression et des flammes ;
- pour le personnel qui travaille dans les silos ainsi que pour la population environnante exposée à la pression et à des projections d'objets, aux flammes et à la chaleur, aux gaz toxiques dégagés par l'explosion. Les projections d'objets sont plus dangereuses si la structure du silo comporte des éléments en béton, en bois ou en acier, que si la structure est légère du type tente ou matériaux gonflables.

Parmi les accidents survenus dans les silos, l'explosion de poussières est celui qui entraîne les conséquences les plus graves sur les personnes et l'environnement ; de plus, après l'explosion, les infrastructures sont généralement détruites et non réutilisables.

Dans un silo en fonctionnement, approvisionnement ou expédition, il est très difficile d'éviter totalement la formation de nuages de poussières. Les silos ayant une forte rotation sont donc potentiellement dangereux pendant des périodes plus étendues.

Certaines zones sont particulièrement sensibles au risque d'explosion primaire car les conditions correspondantes y sont plus facilement remplies : il s'agit essentiellement des élévateurs, des filtres et des séchoirs. Par contre, les cellules elles-mêmes semblent nettement moins menacées : il n'y a pas d'exemples d'explosion primaire survenue dans une cellule (tout au moins, il ne nous en a pas été cité). Selon la profession, la concentration de poussières dans une cellule serait inférieure au seuil d'explosivité, même lors des opérations de chargement.

Il faut souligner l'importance des élévateurs parmi les sources d'explosion : d'après une enquête américaine, 54 % des explosions survenues aux Etats-Unis dans la décennie 1990 ont trouvé leur origine dans un élévateur à godets.

Les explosions dans des installations telles que des élévateurs sont en elles-mêmes assez limitées (quelques dizaines de millibars) avec des conséquences maîtrisables. Mais le risque majeur est la propagation d'une explosion dans une cellule. La pression est alors telle que la cellule ne résiste pas. Or le déclenchement d'explosions secondaires à partir d'une explosion primaire est fréquent (l'enquête américaine évoquée ci-dessus cite indique qu'une telle propagation a été constatée dans 40 % des cas).

Les mesures de prévention des explosions comportent plusieurs axes :

- éviter que les conditions nécessaires à une explosion soient remplies, grâce à une réduction de la quantité de poussières présente (nettoyage), une réduction de l'explosivité de l'atmosphère (techniques utilisables, certaines éprouvées d'autres non : aspiration, inertage à l'azote, nébulisation,...), la surveillance de l'apparition de points chauds;
- limiter le risque de propagation d'une explosion, par la limitation des poussières (surveillance des dépôts de poussières et nettoyage) et par des actions visant à "découpler" le lieu d'origine de l'explosion des galeries sur ou sous cellules (mise en place de séparations physiques entre des zones, mise à l'extérieur des élévateurs,...);
- éviter la ruine de la structure lors d'une explosion par la mise en place d'évents : cette méthode est certainement à recommander pour les installations nouvelles, mais son application aux installations existantes se heurte à des difficultés, non seulement de coût, mais aussi techniques (découper une structure en béton peut s'avérer dangereux si le plan de ferrailage est mal connu).

4.1.2 Risques d'incendies.

Un incendie se déclare lorsque les trois conditions du triangle du feu sont réunies, en présence :

- d'un comburant, constitué par l'oxygène de l'air ;
- d'un combustible qui peut être le produit ensilé lui-même à la suite d'un auto-échauffement ou un gaz inflammable qu'il dégage, ou un produit inflammable constitutif des infrastructures, des équipements ou des appareils, ou enfin un amas de poussières inflammables; l'inflammation occasionne un incendie sans entraîner l'explosion de poussières lorsque les trois autres conditions de l'explosion ne sont pas réunies ;
- d'une source d'inflammation : chaleur ou étincelle ou arc électrique.

Statistiquement, dans les silos, le risque d'incendie est plus important que le risque d'explosion de poussières. Néanmoins, un incendie peut entraîner une explosion, d'où la nécessité d'une vigilance particulière à l'égard des feux.

L'incendie, lorsqu'il n'entraîne pas d'explosion de poussières, n'a pas de conséquences humaines aussi dramatiques que l'explosion ; au plan matériel, il entraîne un arrêt momentané de l'installation et souvent les activités peuvent reprendre avec des capacités de stockage amoindries.

Le risque d'incendie est important en cas de dysfonctionnement des installations, mais surtout lors des interventions extérieures de maintenance corrective ou préventive.

4.1.3 Risques de pollution des eaux.

La mise en œuvre d'installations fixes ou mobiles de prévention ou de lutte contre les explosions et les incendies utilisant l'eau en grandes quantités peut entraîner des écoulements à l'extérieur des silos et véhiculer des produits polluants qui, à leur tour par ruissellement, sont susceptibles de contaminer les eaux souterraines ou de surface avoisinantes.

Ce danger apparaît en particulier en cas d'intervention des services de secours.

La mesure de prévention consiste à construire un bassin de rétention des eaux polluées autour du silo. Ces eaux devront ensuite être dépolluées avant d'être restituées au milieu naturel.

4.1.4 Risques de nuisances sonores.

Comme dans toute installation industrielle, les équipements et les appareils sont générateurs de bruits qui peuvent s'avérer nocifs pour le personnel qui travaille dans les silos et pour la population avoisinante. Les bruits sont permanents du fait de la mise en œuvre des équipements des silos et ce risque s'accroît en période de manutention des produits ensilés ou à ensiler du fait de l'utilisation des appareils. Pour les silos de grande hauteur, les bruits créés par certains équipements (ventilateurs,...) peuvent se propager assez loin.

La prévention consistera notamment à respecter les normes générales définies pour les ICPE, ainsi que celles fixées dans le code du travail pour toute installation industrielle : aucune spécificité n'est liée aux silos à ce sujet.

L'arrêté du 29 juillet 1998 ne contient aucune disposition spécifique relative au bruit. Mais les silos sont par ailleurs réglementés par les arrêtés « bruit » relatifs aux installations classées.

4.1.5 Risques de contamination de l'air.

Les matières stockées et les réactions chimiques des produits ensilés produisent en permanence des poussières, des odeurs et des gaz qui peuvent s'avérer gênants voire nocifs pour la santé du personnel qui travaille dans les silos comme pour celle de la population avoisinante.

En fonctionnement normal, la prévention de la pollution de l'air repose essentiellement sur le dépoussiérage et les caractéristiques du fonctionnement de la ventilation (limitation de la vitesse du courant d'air,...).

Lors d'un incendie, la toxicité des fumées dégagées est responsable des deux tiers environ des décès ou des traumatismes des personnes hospitalisées : dans ce cas, ne sont concernées que les personnels qui se trouvent près de l'incendie ou les acteurs de l'intervention souvent incapables de quitter les lieux faute de visibilité ou d'issue de secours.

Des dispositifs de prévention, fixes ou mobiles, devront donc être prévus pour faire face à ce danger. Ils sont communs à toutes les installations industrielles et les silos ne font l'objet d'aucune mesure spécifique.

4.1.6 Risques de malveillance

Comme pour toute installation industrielle, les risques présentés par des actes de malveillance ne peuvent être malheureusement pas écartés.

La manière de les prévenir consiste à clôturer le site et à en contrôler les accès, comme cela se pratique dans toute installation industrielle dangereuse.

4.2 ***Le classement possible des silos***

A partir de ce qui précède, il est possible de mettre en valeur quelques facteurs déterminants pour tenter de classer les silos entre eux en fonction de leurs caractéristiques et du niveau de risques qu'ils présentent. Les risques de malveillances, de contamination de l'air, de nuisances sonores et de pollution des eaux, n'étant pas spécifiques aux silos, ne sont pas pris en compte dans les critères de classement.

Concernant le risque explosion.

Les poussières étant issues des produits ensilés, une explosion de poussières dans un espace confiné du silo a d'autant plus de chances de se produire que :

- La quantité de produits générateurs de poussières est importante.
- La fréquence des opérations de manipulation des produits est grande. En effet, si en situation de stockage les produits dégagent peu de poussières, il n'en est pas de même lors des manipulations. Par ailleurs, les appareils utilisés pour ces manipulations peuvent constituer des sources supplémentaires de chaleur, d'arcs électriques ou d'étincelles agissant comme catalyseurs pour l'inflammation initiale. On notera enfin que la fréquence des opérations de manipulation est très faible dans les silos de stockage à la ferme (deux fois par an environ), moyenne dans les silos de report et de collecte, beaucoup plus importante dans les silos portuaires.
- Le débit de chargement/déchargement est important. Dans les silos de stockage à la ferme, les débits varient de 30 à 100 t/h ; dans le cas de silos de collecte et de report, les débits varient entre 150 et 300 t/h; dans le cas des silos portuaires, les débits peuvent être beaucoup plus importants et atteindre 1.500 t/h.

L'ampleur de l'explosion est généralement proportionnelle au volume de produits stockés. Toute explosion localisée de poussières risque en effet d'affecter l'ensemble du silo par propagation d'une enceinte à l'autre si des dépôts de poussières se nébulisent sous l'effet de la première explosion ; plus le nombre d'enceintes est important, plus les conséquences de l'explosion risquent d'être importantes.

Les conséquences d'une explosion, pour le matériel comme pour les humains, sont d'autant plus graves que les projections de débris dangereux provenant des infrastructures sont importantes.

Ainsi, un silo sous structure gonflable ou sous tente présente infiniment moins de dangers qu'un silo en béton ou en acier. L'impact d'un projectile dépendant de sa masse et de sa vitesse, les structures lourdes en béton ou en acier sont potentiellement les plus dangereuses. Le confinement accroît la vitesse. Les structures en béton, sans évent, peuvent conduire à des projections particulièrement violentes.

Ainsi encore, en prenant en considération la destruction des structures et les projections de débris en cas d'explosion, les conséquences sont très importantes quand il s'agit d'un silo vertical du fait des caractéristiques liées à son infrastructure : absence d'ouverture permanente, structure lourde en béton, couverture au mieux en béton léger et grande hauteur. Le silo horizontal, dont la hauteur des parois du volume de stockage est limitée à dix mètres par définition et dont la hauteur maximale du faîtage est d'une quinzaine de mètres, possède en général des ouvertures permanentes vers l'extérieur, car aisément concevables, et un toit en matériaux légers qui cède rapidement sous l'effet d'une explosion primaire. Les conséquences possibles d'une explosion dans un silo horizontal sont donc plus limitées que dans un silo vertical.

Enfin la hauteur de l'explosion accroît sensiblement la zone de destruction. Les mines bondissantes utilisent ce principe. Les silos les plus hauts, imposent, à l'évidence, un plus large périmètre de sécurité.

Concernant le risque incendie.

La source de chaleur peut provenir de l'échauffement du produit stocké entraînant une auto-inflammation du combustible si la présence d'oxygène est suffisante. La ventilation est bien utilisée pour refroidir le produit stocké, mais celle-ci n'est véritablement efficace que si la hauteur de stockage est inférieure à 20 mètres environ : cette condition est réunie dans les silos plats, rarement dans les silos verticaux.

Parmi les combustibles possibles, le combustible peut aussi être un gaz inflammable issu de la fermentation du produit stocké. Cette fermentation est susceptible d'être d'autant plus importante et difficile à surveiller que le volume de produits stockés est grand et que la durée de stockage est longue.

Éléments susceptibles d'être pris en considération pour un classement.

Il apparaît ainsi que quatre éléments déterminants pourraient être pris en considération pour classer les silos vis à vis de la sécurité :

- La capacité du silo : on a admis qu'en dessous d'une capacité de 5.000 m³ les silos ne présentent que très peu de risques, qu'entre 5.000 et 15.000 m³ le niveau de risque croît et qu'au delà de 15.000 m³ le niveau est important; ces seuils (qui sont ceux de la nomenclature des ICPE) ont été fixés de manière empirique mais il n'apparaît pas de motif pour les remettre en cause.
- La constitution des infrastructures du silo: il importe de différencier les silos sous tentes ou sous structures gonflables des silos construits en béton, bois ou acier . Là encore, on a admis empiriquement que les seuils capacitaires ci-dessus peuvent alors être relevés respectivement à 10.000 et 100.000 m³ pour les silos sous tente ou en matériaux gonflables. Par ailleurs, en cas d'explosion, les dangers présentés par un silo vertical sont plus importants pour le matériel et le personnel extérieurs que pour un silo horizontal : il importe d'en tenir compte pour déterminer le volume dangereux autour d'un silo.

- La fonction du silo : les silos de collecte et de report présentent moins de risques, surtout vis à vis des explosions, que les silos portuaires dont la fréquence et surtout le débit des manutention sont plus importants.
- La configuration géométrique du silo : un silo horizontal présente moins de risque d'exploser qu'un silo vertical.

La plupart des silos de collecte, de transfert et portuaires ne sont pas spécialisés et peuvent recevoir successivement plusieurs types de produits ; il n'est donc pas raisonnable de rechercher à catégoriser ces silos en fonction du produit traité.

Conclusions

Les deux derniers éléments pourraient être utilisés pour comparer les niveaux de risques présentés par certains types de silos, mais il faut bien souligner que les risques existent dans tous les cas et qu'il faut les prendre en compte à égalité pour fixer des règles techniques de sécurité, quelle que soit leur probabilité d'occurrence. Ainsi, il faut bien distinguer deux questions à propos du classement :

- l'entrée dans le champ de la réglementation des ICPE : dès lors qu'une catégorie d'installations présente un niveau significatif de risques, il est logique de la soumettre à cette réglementation, d'abord sous le régime de la déclaration puis sous celui de l'autorisation en fonction de l'importance des risques; au-delà du seuil d'autorisation, toutes les installations sont normalement soumises au même régime (sous réserve des règles propres aux installations "Seveso" et assimilées) même si elles présentent des risques très différents;
- la définition des prescriptions : celles-ci doivent être fonction de l'importance des risques.

Dans ce paragraphe, nous examinons uniquement la première de ces deux questions : les seuils de classement des silos dans la nomenclature des ICPE.

