

Les accidents dans les silos de matières végétales

Parfois sous-estimés, les risques d'explosion de poussières dans les silos ont fait la une de l'actualité lors du dramatique accident d'une malterie à Metz en octobre 1982 qui provoqua le décès de 12 personnes puis 15 ans plus tard, le 20 août 1997, à la suite de l'explosion de Blaye où l'on déplora 11 morts et 1 blessé. Aujourd'hui les acteurs de la prévention ne doivent plus ignorer ces risques.

Successivement réglementés par l'arrêté ministériel du 11 août 1983 puis par celui du 29 juillet 1998, les installations de ce type soumises à autorisation au titre de la législation installations classées relèvent actuellement de l'application de l'arrêté ministériel du 29 mars 2004. Cette dernière évolution de la réglementation nationale fixe des obligations de résultats en confiant aux exploitants la responsabilité de soumettre au préfet les mesures qu'ils se proposent de mettre en œuvre pour y parvenir. Bien entendu, les organismes professionnels ont un rôle important à jouer dans la préparation de leurs référentiels techniques et organisationnels auxquels les exploitants pourront se reporter.

Seize cents installations relevant de la nomenclature des installations classées au titre des rubriques n°2160 ou antérieurement 376 bis relatives aux silos de matières organiques dégageant des poussières inflammables étaient recensés en France dans la base "GIDIC" en janvier 2006.

Les enseignements tirés de l'accidentologie constituent pour les professionnels de ce secteur d'activité l'un des éclairages importants en vue de limiter le renouvellement des accidents ou en atténuer autant que possible les conséquences.

1. Objet et limites de la synthèse

L'objet de la présente synthèse est de présenter les données et le retour d'expérience de l'accidentologie concernant l'activité "silos". Elle est établie à partir des incidents ou accidents sélectionnés dans la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents), impliquant des silos de matières végétales plus ou moins transformés comme le sucre, les céréales, les protéagineux par exemple. En raison de particularités liées à la taille et à la spécificité des installations, les silos de copeaux ou particules de bois ne sont pas traités dans le cadre de cette étude.

La base de données ARIA recense 302 accidents survenus en France ou à l'étranger avant le 31 décembre 2005 et concernant directement ou indirectement des silos de matières végétales. Le recensement est organisé depuis le 1^{er} janvier 1992, mais une quarantaine d'événements antérieurs ont pu néanmoins y être intégré.

L'accidentologie concerne les différents équipements concourant à la fonction de stockage de matières végétales. Ainsi, le terme "silo" utilisé doit être pris dans son acception la plus générale recouvrant les cellules, les boisseaux, mais aussi les tours de manutention, les dispositifs de transport (élévateurs, transporteurs à chaîne, bandes transporteuses...), les équipements auxiliaires (épierreurs, trémies, dépoussiéreurs, tamiseurs...) et les équipements connexes comme les séchoirs. Certains silos sont intégrés à des unités de fabrication de produits alimentaires ou industriels, aussi des accidents survenus dans l'activité fabrication ont-ils été également retenus dans cette synthèse lorsqu'ils ont entraîné des actions de protection ou de surveillance particulière des silos durant l'intervention des secours.

Les résumés d'accidents illustratifs sont joints au présent document.

Cette synthèse qui porte plus particulièrement sur les 267 incidents ou accidents français (cf. § 2 à 6), présente un certain nombre d'informations ou d'enseignements sur la nature de ces événements, les circonstances, causes, conséquences ou les mesures prises lors de l'intervention des secours, mais également sur les mesures de prévention adoptées. Compte tenu de la non exhaustivité des données répertoriées dans la base ARIA, les éléments chiffrés mentionnés ne peuvent avoir valeur de statistiques générales.

2. Les activités industrielles, les produits et types de silos concernés.

Les 267 accidents français sont répartis en fonction de l'activité économique concernée et caractérisée par la nomenclature NAF (nomenclature des activités en France de l'INSEE).

Activités impliquées	Nombre d'accidents	% du total (267 cas)
01 – Agriculture, élevage, services annexes	50	19 %
15 – Industries alimentaires	76	28 %
51 – Commerce de gros et intermédiaires du commerce	117	44 %
63 – Services auxiliaires des transports	24	9 %

Les silos sont présents dans de nombreuses activités industrielles ou agricoles. Outre les "grands" silos céréaliers (silos portuaires, de report ou de collecte), répertoriés pour l'essentiel dans les rubriques 51 et 63, on trouve notamment ce type d'installations dans les malteries, sucreries, huileries, minoteries, les usines de fabrication d'aliments pour animaux et en marge de certains élevages ou exploitations agricoles.