La rubrique 2160 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement prend bien en compte les deux premiers éléments déterminants mis en évidence ci-dessus. Le contenu de cette rubrique, qui a fait l'objet d'une mise à jour par décret n° 99-1220 du 28 décembre 1999, est connu de tous et appliqué. De plus, les recherches sur les risques présentés par les silos et la collecte des informations sur les accidents, menées ces dernières années par l'INERIS, l'INRS, la FFCAT, l'ONIC et GROUPAMA, n'apportent aucun élément nouveau susceptible de modifier ce classement.

On peut évidemment toujours discuter de la valeur optimale des seuils, mais en l'absence d'argument fort en faveur d'une évolution, les inconvénients liés à une modification (changement de régime d'installations existantes) l'emportent nécessairement. Nous ne proposons donc aucune modification de la nomenclature.

Notons cependant une question liée à l'unité utilisée : la nomenclature fixe normalement des seuils de capacité exprimés en m³, mais les exploitants raisonnent de manière plus naturelle sur la masse de produit stocké. Il serait donc, sans doute, utile de "traduire" dans les documents les seuils de classement en seuils de tonnage (sans valeur réglementaire à cette traduction).

Les silos de stockage à la ferme, dont la capacité est généralement inférieure à 5.000 m³ et dont le taux de rotation et le débit des produits ensilés sont très faibles par définition, présentent très peu de dangers pour l'environnement. Ils sont donc exclus par nature de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

4.3 La formation, les inspections et les contrôles des silos

Dans le domaine de la prévention des risques et de la protection contre les dangers, le rôle du personnel travaillant dans les silos est essentiel, qu'il s'agisse du responsable de site, des intervenants qui appartiennent à des équipes permanentes ou qui ne pénètrent sur le site qu'occasionnellement pour effectuer des opérations de chargement, de déchargement ou de maintenance spécialisée par exemple. Ils doivent recevoir une formation spécifique ou tout au moins une information sur les mesures élémentaires de sécurité à respecter.

Les services de secours susceptibles d'être appelés en renfort sur le site en cas de sinistre doivent aussi recevoir une formation spécifique, ne serait que pour éviter de les voir systématiquement employer l'eau pour lutter contre un incendie.

Enfin, les inspections et les contrôles périodiques doivent porter une attention particulière à la sécurité non seulement au plan technique mais aussi et surtout à la formation de toutes les catégories de personnels susceptibles d'intervenir dans les silos.

Les arrêtés de 1998 prévoient la plupart de ces dispositions, mais de manière insuffisamment précise. Dans un nouvel arrêté, il importerait de les reprendre et de les développer. Il importerait aussi de mieux préciser les responsabilités de l'exploitant vis à vis des actions de formation.

5 COMPARAISON INTERNATIONALE

Les réflexions de ce paragraphe sont issues d'une analyse de *l'étude de la réglementation étrangère s'appliquant aux silos de stockage de céréales*. Cette étude a été réalisée par l'INERIS. Elle est datée du 15 octobre 2001. Elle s'intéresse aux cinq principaux pays concernés par ce problème : USA, Allemagne, Angleterre, Canada et Australie.

5.1 Etude statistique de l'aléa

Le cas des USA doit être souligné :

Ils sont le plus gros producteur mondial de céréales

Ils ont une normalisation spécifique aux silos de céréales

Mais surtout leur taille permet une exploitation statistique des accidents d'une grande richesse et d'une pertinence inégalée. Le nombre des silos aux U.S est d'environ 10 000. Par tranche de dix ans le nombre d'explosions enregistrées est supérieur à 100 (de 120 à 250). L'analyse des causes de ces explosions se fait sur des grands nombres. L'évolution par décennie permet de juger de la pertinence des mesures mises en œuvre. C'est une mine de données. Cela enrichit la réflexion et lui apporte une certaine objectivité dans un domaine où, en cas de catastrophe, l'affectif l'emporte naturellement.

Cette analyse probabiliste des explosions a été à la base de la réglementation spécifique mise en place aux U.S en 1987. Pour chaque mesure envisagée la réduction du risque et le coût de la mesure ont été évalués. Le choix a été arrêté en fonction du rapport coûts/bénéfices. Tout n'est pas possible financièrement. Il importe donc d'investir là où les meilleurs résultats sont attendus.

5.2 La réglementation spécifique

Les USA et la France sont les deux seuls cas où une réglementation spécifique aux silos a été mise en place. L'importance du secteur céréalier, dans une économie agricole elle-même conséquente, explique ces deux exceptions.

Certes l'approfondissement d'un risque spécifique apporte des éléments précieux car bien adaptés. Mais il faut veiller à la cohérence de l'ensemble des réglementations. L'empilement des textes peut nuire à leur lisibilité. La complexité peut masquer l'essentiel.

En Europe les directives 1998/24 CE et ATEX sont d'une portée plus générale. Elles concernent aussi les silos. Leurs transcriptions dans le droit français devront être prises en compte par les exploitants de ces installations. Il importe que la réglementation spécifique aux silos soit en parfaite cohérence avec ces textes. Il importe également qu'elle évolue quasiment simultanément et en parfaite coordination. C'est une contrainte pour le ministère en charge de ce lourd dossier.

5.3 Les principes généraux

L'appréhension des risques industriels et plus précisément de ceux liés aux silos procède d'une démarche propre aux cultures nationales.

Le **critère COUTS/AVANTAGES** est utilisé aux USA et en Angleterre. En Allemagne, au Canada et en Australie, pays sans législation spécifique aux silos, la sécurité progressive est recherchée dans une démarche où le pragmatisme rejoint d'assez près celle des USA et de l'Angleterre.

Cette analyse conduit à classer les préconisations en fonction du coût de leur mise en œuvre et de leur efficacité. La réduction du risque devient de plus en plus onéreuse quand le risque diminue. Le coût tend vers l'infini si on vise le risque zéro.

Avec un tel filtre, le cas des silos existants est forcément disjoint de celui des nouvelles constructions. En effet pour un résultat identique une mesure peut avoir un coût sensiblement différent dans le neuf et en reprise de l'existant. Dès lors d'autres mesures peuvent apparaître plus pertinentes dans les silos anciens. Elles coûteront moins cher et apporteront une amélioration équivalente.

L'exemple des événements illustre ce cas de figure. A la conception d'un ouvrage cet équipement peut être intégré relativement facilement. Dans un bâtiment existant en béton les ferraillements peuvent rendre son ajout problématique voire impossible.

Il convient de remarquer que les **assurances** participent aussi à la formalisation de certaines règles (USA; Allemagne). Cela se fait dans un esprit plus contractuel que réglementaire. Cela procède un peu de la démarche coût/avantage. Ici la possibilité de s'assurer ou le montant de la prime d'assurance oriente le choix de l'industriel vers les moyens à mettre en œuvre qui rendent l'assurance possible ou qui diminuent la prime en rapport avec la dépense consentie.

La sécurité des personnels est une donnée, avec d'autres, qui, dans certains pays, sert de base aux normes à respecter. Cela est le cas en Allemagne, en Angleterre et au Canada (formation obligatoire du personnel au risque). Cette sécurité est basée sur la formation. Aux USA le texte réglementaire débute sur **l'aspect formation des personnels**. L'implication des agents chargés du fonctionnement est certainement un excellent moyen de prévention. Un outil, même bien conçu et apparemment sûr, reste potentiellement dangereux s'il est mal utilisé. La responsabilité du chef d'entreprise ET de celle des personnes qui assurent le fonctionnement, sont grandes. Les erreurs de leur part sont très souvent une des causes recensées dans les grandes catastrophes.

La réglementation française pourrait utilement aborder plus largement cet aspect. Le comportement au volant démontre que c'est plus souvent le conducteur qui tue que son véhicule. La défaillance humaine par méconnaissance ou négligence, est une cause qu'il faut aussi envisager et prévenir.

L'information, la formation et une démarche du type qualité pourraient, en France, à l'image de ce qui se pratique dans les autres pays, être un élément plus utilisé pour réduire les risques grâce à une meilleure participation à la prévention des personnels impliqués.

5.4 Les principaux points

Nous aborderons les points principaux recensés en indiquant leur importance reconnue et les solutions qui sont préconisées dans les divers pays.

L'analyse des risques est partout demandée. Elle apporte des éléments complémentaires spécifiques à l'installation qu'elle décrit.

La poussière

Elle est l'élément premier du risque et son élimination est recherchée par tous.

La hauteur en couche est limitée (USA à 3,2 mm ; Canada 3mm).

Les systèmes d'aspiration et de dépoussiérage sont décrits partout.

Les corps étrangers

Ils peuvent être à l'origine d'étincelles et sont donc à éliminer dès l'entrée dans la chaîne de traitement (USA, etc)

Les séchoirs, broyeurs, dépoussiéreurs

Leur implantation doit être distincte de celle du stockage. Le découplage de ces installations à très fort risque est généralement imposé.

Les élévateurs à godets

Ces équipements sont le plus souvent impliqués (23% juste après les causes inconnues - 43% - aux USA de 1958 à 1978; 54% aux U.S de 1990 à 1999 ; 27% en tête en Allemagne) dans les explosions primaires. Ils font partout l'objet de recommandations multiples de surveillance (courroies, roulements, alignements) et de conception générale (Système anti suppression USA ; mise à l'extérieur du stockage au Canada et en Australie).

40% des explosions primaires engendrent des explosions secondaires (U.S de 1990 à 1999). Le découplage des élévateurs est un point particulièrement regardé.

Les événements de décharge

Ils sont très fortement recommandés voire souvent imposés pour les élévateurs (U.S).

Pour les cellules de stockage les nouvelles constructions doivent généralement en être pourvues.

Cependant ils ne sont imposés sur les silos existants ni aux USA, ni en Angleterre, ni en Allemagne. Pour le Canada et l'Australie ce point n'apparaît pas.

Les silos en béton

Ils sont considérés comme les plus dangereux.

Aux USA la distance d'éloignement préconisée est de 30 m pour les silos en béton sans événement et de 15 m pour les silos métalliques ou ceux en béton avec événement.

En Angleterre il est souhaité pour les nouveaux silos une construction métallique et non en béton.

Le permis de feu

Cette disposition fait quasiment l'unanimité lorsqu'elle est évoquée (USA; Allemagne; Canada).

Les bureaux et les habitations

La limitation du personnel sur le site (bureaux) et la distance d'éloignement des habitations ne sont prévues ni aux USA ni en Allemagne. Le Canada est également muet sur ce point. En Angleterre la limitation du personnel présent sur le site est jugée utile sans pour autant être imposée. L'Australie adopte une position voisine de préconisation. L'implantation des bureaux doit se faire en périphérie des installations de stockage.

6 Orientations pour une évolution de la réglementation des silos

Dans ce chapitre, nous commencerons par quelques observations sur l'arrêté du 29 juillet 1998. Puis, nous énoncerons quelques propositions pour une évolution de cet arrêté.

6.1 Observations sur l'arrêté du 29 juillet 1998

Comme nous l'avons déjà observé, la période 1997-1998 constitue une date charnière dans la prévention des risques créés par les silos : depuis cette période, la prise de conscience des risques a été considérablement accrue parmi les professionnels et dans l'administration, les connaissances sur les accidents et leurs causes se sont notablement développées et répandues, et des travaux importants ont été réalisés pour renforcer la sécurité de nombreux silos. Parallèlement, ces dernières années ont été caractérisées par l'importance de la construction de nouveaux silos et ceux-ci ont été conçus et construits en intégrant les préoccupations de sécurité.

Cette évolution positive n'est pas due uniquement à la publication de l'arrêté du 29 juillet 1998. Mais il y a clairement contribué et il faut le souligner.

Cet arrêté présente toutefois un certain nombre de caractéristiques qui nous semblent justifier des adaptations. Nous les décrivons ci-dessous.

6.1.1 Un arrêté prescrivant des moyens très précis uniformément applicables et non hiérarchisés

Dès sa première lecture, l'arrêté du 29 juillet 1998 frappe par la précision des moyens qu'il fixe. On peut citer par exemple une liste de détaillée de mesures de prévention de l'incendie (comme la mise en place de parois coupe-feu 1 heure) qui aurait sa place dans un guide technique (article 13), l'obligation d'une vitesse d'air minimale de 15 m/s dans les canalisations de pente inférieure à 30° (article 15), la limitation de la quantité de poussières fines à 50 g/m² (article 22), l'obligation de capoter les jetées des transporteurs dont la vitesse est supérieure à 3,5 m/s (article 23), l'obligation d'installation de capteurs de température sur tous les organes mobiles risquant de subir des échauffements (article 25) – ce qui vise potentiellement, par exemple, tous les rouleaux d'un transporteur à bandes...

La prescription de moyens dans la réglementation ICPE n'est pas nécessairement à éviter, mais il faut l'encadrer en explicitant les objectifs recherchés, ce qui n'est pas assez le cas, et il faut la proportionner en tenant compte des installations concernées. Il n'est pas très bon d'imposer les mêmes moyens à des installations dont l'ampleur du risque est très divers et dont la capacité financière et technique des exploitants est elle-même très variable. Soit on retient les moyens que l'on peut exiger des installations les plus importantes et les plus dangereuses, et alors les installations plus petites peuvent difficilement les respecter, soit on s'aligne sur les capacités de ces dernières et les moyens sont insuffisants pour les grandes installations.

Or, l'arrêté du 29 juillet 1998 est applicable indifféremment à tous les silos soumis à autorisation, depuis le silo de collecte moyen jusqu'au grand silo portuaire. Quelques dispositions, toutefois, distinguent les silos plats des silos verticaux.

Par ailleurs, d'après nos interlocuteurs professionnels, certains des moyens prescrits en 1998 n'étaient pas disponibles à l'époque et ne l'ont été que quelques mois avant la date de mise en conformité des silos existants (cf. l'exemple des sangles d'élévateurs mentionné au §3.2 ci-dessus).

Certaines formulations semblent excessives ou maladroitement : par exemple, l'article 2 stipule que l'étude des dangers doit étudier "tous les accidents susceptibles d'intervenir" (c'est nous-mêmes qui soulignons). Sans chercher à engager ici le débat entre les approches probabiliste et déterministe, nous ne pouvons que constater que l'utilisation du mot "tous" pousse à son extrême l'aspect déterministe alors que, même dans une telle approche, il est inévitable de négliger des hypothèses par trop invraisemblables. De même, l'article 9 n'impose l'éloignement des locaux administratifs que "dès lors qu'aucune prescription ne permet d'assurer une sécurité absolue du personnel". Comme il ne sera jamais possible d'atteindre une sécurité absolue grâce à une prescription, il aurait été préférable d'indiquer nettement que la mesure d'éloignement est toujours obligatoire.

Enfin, même si certaines contraintes d'efficacité juridique doivent être prises en compte, il serait souhaitable que la rédaction de l'arrêté permette une bonne compréhension non seulement de sa "lettre" mais aussi de son "esprit". A cet égard, il faut expliquer les objectifs recherchés, comme nous l'avons dit précédemment, mais aussi chercher à mettre en évidence les mesures les plus importantes. Or, l'arrêté énonce un nombre très important de prescriptions, sans les hiérarchiser, et même pas en ce qui concerne la mise en conformité des installations existantes.

6.1.2 Un arrêté presque intégralement applicable à l'existant avec des délais d'adaptation courts

La deuxième observation que l'on fait à la lecture de l'arrêté du 29 juillet 1998 est qu'il s'applique presque intégralement aux installations existantes, avec des délais de mise en conformité très courts (de 1 mois à 2 ans selon les dispositions). Pourtant, certaines mesures ont des conséquences assez lourdes (éloignement des locaux administratifs, changement de certains équipements ou appareillage de ceux-ci...).

De nouveau, on note que les règles d'application à l'existant sont indépendantes de l'importance de l'installation et du risque qu'elle crée.

6.1.3 Un arrêté discret sur les mesures d'organisation et de formation

Autant l'arrêté du 29 juillet 1998 est détaillé sur les mesures techniques, autant il semble peu développé sur les mesures d'organisation : seuls 2 articles sur 31 contiennent des prescriptions portant sur l'organisation (mise en place d'une personne formée à la sécurité pour surveiller l'exploitation – article 3 – et rédaction et affichage de consignes d'exploitation et de sécurité – article 4).

La formation du personnel n'est pas évoquée (sauf pour le responsable de la surveillance de l'exploitation), ni pour l'encadrement des intervenants extérieurs ou des personnels occasionnels ou intérimaires.

Or, une action efficace sur l'organisation de l'exploitation et le comportement des personnels peut souvent réduire le risque davantage que certaines prescriptions techniques (l'analyse des incidents survenus montre qu'une erreur humaine en est souvent la cause) En outre, les mesures de cette nature peuvent plus facilement s'appliquer aux installations existantes.

6.1.4 Un arrêté souffrant du contexte de son adoption

Il arrive, bien sûr, que l'administration adopte des arrêtés de réglementation des ICPE sans l'accord des professions concernées. Mais le climat qui a entouré la concertation préalable à l'adoption de l'arrêté du 29 juillet 1998 est sans doute exceptionnellement mauvais et il est manifeste que l'incompréhension qui a prévalu pendant plusieurs années avec les professionnels a contribué aux difficultés d'application de l'arrêté.

6.2 Toilettage ou rénovation ?

L'arrêté du 29 juillet 1998 présente, comme nous l'avons vu, certains défauts et rencontre de nombreuses difficultés d'application.

Deux solutions sont a priori envisageables :

- soit procéder à quelques adaptations sur les aspects les plus difficiles; il s'agirait alors essentiellement de revoir les modalités d'application aux installations existantes,
- soit rénover assez profondément la rédaction de l'arrêté.

Il nous semble que les observations faites sur le texte actuel de l'arrêté justifient la deuxième solution. C'est d'ailleurs la voie étudiée actuellement par le Ministère.

Dans une telle hypothèse, il conviendrait toutefois d'expliquer convenablement et largement l'évolution afin d'éviter de déstabiliser ceux parmi les exploitants qui ont pu s'adapter à l'arrêté actuel; le même risque doit être évité vis-à-vis des inspecteurs des installations classées qui se sont mobilisés pour la mise en œuvre de la réglementation de 1998.

6.3 Centrer l'arrêté sur des obligations de résultats

L'objectif principal de la réglementation de prévention des risques doit être la responsabilisation du principal acteur de la sécurité : l'exploitant de l'installation.

Cette responsabilisation nécessite une clarification du cadre des relations entre l'exploitant et l'Etat, chargé de la police de prévention des risques : l'Etat fixe les objectifs à atteindre et l'exploitant, qui est le mieux placé pour cela, définit, sous le contrôle de l'Etat, les moyens qu'il doit mettre en œuvre à cette fin.

Pour permettre une application plus facile et plus aisément contrôlable de la réglementation, les objectifs doivent, autant que possible, être quantitatifs (même si des objectifs qualitatifs peuvent les compléter utilement).

L'inscription d'obligation de moyens peut toutefois être utilisée, notamment pour préciser des objectifs qualitatifs.

La définition de moyens à employer peut aussi être utile pour les installations dont les exploitants ne sont pas nécessairement dotés d'équipes techniques et de conception complètement informées de l'état de la technologie. Elle fournit ainsi une sorte de guide à ces exploitants. Une telle configuration doit être exclue pour les installations les plus dangereuses (comme les installations "Seveso"), mais elle est vraisemblable dans des installations plus petites. Or, comme nous l'avons vu, les silos ont la particularité d'être des ICPE à risque important mais à structure d'exploitation assez limitée.

Dans tous les cas, une prescription de moyens doit toujours être précédée de la description du résultat recherché. En outre, une procédure d'adaptation doit être prévue pour ne pas empêcher la mise en œuvre de techniques nouvelles d'effet au moins équivalent aux moyens prescrits.

Une solution peut consister à limiter le corps de l'arrêté à la définition des résultats recherchés, et à décrire dans une annexe un certain nombre de moyens de référence : l'exploitant peut alors mettre en œuvre d'autres moyens, mais à condition qu'il justifie dans l'étude de dangers que ceux-ci produisent au moins les mêmes effets que ceux décrits dans l'annexe. Ces moyens doivent être adaptés à l'importance et à la dangerosité de l'installation.

Une démarche de ce type pourrait être utilisée pour la réglementation des silos. Elle serait cohérente avec les travaux entrepris par la FFCAT en vue d'établir un "référentiel" des bonnes pratiques. Certaines dispositions de ce référentiel pourraient ainsi alimenter l'annexe technique évoquée ci-dessus.

Les réflexions qui précèdent sont applicables à l'arrêté ministériel réglementant l'ensemble des silos soumis à autorisation. Mais leur transposition aux arrêtés individuels n'est pas directe : en effet, s'il est souhaitable que ceux-ci affichent clairement les objectifs recherchés et les résultats à obtenir, ils doivent aussi prendre acte des principaux moyens retenus par l'exploitant pour atteindre ces résultats, et au vu desquels l'autorisation a été accordée. Une mise en œuvre insatisfaisante de ces moyens doit en effet constituer un manquement à la réglementation.

6.4 Mettre en évidence les mesures les plus importantes

L'arrêté devrait mettre en évidence les principaux axes de prévention des accidents, par exemple dans un article (ou quelques articles) parmi les premiers.

Parmi les points à mentionner, figurent notamment :

- la prévention des explosions primaires dans les élévateurs et autres installations sensibles,
- la prévention de la propagation d'éventuelles explosions primaires,
- l'isolement des installations par rapport aux riverains et aux locaux administratifs,
- la mise en place d'une politique de sécurité avec une organisation adaptée et un programme de formation régulière.

En ce qui concerne l'isolement de l'installation, il faut absolument distinguer les installations neuves des installations existantes.

En effet, pour les installations neuves, les exploitants peuvent en général assez facilement se doter d'un périmètre de sécurité, d'autant plus que les distances de sécurité retenues ne sont pas très élevées : c'est la plus grande des deux valeurs suivantes : 50 mètres (ramenée à 25 mètres pour les silos plats), d'une part, et une fois et demie la hauteur du silo, d'autre part. D'ailleurs, dans le contexte actuel, on imagine mal un nouveau silo s'implantant à une distance inférieure d'habitations.

On aurait pu envisager de moduler la distance de sécurité pour les silos neufs sur la base d'une typologie prenant en compte la probabilité d'une explosion (et non pas seulement l'ampleur de ses effets, ce qui est le cas avec la hauteur du silo). Mais comme la contrainte est finalement assez faible, une telle approche aurait peu d'avantages alors qu'elle aurait l'inconvénient d'augmenter le risque admis, même si ce serait d'une manière très limitée.

Nous recommandons donc d'appliquer strictement les règles d'isolement prévues pour les installations neuves, et notamment en veillant à ce que les procédures d'urbanisme nécessaires soient bien mises en œuvre.

Ces règles d'isolement doivent bien viser tout ce dont la présence immédiatement à côté du silo n'est pas indispensable, y compris les locaux administratifs de l'exploitant ou des magasins qu'il gèrerait (les coopératives fournissant des produits à leurs membres, voire au grand public, il arrive que des magasins soient implantés sur la même emprise qu'un silo). L'arrêté devrait en outre préciser que l'exploitant doit mettre en œuvre des moyens garantissant que les personnes n'ayant pas à se rendre dans le silo ne risquent pas d'entrer par inadvertance dans le périmètre de sécurité (il n'est par contre sans doute pas indispensable d'imposer au niveau national un seul moyen – la clôture – pour obtenir ce résultat).

En outre, les exploitants auraient intérêt à rechercher un isolement supérieur au minimum réglementaire, par exemple en acquérant une bande de terrain assez large autour de leur future installation.

La question du périmètre d'isolement se pose différemment pour les installations existantes; nous l'évoquerons plus loin.

Quant à la politique de sécurité, elle doit être formalisée par l'exploitant. La désignation d'un responsable formé à la sécurité, même si elle relève davantage des moyens que des résultats, constitue à notre sens une prescription à maintenir dans le corps de l'arrêté. Cette disposition pourrait utilement être complétée par une réflexion sur la structuration de la fonction de sécurité : certaines actions ne peuvent relever que d'une personne présente, d'autres peuvent être assurées par une personne travaillant à temps partagé pour plusieurs silos.

La politique de sécurité doit comprendre la mise en place d'un plan de formation pour les personnels permanents comme pour les occasionnels ou intérimaires. Ceci mérite d'être inscrit dans l'arrêté. Il en est de même pour l'obligation de définition claire par l'exploitant des modalités d'encadrement de l'intervention des entreprises extérieures.

L'organisation de rappels réguliers des consignes de sécurité (par exemple, en début de campagne pour les silos à activité saisonnière) constitue sans doute un moyen utile pour éviter les effets pervers de la routine.

6.5 Mieux articuler l'arrêté avec les autres réglementations

Outre les règles spécifiques aux silos fixées au titre de la réglementation des ICPE, ces installations sont soumises à d'autres règles :

- des prescriptions générales applicables à toutes les ICPE soumises à autorisation, et notamment celles contenues dans l'arrêté du 2 février 1998 *relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation* ou dans le décret n° 94-609 du 13 juillet 1994 relatif, notamment, *aux déchets d'emballage dont les détenteurs ne sont pas les ménages*;
- des dispositions relevant d'autres réglementations, par exemple en matière de sécurité du travail.

Il est nécessaire d'assurer une cohérence entre ces réglementations (une incohérence avec des mesures de sécurité du travail avaient d'ailleurs conduit à l'annulation d'un article de l'arrêté du 29 juillet 1998 – cf. § 3.2 ci-dessus).

En ce qui concerne les autres réglementations ayant des objectifs communs avec la réglementation des ICPE, trois cas sont à distinguer :

- Si ces réglementations contiennent des dispositions qui semblent négatives au titre des ICPE, une concertation interministérielle doit être engagée en vue de leur modification (aucune situation de cette nature ne nous a été signalée à propos des silos).
- Si, au contraire, l'une de ces réglementations contient des dispositions utiles au titre des ICPE, il est préférable d'inscrire dans l'arrêté pris au titre des ICPE un simple renvoi à cette réglementation, plutôt que de la reprendre, de façon éventuellement modifiée. Ainsi, la disposition bénéficie du cadre de la réglementation des ICPE (notamment, son application peut être contrôlée par les inspecteurs des ICPE) et la cohérence est assurée entre les réglementations.

- Enfin, les dispositions exclusivement liées à l'objet spécifique de la réglementation en cause ne devraient pas figurer dans l'arrêté pris au titre des ICPE.

Ce principe doit être appliqué notamment à propos des dispositions relatives à l'évacuation du personnel qui figurent à l'article 6 de l'arrêté du 29 juillet 1998, dans une rédaction résultant de l'arrêté du 15 juin 2000 (qui faisait suite à l'annulation évoquée plus haut). La santé et la sécurité du personnel sont des enjeux essentiels et elles font partie des intérêts que la réglementation des ICPE cherche à préserver (cf. article L 511-1 du Code de l'environnement); cependant, le principe de spécialité conduit à recommander de s'en remettre sur ce point au Code du travail. Il en irait autrement, par exemple, pour une mesure visant à permettre aux personnels situés en salle de commande de rester opérationnels dans des situations de crise.

En ce qui concerne les réglementations générales applicables aux ICPE, deux cas sont à distinguer :

- Les dispositions de ces réglementations qui semblent adaptées aux silos ne doivent pas figurer in extenso dans l'arrêté spécifique à ces installations; un simple renvoi à l'arrêté général est préférable.
- Les points sur lesquels les dispositions générales ne sont pas adaptées aux silos doivent faire l'objet d'une disposition spécifique dans l'arrêté relatif à ces installations, avec la mention explicite de son caractère dérogatoire à l'arrêté général.