Les matières stockées ou mises en œuvre sont principalement des céréales, des oléagineux, des légumineuses (luzerne, pois...) et des produits de transformation tels que le sucre, les tourteaux, granulés et farines.

Les silos sont généralement classés en 2 catégories d'une part les silos "verticaux" d'autre part les silos "plats". Si une majorité d'accidents concerne des silos verticaux, les silos plats ne sont pas épargnés (ARIA n°2317, 16638, 16644, 20034, 20340, 21399, 25863, 27405, 27774, 27948, 27971, 29574).

3. Les principaux types d'accidents survenus

Le tableau suivant répartit les 267 accidents français en fonction de leur typologie* .

Typologie de l'événement*	Nombre d'accidents	% du total (267 cas)
Incendies	222	83 %
Explosions	34	13 %
Rejets dangereux	24	9 %
Effondrements et ruptures "primaires" de cellules hors explosion.	13	5 %
Chutes ou/et ensevelissement de personnes dans des cellules.	4	1,5 %
Autres	2	0,7%

*Un même accident peut relever de plusieurs typologies, par exemple un rejet dangereux suivi d'une explosion (ARIA n°5986) ou d'un incendie (ARIA n°26401), un incendie suivi ou précédé d'une explosion (ARIA n°20340, 22534)...

Incendie

Plus de 80 % des événements recensés sont des incendies, le terme incendie étant à prendre au sens large et concernant aussi les "feux couvants".

Si la localisation des départs de feux est très variable et concerne tant des cellules de stockage que des équipements de transport (élévateurs, bandes transporteuses) ou des installations de dépolluage, elle peut également concerner les installations connexes. Ainsi, dans 41 cas l'installation de séchage (ARIA n°10185, 14411, 16403, 21643, 22279, 23448, 28619...) est l'origine de l'incendie. La combustion peut se propager dans le circuit des matières ou des résidus comme l'illustre le feu d'une trémie dans un bâtiment annexe (ARIA n°27789) ou celui d'un cyclone de dépolluage (ARIA n°22873).

La combustion dans les cellules de stockage peut dégénérer en explosion. Ainsi par exemple à GUIGNICOURT (02) en 1988, à la suite d'un échauffement une explosion se produit dans une cellule de tournesol, blessant 3 pompiers et 3 employés (ARIA n° 537). A DOUVREND (76) en 2002, une déflagration dans un silo métallique de 360 m³ contenant des anas de lin, blesse 5 pompiers durant l'intervention des secours (ARIA n°22534).



Explosion d'une cellule à Douvrend (76)

Photo D.R.

Il faut également signaler :

- Deux échauffements de courroies et moteurs par frottement, avec émission de fumées, sur des élévateurs. Le premier est survenu après bourrage de l'appareil de transport en l'absence d'asservissement d'un détecteur de niveau plein d'un boisseau et de capteurs de température sur le moteur (ARIA n°14629). Le second s'est produit après des redémarrages successifs à la suite de l'arrêt inexplicable de l'élévateur (ARIA n°22017),
- un incendie d'un réservoir de propane de 100 m³ alimentant un séchoir, durant sa mise en gaz à la suite d'opérations de maintenance (ARIA n°29409),
- deux feux de transformateurs électriques alimentant des silos (ARIA n°22438 et 25708).

Explosion

Des explosions se sont produites dans 34 accidents soit 13 % des événements recensés. Ce type d'accident est le plus redoutable dans l'exploitation des silos, sur les 33 morts enregistrés dans les silos, 27 personnes sont décédées dans des explosions. Les catastrophes de METZ et BLAYE ont à elles seules entraîné respectivement 12 et 11 victimes. Les conséquences dramatiques de l'accident de METZ sont à l'origine de l'introduction, en 1985, des silos dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement



Explosion silo de Blaye

Photo D.R.

Parmi les 34 explosions recensées, 2 au moins se sont produites dans des silos "plats". L'une est survenue en 2001 à ALBERT (80) dans un silo "comble" doté de cellules de 8 m de haut environ, pendant des travaux par points chauds sur le "redler" de désensilage (ARIA n°20340). L'autre s'est produite à LE PLESSIS- BELLEVILLE (60) sur un élévateur qui venait d'être mis en marche (ARIA n°21399).