Les dispositions de l'arrêté du 29 juillet 1998 relatives à la pollution de l'air et aux nuisances olfactives (titre VI), à la pollution des eaux (titre VII) ou à la récupération et à l'élimination des déchets (titre VII) ne présentent pas de spécificités par rapport aux règles générales. Il est donc préférable de les remplacer par un renvoi aux textes spécifiques. Cela devrait être fait aussi pour le bruit qui n'est pas mentionné dans l'arrêté du 29 juillet 1998 alors qu'il constitue une nuisance potentielle des silos.

Deux dispositions des titres cités à l'alinéa précédents sont toutefois spécifiques aux silos :

- Le 1^{er} alinéa de l'article 27 fixe une vitesse maximale pour le courant d'air à la surface du produit de manière à limiter les entraînements de poussières. Cette disposition est intéressante, mais elle se heurte à une difficulté de mesure. En outre, l'application de la mesure générale sur la limitation des rejets de poussières semble suffisante.
- Le II de l'article 32 fixe des règles pour le stockage des poussières et des produits résultant de leur traitement. Cette disposition doit être conservée.

Dans le même esprit, l'article 5 relatif à la déclaration des incidents ou accidents n'ajoute rien à la disposition de l'article 38 du décret du 21 septembre 1977. Il est donc inutile en l'état. Cependant, la définition des incidents à déclarer étant relativement floue dans le décret, il serait intéressant de profiter de l'arrêté réglementant les silos pour préciser certains types d'incidents particuliers à ces installations dont la déclaration semble utile (par exemple, toute explosion ou tout début d'incendie, mais aussi des événements qui auraient pu constituer des précurseurs d'explosions ou d'incendies, ou des problèmes graves rencontrés dans l'application des consignes de sécurité).

6.6 Agir davantage avec les constructeurs

Traditionnellement, la réglementation des ICPE ignore assez largement les constructeurs et équipementiers et ne s'intéresse qu'aux exploitants alors même que, notamment pour les installations "Seveso", elle doit prendre en compte toutes les phases de la vie de l'installation, y compris sa conception et sa construction.

Cette orientation est justifiée lorsque l'exploitant dispose de bureaux d'études lui permettant de piloter réellement ces deux phases initiales.

Mais, comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises, les exploitants de silos ont souvent des structures assez réduites, si bien qu'ils dépendent très largement de leurs constructeurs. Il serait donc utile d'inciter davantage les constructeurs à intégrer complètement la prise en compte de la sécurité dans la conception et la réalisation de leurs produits, et dans les actions d'assistance qu'ils peuvent assurer vis-à-vis de leurs clients.

Pour certains types de matériels sensibles, il serait intéressant d'étudier la faisabilité d'une procédure de labellisation. Les exploitants seraient ainsi guidés dans leurs choix. Ils garderaient la faculté de choisir un équipement non labellisé mais devraient alors justifier, dans leur étude de dangers, que leur décision garantit un niveau de sécurité équivalent. La labellisation pourrait aussi concerner des prestations de conception d'installation.

6.7 Moduler et prioriser l'application aux installations existantes

Comme nous l'avons déjà souligné, la principale difficulté à laquelle se heurte aujourd'hui l'arrêté du 29 juillet 1998 est liée aux conditions de son application aux installations existantes (cf. remarques sur les taux de conformité au § 3.3 ci-dessus).

Les silos existants peuvent constituer un risque important et il est donc nécessaire de chercher à améliorer leur sécurité. Cependant, aligner des installations existantes sur les règles applicables aux installations neuves peut représenter des efforts considérables.

Le niveau de sécurité que la Puissance publique exige d'une installation est toujours un compromis entre les possibilités techniques et les contraintes notamment économiques que l'installation peut supporter, compte tenu aussi de l'utilité sociale de cette installation.

Il est donc normal de moduler les efforts demandés en fonction du risque créé par l'installation. Cette modulation reste cependant limitée par un niveau de risque que l'on considérerait comme inadmissible en tout état de cause et qui conduirait à fermer toute installation dépassant ce niveau et incapable de s'adapter.

L'arrêté du 29 juillet 1998, comme nous l'avons dit, ne prévoit pas explicitement une telle modulation. Cependant, le Ministère a engagé un processus s'inspirant d'un tel principe en demandant la mise au point d'une liste de silos sensibles (cf. § 3.3 ci-dessus). Cette démarche nous semble bonne et il faut la poursuivre. Cependant, les organisations professionnelles nous ont fait part d'une certaine hétérogénéité dans les critères utilisés par les DRIRE pour établir cette liste. Nous n'avons pas pu examiner cette question, mais un recadrage national des critères pourrait être utile.

Les éléments à prendre en compte pour déterminer le degré de priorité de la mise en sécurité d'un silo sont les suivants :

- *L'importance de la vulnérabilité du site*, c'est-à-dire de la population susceptible d'être touchée par un éventuel accident : ce critère s'apprécie notamment sur la base de la population présente en permanence ou de manière occasionnelle au voisinage, et notamment dans la zone définie en appliquant les règles du périmètre de sécurité des installations neuves.
- *La gravité potentielle d'une explosion* : les silos verticaux et en béton sont plus dangereux en cas d'explosion que les silos plats ou métalliques.

- *La probabilité d'une explosion* : un silo est potentiellement dangereux essentiellement pendant les phases d'approvisionnement, de manutention ou d'expédition; même si la réduction des risques doit être recherchée dans tous les cas, il faut évidemment traiter en priorité et le plus énergiquement les installations dont le risque d'explosion est le plus grand. Cette probabilité peut être appréciée par des critères intrinsèques; le débit de manutention semble notamment approprié à cet égard : en-dessous d'un certain seuil, le risque d'atteindre une concentration de poussières supérieure à la limite d'explosivité est quasi-nul (ainsi, nous ont été cités des seuils de 100 t/h – en dessous duquel il n'y a pas de risque – et de 250 t/h – au dessus duquel le risque est élevé de dépasser la concentration minimale d'explosivité; mais il conviendrait de les confirmer). D'autres critères pourraient compléter celui-ci.

D'après le ministère de l'écologie et du développement durable, ce sont ces trois critères qui ont prévalu lors de l'établissement de la liste des silos sensibles, ainsi que celui relatif aux effets dominos.

Le degré de priorité pour le traitement d'un silo peut se traduire ensuite dans le délai fixé pour ce traitement, ainsi que dans le niveau des exigences qui lui sont imposées.

En ce qui concerne les mesures à prendre, chaque silo existant est un cas particulier selon son environnement, sa configuration et ses conditions d'exploitation. Il est donc difficile de définir des règles nationales précises et nous recommandons de laisser aux Préfets le soin d'arrêter ces mesures. Cette action doit toutefois être fortement pilotée par le Ministère de manière à assurer qu'un bon niveau de sécurité soit atteint partout et à éviter des distorsions trop importantes entre les régions.

Il faut évidemment prendre en priorité les mesures sans impact lourd sur la construction qui permettent de réduire soit la probabilité d'un accident, soit l'importance de ses effets, soit la population potentiellement touchée : mise en place ou amélioration de la politique de sécurité (organisation, formation,...), amélioration du nettoyage, clôture du site ou mesure d'effet équivalent...

Parmi les travaux plus importants, la priorité nous semble devoir être accordée à tout ce qui contribue au découplage.

Il ne faut pas exclure, enfin, des travaux lourds comme la réalisation d'évents, si celle-ci s'avère possible. Mais d'autres actions, comme la mise à l'extérieur du silo des sites potentiels d'explosions primaires (y compris les élévateurs), devraient aussi être étudiées.

En ce qui concerne le périmètre d'isolement, deux aspects doivent être distingués :

- Pour les constructions extérieures au silo situées dans le périmètre d'isolement correspondant au cas d'une installation neuve, il faut empêcher l'aggravation de la situation en prenant les mesures d'urbanisme nécessaires (cela doit évidemment être fait aussi dans le cas où il n'y a encore aucune construction extérieure). L'hypothèse d'une récupération de la zone théorique d'isolement (par exemple par rachat des constructions) peut évidemment être étudiée mais, dans la majorité des cas, elle n'est pas réaliste. Il faut donc alors impérativement réduire le risque d'accident notamment par les mesures évoquées ci-dessus. Dans les cas où le risque est trop élevé (par exemple pour les silos à très fort débit de manutention), il est possible que la fermeture à terme rapproché soit la seule solution. Mais ces cas doivent être peu nombreux. La question d'une participation publique au financement d'une telle opération devrait être examinée (de même que des financements publics sont prévus pour les futurs PPRP), en veillant évidemment à éviter les effets d'aubaine.

- Pour les locaux administratifs ou autres installations dépendant de l'exploitant, l'éloignement (dans les conditions prévues pour les silos neufs) doit pouvoir être réalisé à terme assez rapproché.

La mise au point de la liste des silos sensibles est bien avancée (sous réserve d'un éventuel recadrage). Sur cette base, il faudrait dans un premier temps fixer les programmes de renforcement de la sécurité des silos prioritaires avec, pour chacun, un échéancier (les délais doivent être assez courts; cependant, il vaut mieux fixer un programme complet, même s'il est étalé sur plus d'un an, que limiter les mesures à mettre en œuvre afin de les faire tenir dans un délai plus court). Ensuite, la même action devrait être menée pour les silos non prioritaires, avec un degré d'exigence moindre.

Le pilotage national de cette opération doit reposer sur la définition des critères de mise au point de la liste des silos sensibles (dont nous avons vu qu'un encadrement plus précis serait peut-être utile) et par des comptes-rendus réguliers sur l'élaboration des programmes de "sécurisation", puis sur leur mise en œuvre.

Ces tâches sont d'ailleurs déjà engagées dans le cadre de l'application de l'arrêté du 29 juillet 1998. Il suffirait d'adapter le dispositif au nouveau contexte réglementaire, en veillant à ne pas déstabiliser les actions déjà engagées par les exploitants et l'inspection des ICPE.

Il conviendra d'assurer une grande transparence autour de cette démarche. Celle-ci pourrait être explicitement décrite dans l'arrêté modifié. A défaut, une circulaire précise serait absolument nécessaire pour donner un cadre solide à l'inspection des ICPE. Le ministère de l'écologie et du développement durable précise que des instructions sont données en ce sens.

Enfin, la souplesse nécessaire dans la définition des règles doit s'accompagner d'une rigueur dans le respect de leur application. Il nous semble que ceci sera facilement compris par la profession.

6.8 Faut-il établir une classification des silos ?

La question de l'utilité d'une classification des silos a été posée. Au terme de ce rapport, nous pouvons y apporter les éléments de réponse suivants :

- Pour les silos nouveaux, il ne nous semble pas qu'une classification soit nécessaire pour fixer les objectifs à atteindre qui devraient, désormais, constituer le cœur de la réglementation.
- Pour ces silos, les moyens de référence qui pourraient être définis devraient, par contre, être différenciés selon la catégorie des silos. Les critères de classement possibles sont décrits au 4.2 ci-dessus.
- Enfin, le renforcement de la sécurisation des silos existants devrait s'appuyer sur une priorisation dont nous avons proposés quelques critères au paragraphe précédent. Parmi ceux-ci, l'importance de la vulnérabilité du site nous semble essentielle.

6.9 Une évolution nécessaire pour les silos soumis à déclaration ?

Comme nous l'avons évoqué au § 3.2 ci-dessus, l'arrêté du 29 juillet 1998 relatif aux silos soumis à autorisation a été suivi d'un arrêté du 29 décembre 1998 relatif aux prescriptions générales applicables aux silos soumis à déclaration. La mission n'a pu examiner le cas de ces installations mais il faudrait étudier si ce deuxième arrêté ne devrait pas faire l'objet d'une évolution parallèle à celle de l'arrêté du 29 juillet 1998.

7 Conclusion

Les silos constituent actuellement une catégorie d'installations classées particulière à plusieurs égards :

- Ce sont des installations potentiellement dangereuses, et leur dangerosité semble importante eu égard aux moyens dont disposent leurs exploitants.
- Pendant longtemps, le risque créé par ces installations a été sous-estimé, si bien qu'un renforcement de leur sécurité est à la fois nécessaire et difficile.
- Le contexte réglementaire actuel de ce secteur est insatisfaisant : il est régi par un arrêté qui pose certains problèmes d'application et qui a souffert du contexte très difficile de son élaboration. La majorité des installations sont actuellement en infraction, et souvent sur des points importants.

Pour autant, ce secteur bénéficie aussi de facteurs favorables, et en premier lieu de la mobilisation des organisations professionnelles et de l'inspection des ICPE pour un objectif commun d'amélioration de la sécurité. En outre, un mouvement d'amélioration des connaissances techniques a été engagé et il permet maintenant de mieux comprendre les phénomènes, et donc de les prévenir plus efficacement.

La mission a considéré que, dans ce contexte, une rénovation de l'arrêté de 1998 était possible et qu'elle contribuerait à faciliter le mouvement de sécurisation déjà engagé, en maintenant les objectifs fixés tout en donnant aux différents acteurs une plus grande faculté d'adaptation à leurs spécificités et en confirmant la nécessité d'un pilotage national de ce mouvement.

Tel est l'objet des propositions présentées dans ce rapport.

Jean BOURCET



André LE BERRE



Henri LEGRAND



| |
|----------------|
| ANNEXES |
|----------------|

1. Lettre de mission
2. Accidents survenus sur les silos
3. Arrêté du 29 juillet 1998 (version en vigueur au 1^{er} juillet 2003)
4. Liste des personnes rencontrées

ANNEXE 1
Lettre de mission



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Paris, le **15 AVR. 2003**

**La ministre de l'écologie et du
développement durable**

à

**Monsieur le chef du service de
l'inspection générale de
l'environnement**

Objet : sécurité dans les silos

Suite à l'accident de Blaye en 1997, un arrêté ministériel tendant à renforcer la sécurité dans les silos de céréales a été pris le 29 juillet 1998. Ce texte, qui fixe des prescriptions techniques pour réduire le risque d'occurrence des accidents et limiter leurs conséquences, était d'application immédiate pour les installations nouvelles, et fixait un calendrier de mise en conformité pour les installations anciennes, auxquelles il était donné deux ans pour se mettre à niveau.

Depuis cette date, le retour d'expérience de l'application de la réglementation ainsi que les nombreuses recherches menées sur les phénomènes d'incendie et d'explosion des silos ont permis de faire progresser considérablement le niveau de connaissance sur ce sujet.

Dans ce contexte, j'ai été amenée, lors du débat public sur le projet de loi sur les risques technologiques et naturels à l'Assemblée nationale, à indiquer que j'étais disposée à étudier favorablement une évolution de la réglementation, dans la mesure où celle-ci serait fondée sur des éléments d'analyse scientifique précis, prenant en compte notamment l'expérience acquise depuis 1998 et l'émergence de méthodes probabilistes permettant de mieux évaluer l'intérêt relatif des différentes mesures de sécurité possibles.

Je souhaite en conséquence que l'Inspection Générale de l'Environnement, en lien avec les administrations concernées (DPPR, DRIRE notamment) et les organismes d'expertise appropriés (INERIS notamment), mène une mission d'inspection sur la sécurité dans les silos, au cours de laquelle elle s'attachera à répondre en particulier aux questions suivantes :

- quels sont les paramètres importants pour la prévention des incidents et des accidents dans les silos (en particulier empoussièrement, température, phénomènes électriques, fermentation), en fonction notamment de l'accidentologie, de la nature des produits et de l'évaluation des risques en termes de probabilité et de gravité ?

- quelles sont les mesures techniques susceptibles d'être les plus efficaces en termes de limitation des conséquences des accidents (en particulier découplage, événements), au regard de leur coût de mise en œuvre ?
- est-il possible de déterminer une catégorisation des silos en fonction des risques présentés, à partir de paramètres techniques à expliciter (par exemple taux de rotation des matières, type de structure, situation géographique) ?

La mission procédera par ailleurs, en plus des investigations déjà menées dans ce domaine par l'INERIS, à une comparaison approfondie des réglementations française et étrangères en matière de silos, en examinant en particulier les hypothèses de calcul et les données techniques ayant déterminé les options réglementaires ou normatives retenues par les différents pays.

A partir de l'ensemble des données recueillies, la mission devra s'attacher à formuler des propositions sur les éventuelles modifications qu'il pourrait être opportun d'apporter à la réglementation sur les silos.

Je vous remercie de bien vouloir me remettre le rapport d'ici le 30 juin 2003.



Roselyne BACHELOT-NARQUIN

ANNEXE 2

Accidents survenus sur les silos

(Source : base de données ARIA du Ministère chargé de l'environnement)



INVENTAIRE DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES ET INDUSTRIELS

Accidents survenus sur des silos entre 1998 et 2001

41 accidents intéressant un silo (rubrique NAF 51.2)

Accidents :

- 1) **N° 12931**
11/02/1998
MEXIQUE - 00 - CACLEREYTA
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
 Une explosion impliquant probablement des gaz de fermentation survient dans un silo de céréales. Huit des quarante ouvriers présents sur les lieux sont grièvement brûlés et 4 sont portés disparus.

- 2) **N° 12627**
12/03/1998
FRANCE - 33 - BASSENS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
 Lors d'une ronde, une odeur anormale puis des fumées permettent de découvrir un feu couvant dans une cellule cylindrique verticale (58 m de haut, 12 m de diamètre) d'un silo contenant 2 600 t de graines de tournesol. De l'azote est injecté dans la cellule préalablement à l'opération de désensilage. L'opération est achevée 60 h environ après la détection du feu. Quelques dizaines de kg de graines sont brûlées. Les sondes thermométriques n'ont rien détecté. Une expertise montre que le sinistre est dû à une étincelle provenant d'une meuleuse et qui, passant par un interstice très étroit, a initié un feu couvant de poussières accumulées sur un profilé métallique. Une petite masse incandescente est tombée et a enflammé le grain 10 m plus loin.

- 3) **N° 12597**
25/03/1998
ALGERIE - 00 - ORAN
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
 Au cours de travaux de soudure, un silo d'une capacité de 30 000 t (mais ne contenant que 8 000 t de blé) explose. Huit personnes sont blessées ; 3 souffrent de légères brûlures.

- 4) **N° 16043**
18/05/1998
FRANCE - 68 - OTTMARSHEIM
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
 A la suite de travaux de meulage réalisés au-dessus des cellules d'un silo, un incendie se déclare et provoque la destruction de grains.

- 5) **N° 13436**
08/06/1998
ETATS UNIS - 00 - HAYSVILLE
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
 Une explosion de poussière inflammable détruit l'un des plus grands silos de céréales du pays. Cinq personnes sont tuées, 2 par l'explosion, 3 par ensevelissement sous les décombres et au moins 7 sont blessées. Un ouvrier est toujours porté disparu. La pluie et le vent ralentissent les opérations de secours. Au cours de visites antérieures, les autorités avaient estimé que l'établissement était trop empoussiéré et l'exploitant s'était engagé à y remédier. La déflagration sera ressentie à 18 km.

- 6) **N° 13310**
09/07/1998
FRANCE - 37 - NEUILLE-PONT-PIERRE
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie détruit la toiture d'un silo et endommage l'intérieur, tout en épargnant 10 000 t de céréales stockées dans une partie séparée. Selon les pompiers, le feu qui a été maîtrisé en 3 h, serait apparu dans la salle de la machinerie et ne semble donc pas être dû à la fermentation des grains. Une surveillance est mise en place toute la journée.
- 7) **N° 13332**
12/07/1998
FRANCE - 51 - VITRY-LE-FRANCOIS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo agricole, un incendie se déclare dans un élévateur à poussières et s'étend à tout le circuit à poussières. Les pompiers inertent le boisseau à la mousse avant de le vidanger et de le rincer. L'échauffement d'un roulement de palier empoussiéré a initié le sinistre. Il n'y a ni dommage corporel, ni atteinte à l'environnement. Des paliers neufs séparés de la tôlerie sont installés.
- 8) **N° 13404**
21/07/1998
FRANCE - 57 - RITZING
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un feu se déclare dans un silo de 500 m³ (300 t) à la suite de l'échauffement probable d'une courroie entraînée par un petit moteur électrique. L'incendie est maîtrisé après 45 mn d'intervention.
- 9) **N° 13931**
10/08/1998
ETATS UNIS - 00 - POTLATCH
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie détruit un silo de 7 500 m³ pratiquement vide. Un câblage défectueux serait à l'origine de l'incendie. La reconstruction du silo prendra au minimum 1 an.
- 10) **N° 13533**
26/08/1998
FRANCE - 10 - JESSAINS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo de stockage de céréales, un contacteur de système de ventilation explose à la mise en service de l'appareil commandé. Cette explosion initie un incendie dans le local basse tension. Il n'y a pas de victime. Les dommages matériels sont mineurs.
- 11) **N° 13860**
24/09/1998
FRANCE - 87 - FLAVIGNAC
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Une épaisse fumée et le déclenchement des alarmes de température dans un ancien silo métallique transformé en séchoir à grains ont permis la découverte d'un début d'incendie dans 20 t de graines de tournesol. Les pompiers interviennent et localisent différents points chauds à l'aide d'une caméra thermique. Le silo est vidé dans un camion sous la protection de 2 petites lances. L'opération dure 90 mn. La combustion s'arrête seule. Il n'y a pas de conséquence pour les installations.
- 12) **N° 14112**
13/10/1998
FRANCE - 71 - BRANGES
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un feu se déclare sur un silo de 400 t et détruit 20 t de tournesol. La CMIC maintient les mesures

d'explosimétrie.

- 13) **N° 14147**
18/10/1998
FRANCE - 17 - SAINT-JEAN-D'ANGELY
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie survient dans le séchoir d'un silo d'une coopérative agricole lors du cycle de séchage de 20 t de tournesol. Le personnel alerte les secours extérieurs qui interviennent rapidement. Le feu s'étant propagé aux poussières, une gaine de ventilation est découpée pour injecter de l'eau. L'installation qui avait fait l'objet d'un contrôle annuel 1 mois et demi auparavant, avait été nettoyée et vérifiée par le personnel 48 h plus tôt. Les dommages matériels et les pertes d'exploitation sont limités. Le séchoir est ferrailé.
- 14) **N° 14159**
20/10/1998
FRANCE - 31 - MONTBRUN-BOCAGE
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie survient sur un séchoir de silo. Un des silos touchés est vidangé.
- 15) **N° 14194**
26/10/1998
FRANCE - 44 - GUERANDE
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans le séchoir d'un silo agricole contenant 40 t de tournesol, la mise en route de la ventilation avive un incendie résultant de l'auto échauffement de graines humides. Les pompiers équipés de masques respiratoires (émanations de monoxyde de carbone) vidangent l'équipement pour éteindre le feu ; la présence d'agglomérats de graines rend cette opération malaisée. Les dommages s'élèvent à 3 MF. Le site reste sous surveillance toute la nuit.
- 16) **N° 16056**
27/10/1998
FRANCE - 67 - HOCHFELDEN
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Une personne est tuée et une autre est légèrement intoxiquée lors du nettoyage d'une cellule dans un silo.
- 17) **N° 14386**
13/11/1998
FRANCE - 32 - CONDOM
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie se déclare dans le séchoir d'un silo de céréales. La vidange du maïs s'avère impossible. L'équipement est arrosé par les pompiers. Le site est surveillé pendant 24h. Un périmètre de sécurité est mis en place. Le séchoir est totalement détruit
- 18) **N° 14411**
24/11/1998
FRANCE - 33 - BASSENS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo de stockage, un incendie survient sur un des 2 séchoirs en fonctionnement et se propage à la gaine de ventilation. Constatant une élévation de température au niveau de la sonde de sécurité et un dégagement de fumées, l'opérateur donne l'alerte après coupure des vannes d'arrivée de gaz et mise en sécurité électrique. Les pompiers arrosent les parois du séchoir et l'intérieur de la gaine. Après noyage à la mousse de la partie supérieure des points d'incandescence, chaque séchoir est vidangé. Une surveillance est assurée pendant ces opérations. Il n'y a ni victime, ni impact environnemental.

- 19) **N° 14625**
30/12/1998
FRANCE - 27 - LOUVIERS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie survient sur un silo contenant 60 t de son en fermentation. Un périmètre de sécurité est mis en place et 7 ouvriers sont évacués. L'inertage à l'azote et la vidange de la cellule sont effectués.
- 20) **N° 16642**
18/03/1999
FRANCE - 44 - ANCENIS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo, à la suite de travaux de soudure, effectuée la veille, un échauffement se produit dans une fosse de réception de poussières de céréales. Quelques kg de matières sont carbonisés.
- 21) **N° 15499**
30/03/1999
FRANCE - 10 - MESGRIGNY
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo de stockage de luzerne déshydratée, au début d'une opération de vidange, un opérateur décèle une odeur anormale et un défaut du produit. Il stoppe l'opération et l'alarme des sondes de température se déclenche. Un inertage à l'azote est actionné. Après 2 h sans amélioration, les pompiers sont appelés et mettent en place un périmètre de sécurité de 300 m, avec interruption de la voie ferrée Paris-Bâle en raison du dégagement de fumée et de méthane (80% de la L.I.E.). De la mousse à 5% est injectée en haut du silo. La température reste stable et le taux de méthane diminue, le périmètre de sécurité est réduit à 100 m. La vidange du silo est reprise sous contrôle 11 h après l'arrêt initial. Le point chaud est constitué de 10 t de luzerne. Les causes présumées sont les caractéristiques du produit, la vidange progressive (une semaine) favorisant oxygénation et fermentation et la détection tardive des sondes de température (distance entre 2 sondes et isolation thermique de la luzerne).
- 22) **N° 15796**
29/06/1999
FRANCE - 86 - LUSIGNAN
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo, lors d'une des visites régulières des installations, le chef d'exploitation voit des fumées sortant de 2 cellules intercalaires (as de carreau). Il arrête les installations. Les pompiers maîtrisent cette combustion, due à des accumulations de poussières de céréales, par injection d'eau et vidange d'un boisseau d'expédition. Il n'y a pas de dégât matériel. En cours d'intervention, la visite détaillée a permis de constater que les poussières s'accumulent en partie haute des cellules (plafond et parois) sur une hauteur de 1 m : les parois de ces zones ne sont pas nettoyées par l'effet de vidange. Du fait de la couverture béton des cellules, elles sont difficilement accessibles pour être nettoyées. L'épaisseur atteint plusieurs cm dans un boisseau d'expédition systématiquement utilisé pour les opérations de vidange des cellules du silo. Un nuage de poussières explosif peut ainsi se former. L'étude de danger en cours sur ce silo sera complétée par un volet spécifique sur les boisseaux de la tour de manutention.
- 23) **N° 16403**
19/08/1999
FRANCE - 60 - SONGEONS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo, un incendie se déclare sur un séchoir à blé. La panne de la commande pneumatique d'ouverture de l'extracteur de grains a entraîné l'accumulation et la surchauffe du blé. La panne du système de détection d'incendie et une surveillance momentanément insuffisante n'ont pas permis une intervention immédiate sur l'incident mais le début d'incendie a toutefois été rapidement maîtrisé. Une très faible quantité d'eau a été utilisée. Cet incendie n'a eu aucune conséquence sur l'environnement. L'exploitant arrête l'utilisation du séchoir jusqu'à la remise en état du système de détection incendie. Une fiche d'intervention pour incendie de séchoir est établie. Le personnel

sera formé sur la nature des dangers d'un séchoir ainsi que sur les mesures de prévention et d'intervention.