Les rejets dangereux

Ils correspondent pour l'essentiel :

- à des fumées d'incendie (ARIA n°3951, 31164 ...), des rejets de liquides inflammables ou de gaz (ARIA n°26401, 5986),
- des émissions importantes de monoxyde de carbone et de méthane à la suite d'auto-échauffement dans les cellules (ARIA n°15499),
- mais aussi à des déversements de grains à la suite de la rupture de capacités de stockage.

Les effondrements et ruptures "primaires" de capacités de stockage, qui ne sont pas la conséquence d'un incendie ou d'une explosion, représentent 13 accidents (n°346, 23368, 25819...) soit 5 % de l'échantillon étudié. Deux ruptures se sont produites durant le chargement d'un camion, libérant 500 t de grains dans un cas (ARIA n°26862) et dans l'autre à VAILLY sur AISNE (02) (ARIA n°23182) 300 t de céréales et plusieurs m² de béton détaché de la paroi de la cellule. Dans 2 autres accidents (ARIA n°25044, 28394) les cellules se sont rompues au cours de leur vidange entraînant l'épandage de plusieurs centaines de tonnes de grains. A MERU (60), un déversement de céréales sur la voie ferrée PARIS - LE TREPORT, à la suite de l'effondrement d'une cellule, a quant à lui provoqué l'interruption du trafic ferroviaire (ARIA n°24293).

Dans 3 des 13 cas recensés, les capacités se sont rompues ou effondrées durant leur chargement pneumatique (ARIA n°11764, 13112, 18927).

Chutes ou/et ensevelissements de personnes

Quatre accidents mortels concernent des chutes ou/et des ensevelissements d'employés dans des cellules de stockage (ARIA n°23446, 23620, 23597, 26281). Deux d'entre eux au moins sont survenus au cours de travaux de nettoyage ou de purge des silos.

Autres

Il convient aussi de mentionner :

- la déformation d'une cellule métallique de 17 m de haut contenant 400 t. de maïs, sous la pression de gaz de fermentation (*ARIA n°10147*),
- la rupture de la bêche d'un silo gonflable contenant 44 000 t de céréales lors d'un épisode venteux (*ARIA n°17229*).

4 Les principales conséquences des accidents

Les principales conséquences des accidents de l'échantillon figurent dans le tableau ci-après.

Conséquences	Nombre d'accidents	% du total (265 cas*)
Morts	12	4,5 %
Blessés graves	6	2,3 %
Blessés	30	11 %
Evacuation	13	5 %
Dégâts matériels internes	241	91 %
Perte de production	73	28 %
Dégâts matériels externes	3	<1 %
Risque d'aggravation	86	32 %
Pollution atmosphérique et des eaux	7	2,5 %

*dans 2 des 267 accidents ou incidents aucune conséquence n'est connue.

Dans 12 accidents (*ARIA n°12042, 14961, 8781, 784, 11657, 16056, 20340, 23446, 23597, 23620, 26281, 30843*) on déplore 33 décès dont 23 personnes lors des 2 catastrophes de METZ et BLAYE.

Six explosions ont provoqué à elles seules le décès de 27 personnes dont 23 employés (entreprises ou sous-traitants), 3 chauffeurs (METZ) et une personne du public ensevelie sous les décombres à l'extérieur du silo de BLAYE. Dans 5 de ces 6 accidents, 16 personnes ont également été blessées dont 12 à la suite d'une explosion dans une tour de manutention d'un silo de tourteaux (*ARIA n°12042*) à BASSENS (33).

Quatre victimes ont succombé à la suite de chutes ou/et d'ensevelissements dans des cellules. Deux autres personnes sont décédées, l'une pendant des travaux de nettoyage dans une cellule (*ARIA n°16056*), l'autre asphyxiée par des gaz de fermentation des matières stockées lors d'une vérification du niveau de remplissage d'un silo de 22 m de haut (*ARIA n°30843*).

Outre les 16 personnes blessées lors d'explosions mortelles, 103 employés ou sous-traitants et 23 pompiers ont été blessés dans 25 accidents à la suite principalement d'explosion ou d'incendie, dont 71 salariés légèrement intoxiqués dans une usine alimentaire (*ARIA n°21446*). Les lésions les plus souvent citées pour les blessés graves sont des brûlures.