- 24) **N° 16912**
10/12/1999
FRANCE - 76 - CANTELEU
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo à céréales (L=110 m, l=5 m, H=19,2 m, 27000 t), un incendie se déclare sur la bande transporteuse supérieure qui alimente les 36 cellules (750 t). L'incendie se propage à toutes les cellules utilisées (15) emplies de luzerne (6), de blé (6) et de pois (3). Pendant 2 h, les 65 enfants d'une école voisine (55 m) sont évacués et les circulations fluviale et routière sont interrompues. Les pompiers maîtrisent l'incendie en 1h30. Environ 4 h 30 après, un second incendie se déclare dans la tour d'élévation, à l'intérieur des gaines de ventilation. Pour éviter toute reprise de feu, les secours maintiennent une surveillance jusqu'au lendemain. Aucune victime n'est à déplorer. La toiture a subi des dégâts, des céréales sont tombées dans la SEINE. La bande transporteuse avait fait l'objet la veille d'une intervention avec délivrance d'un permis feu. Un arrêté préfectoral impose la surveillance du site, l'évacuation des déchets de l'incendie et la remise d'un rapport d'accident.
- 25) **N° 17231**
13/12/1999
FRANCE - 86 - SAINT-SAVIN
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie se déclare dans un silo contenant un fond de stock de maïs. Les pompiers maîtrisent rapidement de sinistre.
- 26) **N° 17816**
28/05/2000
FRANCE - 77 - ROZAY-EN-BRIE
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo d'une coopérative agricole, un incendie se déclare dans une cellule, contenant 2 500 t de maïs, dont le toit s'effondre. Le feu s'étend à la bande transporteuse de la galerie supérieure. Les pompiers interviennent en 2 équipes, l'une avec des caméras thermiques pour contrôler la propagation des points chauds et l'autre injecte de l'azote pour étouffer l'incendie dans la cellule. Des morceaux de bande incandescents communiquent le feu le lendemain matin à une autre cellule. Les pompiers décident de vider toutes les cellules. Le silo ne sera pas disponible pendant plusieurs mois. L'origine du sinistre fait l'objet de 3 hypothèses : court-circuit électrique, échauffement du grain, intervention la veille sur une antenne sur le toit du silo.
- 27) **N° 19667**
06/06/2000
FRANCE - 14 - CHEUX
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo vide (capacité 150 000 m³), lors de travaux de maintenance et de mise en conformité, un feu d'origine électrique (court-circuit dans un local technique) se propage aux bandes transporteuses.
- 28) **N° 18825**
28/09/2000
FRANCE - 62 - BIENVILLERS-AU-BOIS
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un incendie se déclare dans un silo. Le feu est maîtrisé à l'aide d'un inertage à l'azote et par refroidissement avec des lances à eau.
- 29) **N° 19264**
02/11/2000
FRANCE - 51 - COURCY
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts

Dans un silo, une combustion avec un dégagement de fumées se déclare sur un séchoir à maïs. Un système de sécurité arrête l'installation (alimentation, extraction, brûleur) sauf la ventilation. Une alarme sonore alerte le responsable. Le panneau de contrôle affiche une température de 85 °C sur 3 thermosondes pour une température de consigne des grains sortie extracteur fixée à 67 °C. Les pompiers arrosent l'intérieur et l'extérieur du séchoir et le vident. Une expertise est réalisée par l'assureur et par l'installateur. Devant le peu de moyens d'extinction disponibles chez l'exploitant, un dispositif d'arrosage automatique sera étudié.

30) **N° 20034**

08/03/2001

FRANCE - 44 - MONTOIR-DE-BRETAGNE

51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts

Dans une entreprise agro-alimentaire, un incendie avec risque de propagation se déclare sur une bande transporteuse de 150 m de long reliant la tour de pesage au bâtiment de stockage à plat. Les opérations de déchargement des tourteaux de soja sont interrompues. L'origine de l'incendie semble être le tendeur de la bande puisque la tour de pesage est épargnée. Le feu est monté par tirage naturel dans le tunnel formé par le bardage en tôle du transporteur. Il s'est arrêté à l'intérieur du silo sans se propager à la bande transporteuse du type incombustible.

31) **N° 20660**

03/04/2001

FRANCE - 76 - VAL-DE-LA-HAYE

51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts

Dans un silo, des céréales fermentent à la suite d'un problème d'étanchéité. Le silo est vidé pour éviter tout début d'incendie.

32) **N° 20979**

03/07/2001

FRANCE - 10 - LUYERES

51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts

Dans un silo, une odeur de brûlé alerte les employés qui détectent de la fumée dans une cellule contenant 400 t d'orge. Ils constatent qu'un extracteur de ventilation de la cellule est tombé sur le grain. Les pompiers soutirent le grain dès leur arrivée provoquant une cheminée qui entraîne l'extracteur, le noyant dans le grain. Pour ne pas propager l'incendie, le soutirage est arrêté et de la mousse est injectée. Malgré cela la température de la sonde thermométrique proche augmente de 0,25°C/h. Une citerne d'azote est commandée pour un inertage de la cellule qui débute 12 h après le début du sinistre et dure 29 h. La température continue à augmenter de 0,15 °C /h. L'inertage est poursuivi, et la cellule vidangée en mettant en place un circuit court (sans faire passer le grain dans la tour de manutention) pour éviter une propagation d'incendie. Le grain extrait est chaud et humide, au bout de 3 h, apparaissent des blocs consumés mais froids. L'inertage semble avoir arrêté l'incendie couvant. L'élévation de température serait due à la fermentation de l'orge suite à l'arrosage par la mousse. Le moteur de l'extracteur récupéré est non conforme à l'AM du 29/7/98. Tous les moteurs identiques sont débranchés dans le silo et devront l'être dans les autres silos de l'exploitant. L'exploitation est suspendue jusqu'à la mise en service d'une aspiration centralisée des poussières. Une vérification des installations électriques par un organisme agréé est imposée.

33) **N° 21140**

16/08/2001

FRANCE - 51 - BAZANCOURT

51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts

Dans un silo de 10 000 m³ de capacité de stockage, peu après la fin d'une opération de stockage de 4 t de blé, l'opérateur est alerté par un témoin de fonctionnement d'un moteur de l'élévateur de grains. Il se déplace et constate une importante fumée se dégageant d'un début d'incendie sur ce moteur électrique. Il appelle les secours. Des extincteurs à neige carbonique suffisent pour maîtriser le feu qui ne détériore que le moteur et la courroie d'entraînement. L'enquête de l'inspection des installations classées permet de constater de nombreux points de non-conformité des installations avec la réglementation applicable.

- 34) **N° 22279**
20/09/2001
FRANCE - 86 - LUSIGNAN
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo à céréales, du tournesol s'enflamme dans un séchoir lors de sa première mise en service par le fabricant sans la présence du personnel de l'exploitation. Le dispositif de sécurité arrête immédiatement l'alimentation en propane. Les pompiers sont alertés et la zone en feu est arrosée pendant 3/4 h à partir de la colonne sèche du séchoir. La vidange trop rapide des 65 t de tournesol contenu dans le séchoir provoque un appel d'air qui réactive la combustion du tournesol insuffisamment refroidi et resté collé aux parois. L'arrosage est repris pendant 3/4 h. Les dommages sont minimes, l'installation nécessite un simple nettoyage. Le constructeur attribue le début d'incendie à l'inflammation d'une étiquette de repérage des pièces de montage, non enlevée avant la mise en chauffe de l'installation, entraînant la combustion locale du tournesol en partie haute du séchoir. L'exploitant pense que l'intervention immédiate de son personnel habitué à faire face à des débuts d'incendie aurait permis de se dispenser de l'intervention des pompiers et d'une reprise de feu suite à la vidange trop rapide de l'installation.
- 35) **N° 21677**
27/09/2001
FRANCE - 79 - SAINTE-RADEGONDE
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Un début d'incendie se déclare dans le séchoir d'un silo de tournesol et se propage aux poussières de grains. Le feu est rapidement maîtrisé par les pompiers intervenant avec de gros moyens. Le silo est entièrement vidé.
- 36) **N° 21234**
28/09/2001
FRANCE - 51 - POGNY
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans un silo de stockages de granulés de luzerne, vers 10 h, le chef d'exploitation constate une fumée s'échappant de la galerie supérieure de liaison entre une tour de travail et le dessus des cellules verticales métalliques de capacité unitaire de 350 t. L'incendie prend de l'ampleur et se propage rapidement à l'intérieur du silo faisant fondre les lanterneaux plastiques de la toiture. Les pompiers maîtrisent en 2 h le feu qui a détruit une des 4 bandes transporteuses destinées à alimenter des cellules. Des éléments de la bande en combustion tombés dans plusieurs cellules dont les orifices de remplissage étaient restés ouverts provoquent des débuts de combustion rapidement stoppés par arrosage sauf dans une cellule contenant 80 t de produits qui nécessite l'emploi d'une lance à mousse. Cette cellule sera vidangée en fin de journée. Une défaillance électrique serait à l'origine de l'incendie de l'équipement à l'arrêt au moment de l'incident : un moteur serait resté sous tension, 2 disjonctions électriques ont perturbé le fonctionnement du silo avant l'incendie. L'inspection des installations classées constate les faits et propose la suspension de l'activité jusqu'au remplacement des bandes transporteuses non conformes par des bandes difficilement propagatrices de la flamme, le contrôle des installations électriques, la recherche des causes de l'incident et la mise en œuvre des mesures correctives.
- 37) **N° 21213**
09/10/2001
FRANCE - 57 - METZ
51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts
Dans la galerie sous les fosses vrac d'un silo, un incident sur un moteur électrique conduit à l'échauffement de son coupleur hydraulique. Un bouchon fusible servant d'organe de sécurité sur ce matériel provoque un écoulement d'huile sur le moteur chaud. L'important dégagement de fumée empêche l'intervention du responsable du silo qui alerte aussitôt les pompiers. Ceux-ci, équipés d'ARI, constatent la nature du problème qui ne nécessitera qu'une forte aération des locaux et le remplacement du matériel défaillant. L'exploitant rappelle à son personnel les procédures d'alertes internes et des autorités.
- 38) **N° 21260**
10/10/2001

FRANCE - 01 - BELIGNEUX**51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts**

Un feu non suivi d'une explosion se produit dans un silo à grains rempli de poussières de céréales. Le silo est refroidi à l'aide de lances et vidé.

39) **N° 14629****30/10/2001****FRANCE - 51 - PARGNY-SUR-SAULX****51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts**

Dans un silo de céréales, lors du transfert de maïs d'un as de carreau vers un boisseau, le détecteur de niveau plein du boisseau déclenche une alarme sonore sans provoquer l'arrêt de l'élévateur. Le bourrage de l'élévateur conduit à l'échauffement du moteur et des courroies d'entraînement. Le coupleur hydro-cinétique s'échauffe faisant fondre son fusible de sécurité libérant l'huile (5 l) qui coule sur les courroies commençant à fondre. Une épaisse fumée se dégage. La première équipe de pompiers rapidement sur place ne peut intervenir sur l'installation en cause en raison du fort dégagement de fumée et de sa situation au 8ème niveau de la tour de manutention. A l'arrivée de renfort, le dégagement de fumée avait cessé et les pompiers utilisent un extincteur à eau pour refroidir les éléments échauffés. L'alarme sonore existante mais peu audible, le non-asservissement sur des détections d'incident de fonctionnement et l'absence de capteurs de température sur le moteur de l'élévateur, ont permis la survenu de l'échauffement. L'inspection des installations classées propose au préfet de mettre l'exploitant en demeure de respecter certaines dispositions de l'arrêté ministériel sur les silos, notamment celles qui imposent les dispositifs précités. Par ailleurs, l'exploitant installe un arrêt automatique sur détection de trop plein.

40) **N° 21399****02/11/2001****FRANCE - 60 - Le PLESSIS-BELLEVILLE****51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts**

Une explosion de faible intensité se produit sur un élévateur situé dans un silo plat. Les plaques en fibrociment de la toiture ont joué un rôle d'évent. Une surface de 30 m² a été soufflée laissant apparaître plusieurs ouvertures non connexes. L'élévateur, situé sous un vaste espace sous toiture, transportant du maïs venait d'être mis en marche. Son démarrage aurait mis de la poussière en suspension et la rupture d'un roulement, vraisemblablement due à la remise en tension de la bande après remplacement 10 jours avant, aurait produit des étincelles par déplacement de la poulie de tête. Un empoussièrément globalement faible a permis de limiter les dégâts et le développement de l'explosion. L'inspection des installations classées propose un arrêté de suspension conditionnant le redémarrage à la remise d'un rapport de l'exploitant sur l'accident et au nettoyage complet et méticuleux du silo.

41) **N° 21643****19/12/2001****FRANCE - 86 - ROCHES-PREMARIE-ANDILLE****51.2 - Commerce de gros de produits agricoles bruts**

Sur le site d'un silo, lors de la dernière journée de la campagne de séchage de l'année, un incendie se déclare 1 h après la mise en service d'un séchoir en contenant 120 t de maïs. Dès la détection du début d'incendie, les systèmes de sécurité et l'expérience de l'opérateur permettent d'interrompre rapidement l'alimentation en gaz propane et les ventilateurs. Les ouvertures d'entrée et d'extraction du séchoir sont fermées et le feu est rapidement interrompu. Les pompiers assurent une surveillance pendant les 2 h 30 nécessaires à la vidange normale du séchoir. La totalité du maïs est récupéré. Quelques m² des parois latérales du séchoir sont endommagés et une dizaine de sondes de températures sont à remplacer. La très forte humidité du dernier lot de maïs à sécher a conduit à une agglomération des grains sur les parois internes du séchoir, favorisant une montée en température jusqu'à leur inflammation.