Des dommages externes sont mentionnés dans 3 accidents. A BLAYE, des bris de vitres ont notamment été observés sur des habitations à plusieurs centaines de mètres de l'explosion et des projectiles ont provoqué des dégâts aux installations d'une entreprise voisine (impacts sur des bacs de stockage, rupture de canalisations de transfert entre les bacs et l'apportement public). A METZ, peu de dégâts externes ont été constatés en raison de l'éloignement de la malterie de tout bâtiment ou installation extérieur. Mais les dommages importants relevés (effondrement de la tour de travail, de certaines cellules...) dans un rayon voisin de la hauteur maximum des installations conduiront l'État à imposer pour les nouveaux silos autorisés, une distance d'éloignement d'une fois et demi la hauteur du silo avec un minimum de 50 m par rapport aux locaux occupés par des tiers. Enfin à LA ROCHELLE, l'explosion dans une tour d'expédition associée à 2 silos d'une capacité de 270 000 t a projeté des morceaux de plaques d'amiante-ciment sur des camions stationnés à plusieurs dizaines de mètres (*ARIA n°3524*).

Les conséquences sur l'environnement (air, eau) sont peu souvent mentionnées. Les 7 cas répertoriés concernent des émissions de fumées (*ARIA n°1179, 2273, 2385, 3951, 15499*), une pollution limitée d'une rivière par des eaux d'extinction (*ARIA n°2317*) et une pollution souterraine à la suite de la "mise en décharge" de déchets de l'accident de METZ à l'extérieur du site d'implantation du silo (*ARIA n°8781*).

Des risques d'aggravation de l'événement initial, par explosion de poussières ou de gaz, propagation de l'incendie ou effondrement des "ruines" sont redoutées dans près de 30 % des cas (ARIA n° 10147, 11695, 23182, 23247, 25715, 27946, 28619, 29886...).

5 L'intervention des secours

Les feux couvants et les échauffements au sein de matières organiques présentent des risques particuliers pour le personnel, les riverains et les pompiers en raison de :

- la distillation de gaz dans la partie non soumise à l'action directe du feu,
 - la mise en suspension des poussières fines par les dégagements de gaz et de fumées,
 - la formation de CO par combustion incomplète au sein des tas ou par oxydo-réduction sous l'effet de l'humidité.
- Il en résulte un risque d'explosion des gaz et poussières inflammables accumulés dans le stockage. Aussi les services de secours sont amenés à prendre des mesures adaptées pour maîtriser les sinistres dans les meilleures conditions de sécurité possibles.

Dans 33 accidents répertoriés, les secours ont mis en place des périmètres de sécurité sur des distances variant de 100 à 500 m autour de la zone du sinistre, notamment en raison du risque d'explosion (ARIA n° 11659, 17416, 20863, 27774...). Cette mesure de précaution s'est accompagnée pour 13 accidents de l'évacuation d'au moins 1600 personnes (ARIA n° 22898, 25715, 27946, 30788...) dont des élèves d'établissements scolaires (ARIA n° 16912, 29409) ou des clients d'un supermarché (ARIA n° 29886). La circulation ferroviaire a été interrompue dans 7 cas (ARIA n° 11695, 15499, 28596, 29827...). Dans 2 cas, la navigation fluviale a été arrêtée (ARIA n° 11983, 16912).

Dans une quinzaine d'accidents les pompiers ont déversé de la mousse dans des cellules de stockage pour maîtriser des feux de surface de matières stockées et limiter les risques d'explosion (ARIA n° 25575, 28596, 11983, 17416...).

L'utilisation de l'azote dans les cellules et la vidange des capacités de stockage (ARIA n° 11983, 12627, 23247...), pour la réduction des risques d'explosion et l'extinction d'un feu sont des opérations qui peuvent durer plusieurs jours. Ainsi 12 jours ont été nécessaires pour maîtriser le sinistre d'un silo de malt de 10 m de haut (ARIA n° 14380) à Roubaix (59).

Des caméras thermiques ont été utilisées dans 15 accidents au moins, pour la recherche de points chauds (ARIA n° 17816, 20528, 27630, 28660...).

Parfois, les caractéristiques des installations (ARIA n° 10147, 25660), l'inadaptation des équipements fixes utilisés pour la lutte contre l'incendie (ARIA n° 23448), l'altération des produits (ARIA n° 26099), l'importance du dégagement de fumées (ARIA n° 13217, 30107) ou les conditions météorologiques défavorables (ARIA n° 2337), ont rendu difficile l'intervention des services de secours.

Après extinction, la mise en place d'une surveillance (ARIA n° 16912, 31062...) s'avère d'autant plus indispensable que des feux couvants peuvent perdurer (ARIA n° 15363) et que des sur-accidents (explosion notamment) peuvent se produire dans des délais très variables après le 1^{er} événement (ARIA n° 2613).

6 Les circonstances, les causes des accidents et leurs enseignements

Les causes sont connues ou suspectées dans 45 % des cas répertoriés dans la base ARIA avec des niveaux d'information hétérogènes. Les différentes origines des accidents, avérées ou fortement suspectées, sont examinées en fonction des typologies explosion, incendie, et rupture de cellules.

L'explosion

Comme précédemment indiqué, l'explosion qui représente 13 % des accidents de silos est la typologie d'accidents la plus redoutable en raison de sa cinétique et de la gravité des conséquences.

Si les sources d'ignition peuvent être d'origines multiples, **l'empoussièremment est la cause initiale** de ces accidents. La "production" de poussières, inévitable dans l'activité des silos, peut en effet générer des atmosphères explosives susceptibles de provoquer des accidents d'autant plus meurtriers que les quantités mises en jeu seront importantes, le degré de confinement élevé et les personnes exposées nombreuses. La gestion des poussières doit donc constituer une priorité au plan de la sécurité des personnes et des installations. Des systèmes de dépoussiérage compliqués et insuffisants comme par exemple à la malterie de METZ, des installations non nettoyées comme à ALBERT dans la Somme (ARIA n° 20340) - l'épaisseur de céréales et de poussières dépassait plusieurs centimètres sur certaines surfaces - créent les conditions idéales pour la survenue d'explosions. Celles-ci peuvent se propager dans l'ensemble du silo comme à BLAYE ou à METZ après mise en suspension des poussières accumulées dans les autres parties des silos.

A défaut d'événements aménagés dans les parois pour l'évacuation des gaz de combustion générés par l'explosion, la pression augmente dans les équipements ou structures (cellules, tour de travail...) jusqu'à entraîner leur rupture accompagnée d'effets de souffle et de projections de débris. L'absence de "découplage" des différents volumes de l'installation favorise la propagation du souffle de l'explosion, la mise en suspension dans l'air des poussières déposées et leur allumage en régime de déflagration voire de détonation dans certains cas. Ces configurations constituent des facteurs d'aggravation des conséquences voire de ce type d'accidents.

Les causes d'ignition, avérées ou suspectées, d'atmosphère explosive de poussières voire de gaz peuvent être multiples. Elles sont souvent peu originales.

L'accidentologie met ainsi en exergue **l'importance des phases de travaux**. Si les travaux ne constituent pas en eux-même la cause de l'accident, ils peuvent générer des situations entraînant la mise en suspension des poussières et leur allumage par des points chauds résultant de l'emploi de matériels tels que chalumeau, appareils de meulage, de tronçonnage (ARIA n°20340, 27280...).

Les travaux engendrent des risques spécifiques qu'il est nécessaire d'analyser et de prendre en compte. Ainsi une "analyse de risques" proportionnée aux enjeux est-elle une étape préalable indispensable à toute intervention quelle que soit son ampleur ; cette réflexion doit prendre en compte l'unité directement concernée par les travaux mais également les unités ou équipements liés à celles-ci par leur proximité, le partage d'utilités ou de sécurités communes. Cette analyse doit s'accompagner d'une transposition écrite rigoureuse des règles à respecter au travers de procédures et plannings d'intervention, de consignes de sécurité et de l'information des personnels. La préparation des travaux sur le chantier, avec notamment le dépoussiérage soigné de la zone de travail, est une phase tout aussi importante qui doit être menée avec rigueur, a fortiori s'il est nécessaire d'intervenir par points chauds (meulage, soudage...). Enfin le suivi et la réception des travaux en vue de s'assurer de leur bonne exécution constituent des mesures indispensables à la réduction des risques.