ANNEXE 3

Arrêté du 29 juillet 1998

(version en vigueur au 1^{er} juillet 2003)

Arrêté du 29 juillet 1998
relatif aux silos et aux installations de stockage de céréales, de graines, de produits
alimentaires ou de tous autres produits organiques dégageant des poussières
inflammables
(JO du 30 août 1998)

NOR : ATEP9870265A

Texte modifié par l'arrêté du 15 juin 2000 (JO du 19 juillet 2000)

La ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement,

Vu la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée relative à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, et notamment son article 7;

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié pris pour l'application de la loi du 19 juillet 1976 susvisée;

Vu le décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 concernant les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible;

Vu l'arrêté du 31 mars 1980 portant réglementation des installations électriques des établissements réglementés au titre de la législation sur les installations classées et susceptibles de présenter des risques d'explosion;

Vu l'arrêté du 28 janvier 1993 concernant la protection contre la foudre de certaines installations applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement;

Vu l'arrêté du 10 mai 1993 fixant les règles parasismiques applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement;

Vu l'arrêté du 11 août 1983 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les silos et installations de stockage de céréales, graines, produits alimentaires et tous autres produits organiques dégageant des produits inflammables;

Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées;

Vu l'avis du Conseil supérieur des installations classées en date des 7 avril 1998 et 25 juin 1998,

Arrête :

Titre I : Domaine d'application

Article 1^{er}

Le présent arrêté est applicable aux silos et aux installations de stockage de céréales, de graines, de produits alimentaires et de tous autres produits organiques dégageant des poussières inflammables soumis à autorisation au titre de la rubrique 2160 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Au sens du présent arrêté, le terme : "silo" désigne l'ensemble :

- des capacités de stockage type vrac quelle que soit leur conception (silos plats, silos verticaux, silos cathédrale, silos dôme, etc.);
- des tours d'élévation;
- des fosses de réception, les galeries de manutention, les dispositifs de transport et de distribution (en galerie ou en fosse), les équipements auxiliaires (épierreurs, tarares, dépoussiéreurs, tamiseurs, séparateurs magnétiques ou tout autre dispositif permettant l'élimination de corps étrangers), les trémies de vidange et le stockage des poussières.

On désigne par silos plats avec stockage en tas des capacités de stockage pour lesquelles la hauteur des parois retenant les produits est inférieure à 10 mètres au-dessus du sol.

On désigne par boisseau de chargement ou boisseau de reprise la capacité de stockage située au-dessus d'un poste de chargement dont le volume est inférieur à 150 m³ et dont le taux de rotation annuel est supérieur à 5.

Titre II : Dispositions générales

Article 2

L'exploitant doit disposer d'une étude des dangers au sens de l'article 3 du décret du 21 septembre 1977 susvisé. Cette étude doit comporter une analyse des risques recensant, décrivant et étudiant tous les accidents susceptibles d'intervenir afin d'aboutir à l'étude des scénarios d'accident. Dans l'étude des dangers, sont déterminés les paramètres et équipements importants pour la sécurité des silos en fonctionnement normal, transitoire ou en situation accidentelle. Elle justifie que les fonctions de sécurité mises en place pour la prévention et la lutte contre les accidents sont bien adaptées.

Toute modification envisagée par l'exploitant aux silos, tels que définis à l'article 1er du présent arrêté, à leur mode d'utilisation ou à leur voisinage de nature à entraîner un changement notable des éléments des dossiers de demande d'autorisation, est portée, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation.

Article 3

L'exploitation doit se faire sous la surveillance d'une personne nommément désignée par l'exploitant et spécialement formée aux spécificités du silo et aux questions de sécurité.

Article 4

Les consignes de sécurité et les procédures d'exploitation de l'ensemble des installations comportent explicitement la liste détaillée des contrôles à effectuer en marche normale, à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien des silos et à la remise en service de ceux-ci en cas d'incident grave ou d'accident. Les consignes de sécurité sont tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Les procédures d'exploitation sont tenues à jour et mises à la disposition de l'inspection du travail et de l'inspection des installations classées.

Article 5

L'exploitant d'un silo est tenu de déclarer dans les meilleurs délais à l'inspection des installations classées les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976, conformément à l'article 38 du décret du 21 septembre 1977 susvisé.

Article 6

(Arrêté du 15 juin 2000, article 1^{er})

Conformément aux dispositions du code du travail, les parties du silo dans lesquelles il peut y avoir présence de personnel doivent comporter des dégagements permettant une évacuation rapide. Les schémas d'évacuation sont rédigés par l'exploitant et affichés en des endroits fréquentés par le personnel.

Titre III : Implantation et aménagement général de l'installation

Article 7

La délivrance de l'autorisation d'exploiter un silo est subordonnée à l'éloignement des capacités de stockage (à l'exception des boisseaux visés à l'article 1er du présent arrêté) et des tours d'élévation par rapport aux habitations, aux immeubles occupés par des tiers, aux immeubles de grande hauteur, aux établissements recevant du public, aux voies de circulation dont le débit est supérieur à 2.000 véhicules par jour, aux voies ferrées ouvertes au transport de voyageurs ainsi qu'aux zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers. Cette distance est au moins égale à 1,5 fois la hauteur de l'installation concernée sans être inférieure à 25 m pour les silos plats et à 50 m pour les autres types de stockage et les tours d'élévation.

Article 8

La délivrance de l'autorisation d'exploiter un silo est subordonnée à l'éloignement des capacités de stockage (à l'exception des boisseaux visés à l'article 1er du présent arrêté) et des tours d'élévation par rapport 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 les autres types de stockage et les tours d'élévation.

Article 9

Dès lors qu'aucune prescription ne permet d'assurer une sécurité absolue du personnel qui n'est pas nécessaire au strict fonctionnement du silo ou d'autres installations utilisant les produits stockés dans le silo, tout bâtiment ou local occupé par ce personnel doit être éloigné des capacités de stockage (à l'exception des boisseaux visés à l'article 1er du présent arrêté) et des tours d'élévation. Cette distance est d'au moins 10 m pour les silos plats et 25 m pour les autres types de stockage et les tours d'élévation.

Dans le cas des silos nouveaux, dès lors qu'aucune prescription ne permet d'assurer une sécurité absolue du personnel susceptible d'y avoir accès, les locaux techniques (centrale d'aspiration, centrale de ventilation, centrale de production d'énergie, séchoirs, locaux électriques, etc.), les salles de contrôle et les salles de commande doivent être systématiquement éloignés des silos d'une distance de 10 m.

Pour les silos existants et dans le cas où les locaux visés au premier alinéa de l'article 9 ne peuvent être éloignés des silos pour des raisons de configuration géographique de l'établissement, l'étude des dangers prévue à l'article 2 du présent arrêté devra, d'une part, justifier cette situation, d'autre part, définir les mesures de sécurité complémentaires éventuelles à mettre en oeuvre notamment en application de l'article 12 du présent arrêté.

Article 10

Sans préjudice de réglementations spécifiques, le silo doit être efficacement clôturé sur la totalité de sa périphérie à moins que le site lui-même ne soit clôturé. La clôture doit être implantée et aménagée de façon à faciliter toute intervention ou évacuation en cas de nécessité (passage d'engins de secours).

Titre IV : Conception des installations**Article 11**

Les silos sont conçus et aménagés de manière à limiter la propagation d'un éventuel sinistre (incendie ou explosion) ou les risques d'effondrement qui en découlent.

Les ouvertures entre les locaux ou les bâtiments occupés par du personnel ou entre les ateliers et les aires de chargement/déchargement sont limitées en nombre et en dimension à ce qui est nécessaire à une bonne exploitation. Cette disposition ne doit pas entraver le nettoyage ou l'entretien des silos et des locaux ou bâtiments tels que définis à l'article 9 du présent arrêté.

Les galeries et les tunnels de transporteurs sont conçus de manière à faciliter tous travaux d'entretien, de réparation ou de nettoyage des éléments des transporteurs.

Le silo est conçu de manière à réduire le nombre des pièges à poussières tels que surfaces planes horizontales (en dehors des sols), revêtements muraux ou sols rugueux, enchevêtrements de tuyauteries, coins reculés difficilement accessibles.

Article 12

Les zones où des atmosphères explosives peuvent se former sont définies sous la responsabilité de l'exploitant et doivent être signalées.

Les mesures de protection contre l'explosion doivent être réalisées conformément aux normes en vigueur et adaptées au silo et aux produits. Ce sont notamment :

- arrêt de la propagation de l'explosion par des dispositifs de découplage;
- et/ou réduction de la pression maximale d'explosion à l'aide d'évents de décharge, de systèmes de suppression de l'explosion ou de parois soufflables;
- et/ou résistance aux effets de l'explosion des appareils ou équipements dans lesquels peut se développer une explosion;
- et/ou résistance aux effets de l'explosion des locaux ou des bâtiments ne répondant pas aux dispositions de l'article 9, deuxième alinéa, du présent arrêté.

Article 13

La conception et la réalisation des installations doivent prendre en compte les risques d'incendie, tant par des mesures constructives que par des mesures d'aménagement, d'équipement ou encore de choix de matériaux, de manière adaptée à la nature d'un silo et aux produits stockés. Ce sont notamment :

- au titre des mesures constructives :
 - la réalisation en matériaux incombustibles de l'ensemble des structures porteuses;
 - la mise en place de parois coupe-feu 1 heure pour les parties engagées contenant escaliers, ascenseurs, monte-charge situées dans la tour de manutention;
 - les dispositions pour limiter la propagation de l'incendie;

- au titre des aménagements et équipements :
 - les systèmes de détection de gaz, de chaleur, indicateurs ou annonceurs d'incendie;
 - les systèmes directs de détection d'incendie;
 - les systèmes d'alarme;
 - les systèmes d'évacuation des fumées;
 - les systèmes manuels et/ou automatiques de limitation de l'incendie, là où les dispositions constructives ne peuvent être réalisées;
- au titre des choix de matériaux :
 - les bandes de transporteurs, sangles d'élévateurs, canalisations pneumatiques, courroies, etc. doivent être difficilement propagateurs de la flamme et antistatiques.

Article 14

Les aires de chargement et de déchargement des produits sont situées en dehors des capacités de stockage (à l'exception des boisseaux visés à l'article 1er du présent arrêté).

Les aires de chargement et de déchargement sont :

- soit suffisamment ventilées de manière à éviter la création d'une atmosphère explosive (cette solution ne peut être adoptée que si elle ne crée pas de gêne pour le voisinage ou de nuisance pour les milieux sensibles);
- soit munies de systèmes de captage de poussières, de dépoussiérage et de filtration dans les conditions prévues à l'article 28.

Ces aires doivent être nettoyées.

Article 15

(Arrêté du 15 juin 2000, article 2)

Toutes dispositions doivent être prises pour éviter une explosion et un incendie dans une installation de dépoussiérage et limiter leur propagation et leurs conséquences quand ils se produisent. Cela peut être l'une ou plusieurs des mesures suivantes : fractionnement des réseaux, dispositifs de découplage de l'explosion, arrosage à l'eau,... Ces dispositions doivent être définies et justifiées dans l'étude des dangers prévue à l'article 2 du présent arrêté.

Le fonctionnement des équipements de manutentions doit être asservi au fonctionnement des installations de dépoussiérage.

Les centrales d'aspiration (cyclones, filtres,...) des systèmes de dépoussiérage de type centralisé doivent être protégées par des dispositifs contre les effets de l'explosion interne et externe; les filtres doivent être sous caissons.

Les canalisations amenant l'air poussiéreux dans les installations de dépoussiérage doivent être dimensionnées et conçues de manière à ne pas créer de dépôts de poussières.

Le stockage des poussières récupérées doit respecter les prescriptions de l'article 32.

En cas d'emploi de filtres ponctuels, l'exploitant devra s'assurer auprès du constructeur que ces systèmes sont utilisables dans des zones où peuvent apparaître des atmosphères explosives.

Titre V : Prévention des risques

Article 16 de l'arrêté du 29 juillet 1998

(Arrêté du 15 juin 2000, article 3)

Dans les zones où peuvent apparaître des atmosphères explosives au sens de l'arrêté du 31 mars 1980 susvisé, les installations électriques sont réduites à ce qui est nécessaire aux besoins de l'installation. Elles doivent être entièrement constituées de matières utilisables dans les atmosphères explosives et doivent satisfaire aux dispositions des réglementations en vigueur.

Les installations électriques doivent satisfaire aux dispositions du décret du 14 novembre 1988 susvisé.

L'exploitant doit tenir à la disposition de l'inspecteur des installations classées pour la protection de l'environnement un rapport annuel effectué par un organisme compétent.

Ce rapport doit comporter :

- une description des installations électriques présentes dans les zones où peuvent apparaître des atmosphères explosives;

- les conclusions de l'organisme quant à la conformité des installations électriques ou les mesures à prendre pour assurer la conformité avec les dispositions de l'arrêté et du décret susvisés.

Article 17

(Arrêté du 15 juin 2000, article 4)

Les silos sont efficacement protégés contre les risques liés aux effets de l'électricité statique, les courants vagabonds et la foudre.

Tous les équipements, appareils, masses métalliques et parties conductrices (armatures béton armé, parties métalliques...) sont mis à la terre et reliés par des liaisons équipotentielles.

Les prises de terre des équipements électriques, des masses métalliques et de l'installation extérieure de protection contre la foudre doivent être interconnectées et conformes aux réglementations en vigueur.

Les vérifications périodiques de l'équipotentialité et du système de protection contre la foudre doivent être effectuées selon les normes et la réglementation en vigueur.

Article 18

Les matériaux constituant les appareils en contact avec les produits doivent être conducteurs afin d'éviter toute accumulation de charges électrostatiques.

Les bandes de transporteurs, sangles d'élévateurs, canalisations pneumatiques, courroies, etc. doivent avoir des conductivités suffisantes de manière à limiter l'accumulation de charges électrostatiques.

Article 19

Le silo ne doit pas disposer de relais, d'antennes d'émission ou de réception collectives sur ses toits à moins qu'une étude technique justifie que les équipements mis en place ne sont pas source d'amorçage d'incendie ou de risque d'explosion de poussière.

Article 20

Dans les zones où il existe un risque d'incendie ou d'explosion, il est interdit de fumer ou d'apporter du feu sous une forme quelconque ou encore d'utiliser des matériels susceptibles de générer des points chauds ou des surfaces chaudes, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un permis de feu délivré et dûment signé par l'exploitant ou par la personne qu'il aura nommément désignée et par le personnel devant exécuter les travaux.

En ce qui concerne les engins munis de moteurs à combustion interne, des dispositions doivent être prises pour qu'ils présentent des caractéristiques de sécurité suffisantes pour éviter l'incendie et l'explosion.