Photo DRIRE Picardie

Explosion à Albert (80)

Des défaillances d'organisation sont fréquemment relevées : absence de permis de feu et maintien en service dans la zone de travaux d'un élévateur non dépoussiéré (ARIA n°784), permis de feu imprécis (ARIA n°13357), analyse et prise en compte insuffisantes des risques (ARIA n°21241). L'explosion de gaz dans un séchoir durant l'intervention de 2 entreprises sous-traitantes à la suite d'une purge sur une conduite alors que 2 autres employés soudent à un niveau supérieur (ARIA n° 5986) a également pour origine des défaillances d'organisation. Défaillances organisationnelles encore à METZ où il n'y avait ni consigne incendie, ni consigne particulière pour l'emploi d'outils mécaniques, ni usage du permis de feu, ni interdiction de fumer, ni instruction particulière aux intervenants extérieurs leur permettant de prendre en compte les spécificités de l'environnement d'une malterie. Ces anomalies d'organisation peuvent aussi s'accompagner ou "engendrer" **des erreurs humaines** comme l'illustre l'explosion d'un élévateur en fonctionnement à la suite de travaux de soudage effectuée à l'initiative d'un employé sans précaution particulière (ARIA n°12041).

Des défaillances sont attribuées au matériel : dysfonctionnement d'une sonde de niveau dans un boisseau de pesage d'une sucrerie (ARIA n°12107), ruptures de roulements de palier d'élévateur (ARIA n°12901), dont l'un dans un silo plat (ARIA n°21399), ayant entraîné des étincelles à la suite de frottements.

L'insuffisance de maîtrise d'incidents, auto-échauffements ou combustions est aussi relevée. Elle entraîne l'explosion d'une cellule de tourteau de tournesol, 11 h après l'extinction par les pompiers d'un incendie qui s'était initialement déclaré dans la capacité (ARIA n°2613), ou encore l'explosion dans un silo métallique contenant des granulés de luzerne, après des chocs de l'opérateur sur la paroi de la cellule pour faire s'écouler un reste de produit, alors qu'une nouvelle auto-combustion était décelée 15 jours après un 1^{er} événement qui avait conduit à vidanger la cellule (ARIA n°12672).

Enfin, **d'autres origines** sont recensées comme la présence d'un silex dans un boisseau d'alimentation d'une bascule (ARIA n°15363) ou **des hypothèses** comme à Blaye où l'explosion de poussières dans le circuit de dépoussiérage a été initiée :

- soit par des chocs ou frottements mécaniques au niveau du ventilateur du circuit centralisé de dépoussiérage,
- soit par un début d'incendie par auto-échauffement au niveau de la réserve à poussières.

L'incendie

Parmi les principales causes des incendies, on retrouve de nombreuses similitudes avec celles citées dans le § relatif aux explosions.

Les travaux de maintenance, d'aménagement voire de démantèlement d'installations qui peuvent déclencher directement le sinistre par projection d'étincelles, chute de pièces chaudes ou conduction thermique

(ARIA n°25575, 25660, 30107...) mais qui peuvent également provoquer un dysfonctionnement des matériels tels que des frottements qui initieront l'incendie (ARIA n°21694, 23555). D'autres éléments peuvent aussi être à l'origine d'un incendie comme l'écoulement d'un produit inflammable au cours d'une première intervention qui initie, huit jours plus tard, un feu lors d'une seconde phase de travaux dans le même secteur (ARIA n°26401).

On ne peut que rappeler les risques particuliers engendrés par les travaux et la nécessité de les prévenir par la mise en œuvre rigoureuse de mesures techniques et organisationnelles adaptées. Une "analyse des risques" préalable, une transposition écrite des règles à respecter, la sensibilisation, des opérateurs salariés ou sous-traitants, un nettoyage soigné de la zone de travail et le contrôle des travaux constituent des actions indispensables.

Des défaillances d'organisation telles que l'absence de permis de feu et de nettoyage de la zone de travail (ARIA n°25715), un permis de feu succinct (ARIA n°20273) ou délivré sans analyse préalable ou suffisante des risques (ARIA n°30041), l'absence de contrôle de bon fonctionnement du matériel (ARIA n°11714) ou l'oubli d'une baladeuse électrique dans une capacité (ARIA n°6005, 22898) sont des anomalies pouvant provoquer ou favoriser la survenue d'accidents.