Article 21

Des grilles sont mises en place sur les fosses de réception. La maille est calculée de manière à retenir au mieux les corps étrangers.

S'il est procédé à d'autres opérations que celles purement liées à l'ensilage des produits, ces derniers doivent avoir été préalablement débarrassés des corps étrangers (pierres, métaux, etc.) risquant de provoquer des étincelles lors de chocs ou de frottements. Cette disposition est applicable à tous les silos procédant à un transport pneumatique interne des produits.

Article 22

Tous les silos ainsi que les bâtiments ou locaux occupés par du personnel sont débarrassés régulièrement des poussières recouvrant le sol, les parois, les chemins de câbles, les gaines, les canalisations, les appareils et les équipements.

La quantité de poussières fines ne doit pas être supérieure à 50 g/m²

La fréquence des nettoyages est fixée sous la responsabilité de l'exploitant et est précisée dans les consignes organisationnelles.

Le nettoyage est, partout où cela sera possible, réalisé à l'aide d'aspirateurs ou de centrales d'aspiration. L'appareil utilisé pour le nettoyage doit présenter toutes les caractéristiques de sécurité nécessaires pour éviter l'incendie et l'explosion. Le recours à d'autres dispositifs de nettoyage tels que l'utilisation de balais ou exceptionnellement d'air comprimé doit faire l'objet de consignes particulières.

Article 23

Les appareils à l'intérieur desquels il est procédé à des manipulations de produits sont conçus de manière à limiter les émissions de poussières dans les locaux ou bâtiments où sont effectuées ces opérations.

Les sources émettrices de poussières (jetées d'élévateurs ou de transporteurs) sont capotées. Elles sont étanches ou munies de dispositifs d'aspiration et de canalisation de transport de l'air poussiéreux. Cet air est dépoussiéré dans les conditions prévues à l'article 28 et au moyen de systèmes de dépoussiérage.

Le capotage des jetées de transporteurs est nécessaire si la vitesse des transporteurs est supérieure à 3,5 m/s (cas des transporteurs à bandes) ou si la hauteur de chute entre deux bandes est supérieure à 1 mètre. L'exploitant doit veiller à éviter les courants d'air au-dessus de ce type d'utilisation.

La marche des transporteurs et élévateurs est asservie à la marche des systèmes d'aspiration ou de dépoussiérage.

Article 24

L'exploitant doit s'assurer que les conditions d'ensilage des produits (durée de stockage, taux d'humidité, etc.) n'entraînent pas de fermentations risquant de provoquer des dégagements de gaz inflammables et des risques d'auto-inflammation.

La température des produits susceptibles de fermenter est contrôlée par des systèmes de sondes thermométriques. Le relevé des températures doit être périodique avec un dispositif de déclenchement d'alarme en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé.

Les produits ayant subi une déshydratation doivent être contrôlés en humidité avec déchargement dans la fosse de réception de façon à ce qu'ils ne soient pas ensilés au-dessus de leur pourcentage maximum d'humidité pour éviter l'auto-échauffement.

Article 25

Les organes mécaniques mobiles sont protégés contre la pénétration des poussières; ils sont convenablement lubrifiés.

Les organes mobiles risquant de subir des échauffements sont périodiquement contrôlés et disposent de capteurs de température. De plus, ils sont disposés à l'extérieur des installations qu'ils entraînent.

Les élévateurs, transporteurs ou moteurs sont équipés de dispositifs permettant la détection immédiate d'un incident de fonctionnement. Ils sont asservis au fonctionnement de l'installation et doivent être reliés à une alarme sonore et visuelle.

Les transporteurs à courroies, transporteurs à bandes, élévateurs, etc., doivent être munis de capteurs de départ de bandes. Ces capteurs doivent arrêter l'installation après une éventuelle temporisation limitée à quelques secondes. De plus, les transporteurs doivent être munis de contrôleurs de rotation.

Si le transport des produits est effectué par voie pneumatique, la taille des conduites est calculée de manière à assurer une vitesse supérieure à 15 m/s pour éviter les dépôts ou bourrages.

Les gaines d'élévateurs sont munies de regards ou de trappes de visite. Ces derniers ne peuvent être ouverts qu'avec l'aide d'un appareil spécial prévu à cet effet. Cet appareil ne peut être utilisé que par le personnel qualifié.

Article 26

L'établissement doit être pourvu en moyens de lutte contre l'incendie adaptés aux risques encourus, en nombre suffisant et correctement répartis sur la superficie à protéger.

Les canalisations constituant le réseau d'incendie sont indépendantes du réseau d'eau industrielle. Leurs sections sont calculées pour obtenir les débits et pressions nécessaires en n'importe quel emplacement.

Les emplacements des bouches d'incendie, des colonnes sèches ou des extincteurs sont matérialisés sur les sols et bâtiments (par exemple au moyen de pictogrammes). Les bouches, poteaux incendie ou prises d'eau diverses qui équipent le réseau doivent être incongelables et doivent être munis de raccords normalisés. Ils doivent être judicieusement répartis dans l'installation. Ces équipements doivent pouvoir être accessibles en toute circonstance.

Le réseau d'eau d'incendie doit être conforme aux normes et aux réglementations en vigueur.

Les colonnes sèches doivent être en matériaux incombustibles. Elles doivent être prévues dans les tours de manutention et doivent être conformes aux normes et aux réglementations en vigueur.

Les installations de protection contre l'incendie doivent être correctement entretenues et maintenues en bon état de marche. Elles doivent faire l'objet de vérifications périodiques.

Titre VI : Pollution de l'air et nuisances olfactives

Article 27

Si les silos sont aérés ou ventilés, à l'exception des silos équipés de systèmes de ventilation vidange en phase de vidange, la vitesse du courant d'air à la surface du produit doit être inférieure à 3,5 cm/s de manière à limiter les entraînements de poussières.

Le rejet à l'atmosphère de l'air utilisé pour l'aération ou la ventilation des cellules ne peut se faire que sous réserve du respect des caractéristiques maximales de concentration en poussières énoncées à l'article 28.

Article 28

Les systèmes de dépoussiérage sont aménagés et disposés de manière à permettre les mesures de contrôle des émissions de poussières dans de bonnes conditions. Leur bon état de fonctionnement est périodiquement vérifié. La concentration en poussières des rejets gazeux dans les conditions prévues aux articles 14, 23, 27 et 29 est inférieure à 100 mg/Nm³ si le flux total de poussières rejetées à l'atmosphère est inférieur à 1 kg/h en moyenne sur vingt-quatre heures et 50 mg/Nm³ si le flux total est supérieur à 1 kg/h.

Toutes précautions sont prises, lors du chargement ou du déchargement des produits, afin de limiter les émissions diffuses de poussières dans l'environnement.

Article 29

L'exploitant doit procéder à des mesures des émissions de poussières. La fréquence de ces mesures est déterminée par l'inspecteur des installations classées à qui les résultats sont transmis. En outre, l'inspecteur des installations classées peut, au besoin, faire procéder à des mesures complémentaires selon les normes en vigueur. Les frais qui en résultent sont à la charge de l'exploitant.

Titre VII : Pollution des eaux

Article 30

Le réseau de collecte doit être de type séparatif permettant d'isoler les eaux résiduaires polluées des eaux pluviales non susceptibles d'être polluées. Les eaux pluviales de ruissellement sur les sols et les eaux résiduaires d'incendie doivent être collectées par un réseau équipé d'un déboureur/déshuileur dont les performances répondent à la réglementation en vigueur.

Les points de rejet des eaux résiduaires doivent être en nombre aussi réduit que possible et aménagés pour permettre un prélèvement aisé des échantillons et l'installation d'un dispositif de mesure du débit.

Lorsque le milieu récepteur est sensible, l'établissement doit être mis en rétention.

Le rejet direct ou indirect même après épuration des eaux résiduaires dans une nappe souterraine est interdit.

Titre VIII : Récupération et élimination des déchets

Article 31

Toutes dispositions doivent être prises pour limiter les quantités de déchets produites. Les diverses catégories de déchets doivent être collectées séparément puis valorisées ou éliminées de manière à assurer la protection des intérêts visés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976 dans des installations régulièrement autorisées.

Les déchets doivent être stockés, avant leur valorisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement.

L'exploitant s'assure lors du chargement que les modalités d'enlèvement et de transport des déchets sont de nature à assurer la protection de l'environnement, d'une part, respecte les réglementations spécifiques en vigueur, d'autre part.

Article 32

I. - Les déchets banals (bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc, etc.) et non souillés par des produits toxiques ou polluants peuvent être récupérés, valorisés ou éliminés dans les mêmes conditions que les ordures ménagères.

Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou tout autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des communes (décret n° 94-609 du 13 juillet 1994).

II. - Les poussières ainsi que les produits résultant de traitement de ces dernières sont stockés en attente d'élimination :

- soit dans des cellules extérieures aux capacités de stockage et distinctes de ces derniers;
- soit dans des cellules intégrées au silo mais n'ayant aucune connexion avec les cellules contenant les produits (pas de continuité des volumes ou des organes de transport) et équipées de dispositifs de signalement d'anomalies.

Titre IX : Modalités et délais d'application

Article 33

(Arrêté du 15 juin 2000, article 5)

Le présent arrêté est applicable, dès sa publication au Journal officiel de la République française aux installations nouvelles et aux installations existantes qui font l'objet de modifications nécessitant une nouvelle demande d'autorisation conformément aux dispositions combinées des articles 4 de la loi du 19 juillet 1976 et 20 du décret du 21 septembre 1977.

Article 33-1

(Arrêté du 15 juin 2000, article 6)

Pour les installations existantes qui font l'objet de modifications nécessitant une nouvelle demande d'autorisation conformément aux dispositions combinées des articles 4 de la loi du 19 juillet 1976 et 20 du décret du 21 septembre 1977, le préfet peut autoriser la poursuite de l'exploitation de l'installation existante dans des conditions différentes de celles prévues aux articles 7, 8, 9 et 12 du présent arrêté, aux conditions que :

- l'exploitant démontre l'existence de dispositions compensatoires appropriées permettant d'assurer la protection des intérêts visés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976;
- cette justification soit validée par l'analyse critique conformément aux dispositions de l'article 3 du décret du 21 septembre 1977,

et après avis du Conseil supérieur des installations classées au vu d'un rapport de l'inspecteur des installations classées et de l'avis du conseil départemental d'hygiène.

Article 34

Le présent arrêté est applicable aux installations existantes dans les délais suivants à compter de sa publication au Journal officiel de la République française :

- les dispositions des articles 3, 4, 5, 12 (1er alinéa), 14 (3e alinéa), 20, 21, 22 et 31 dans un délai d'un mois;
- les dispositions de l'article 16 dans un délai de trois mois;
- les dispositions de l'article 19 dans un délai de six mois;
- les dispositions de l'article 9 dans un délai d'un an;
- les dispositions des articles 2, 6, 10, 13 (troisième tiret), 14 (2e alinéa), 15, 17, 18, 23, 24, 25, 26 et 32 dans un délai de deux ans.

Article 35

L'arrêté du 11 août 1983 susvisé cesse d'être applicable aux installations mentionnées à l'article 33 ci-dessus à compter de la publication du présent arrêté au Journal officiel de la République française.

Article 36

I. - Les dispositions des articles 1er, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21 et 36 de l'annexe de l'arrêté du 11 août 1983 demeurent applicables aux installations existantes mentionnées à l'article 34 ci-dessus jusqu'à l'expiration d'un délai d'un mois à compter de la publication du présent arrêté au Journal officiel de la République française, date à laquelle elles sont abrogées.

II. - Les dispositions de l'article 15 de l'annexe de l'arrêté du 11 août 1983 demeurent applicables aux installations existantes mentionnées à l'article 34 ci-dessus jusqu'à l'expiration d'un délai de trois mois à compter de la publication du présent arrêté au Journal officiel de la République française, date à laquelle elles sont abrogées.

III. - Les dispositions des articles 3, 6, 7, 9, 10, 14, 16, 22 et 27 de l'annexe de l'arrêté du 11 août 1983 demeurent applicables aux installations existantes mentionnées à l'article 34 ci-dessus jusqu'à l'expiration d'un délai de deux ans à compter de la publication du présent arrêté du Journal officiel de la République française, date à laquelle elles sont abrogées.

IV. - Les dispositions des articles 2, 4, 5, 8, 11, 23, 24, 25 et 26 de l'annexe de l'arrêté du 11 août 1983 demeurent applicables aux installations existantes mentionnées à l'article 34 ci-dessus.

V. - Les dispositions de l'arrêté du 11 août 1983 et de son annexe autres que celles mentionnées au I, II, III et IV ci-dessus sont abrogées à la date de publication du présent arrêté au Journal officiel de la République française.

Article 37

Le directeur de la prévention des pollutions et des risques et les préfets sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

ANNEXE 4

Liste des personnes rencontrées

Liste des personnes rencontrées

| | |
|-------------------------|---|
| M. Bruno CAHEN | Ministère de l'Écologie et du Développement Durable/DPPR Chef du Bureau des risques technologiques et des industries chimiques et pétrolières au Service de l'Environnement Industriel |
| Mme Marie-Claude DUPUIS | Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable/DPPR Chef du Service de l'Environnement Industriel |
| M. Jean-Pierre ESTEREZ | SICA Atlantique Directeur Général |
| M. Pierre NEUVIALE | Fédération du Négoce Agricole (FNA) Directeur Général |
| M. Jean-Luc PELISSIER | SICA Atlantique Responsable Maintenance |
| M. Michel QUIRION | Office National Interprofessionnel des Céréales (ONIC) Inspection Général |
| M. Denis ROUGEAUX | Fédération Française des Coopératives Agricoles de Collecte, d'Approvisionnement et de Transformation (FFCAT) Directeur Général |
| M. Jacques SALE | Fédération Française des Coopératives Agricoles de Collecte, d'Approvisionnement et de Transformation (FFCAT) Directeur Sécurité-Environnement-Technique |
| M. Lothaire SAUTON | SICA Atlantique Responsable Sécurité |