Des défaillances matérielles sur les dispositifs de transport des produits, à l'origine d'échauffements mécaniques ou d'étincelles (élévateurs, convoyeurs...), sont aussi relevées. Elles peuvent concerner des moteurs et courroies (ARIA n°13404, 21140, 23330, 24768) ou des tambours d'entraînement et rouleaux (ARIA n°2429, 13332, 23415, 27878, 29827). Certains dysfonctionnements peuvent provoquer l'inflammation des bandes transporteuses avec des risques de propagation de l'incendie dans les installations. Les accidents n° 27878 et 29827 de septembre 2004 et mai 2005 ont mis en lumière des incertitudes sur la pérennité du caractère auto-extinguible des bandes de "type K" (ignifugation au niveau du revêtement) conforme à la norme NF 20 340. La question de la pérennité de cette caractéristique et celle de l'influence des capotages métalliques dans la propagation du feu (ARIA n°29827), se posent.

Des défaillances des systèmes de dé poussiérage (ARIA n°11129, 20863) et des installations de ventilation (ARIA n°12206) voire la chute d'équipements (moteur) dans une cellule (ARIA n°20979) ou encore des défaillances électriques (ARIA n°2337, 21234) génèrent aussi des sinistres. L'incendie d'une chargeuse dans un silo plat est également à signaler (ARIA n°27405).

Pour les équipements de transport des produits, une détection précoce de dysfonctionnement (contrôleurs de température des paliers, détecteurs de sur-intensité des moteurs...) et la mise en place de bandes non-propagatrices de la flamme sont de nature à en limiter les conséquences.

La recherche des causes profondes des accidents révèle fréquemment que des défaillances matérielles trouvent leur véritable origine dans des défaillances organisationnelles (ARIA n°29886) ou humaines. S'il est impossible d'empêcher toute défaillance matérielle, il est en revanche possible d'en limiter l'occurrence par un programme régulier de maintenance préventive adaptée aux caractéristiques du matériel et aux incidents déjà enregistrés.

L'auto-échauffement des produits dans les cellules ou autres capacités de stockage est également constaté. Une étanchéité défectueuse des stockages (ARIA n°20378, 29574), l'ensilage de produits chauds (ARIA n°7114), une panne de ventilation (ARIA n°2273), l'absence de thermométrie (ARIA n°26099) sont des facteurs favorisant ce type d'événements. Il faut également souligner les risques d'une "aération" intempestive des produits en phase d'auto-échauffement (ARIA n°14194, 15499).



Photo DRIRE

Combustion de granulés de luzerne à Coolus (51)

En outre, les séchoirs sont également des "équipements" générateurs de combustions accidentelles provoquées par la surchauffe des produits à sécher liée à une défaillance de la régulation thermique ou à un dysfonctionnement de leur circulation. La défaillance d'une sonde de sécurité (ARIA n°17044), une panne de la commande d'ouverture de l'extracteur de grains et du système de détection incendie aggravée par une surveillance insuffisante (ARIA n°16403), le coincement d'un godet d'élévateur changé récemment, dans la colonne de séchage (ARIA n°23540), les "caractéristiques" du grain (ARIA n°13218, 14617, 21643), des particules incandescentes émises par le brûleur (ARIA n°18843), un court-circuit sur un coffret électrique (ARIA n°17043), font partie des causes constatées.

Une surveillance et une maintenance rigoureuses de ces installations, la mise en place de procédures d'exploitation et d'intervention en cas de sinistre, une bonne sensibilisation et formation des opérateurs et des sous-traitants semblent indispensables compte tenu du nombre d'accidents et des risques présentés par ces unités.

Enfin des origines externes sont aussi mentionnées telles que : la foudre (*ARIA n° 21493*), un acte de malveillance ou de négligence (*ARIA n°20528*).

Les effondrements et rupture de capacités de stockage

Les causes identifiées concernent des défauts de conception et de construction, la carbonatation du béton, la corrosion des armatures métalliques (*ARIA n°26862, 23182, 23368*). Compte tenu des conséquences importantes pouvant résulter de ces événements, notamment pour les personnes présentes à proximité des installations ou aux postes de chargement (épandage d'une masse importante de produits, déstabilisation d'installations voisines...), il conviendrait que les exploitants s'assurent par un diagnostic périodique du bon état des structures de stockages, complété en cas de doute par une expertise réalisée par un organisme compétent.



Rupture cellule à Vailly sur Aisne. (02)

7 Les accidents à l'étranger

La base ARIA recense 35 accidents de silos à l'étranger au cours de la période de mai 1960 à décembre 2005. Ce recensement ne prétend pas à l'exhaustivité en raison de l'insuffisance et de l'hétérogénéité des sources de l'information parfois limitées à la presse.

Les conséquences particulièrement dramatiques de certaines explosions confirment, si besoin en était, la nécessité de développer une véritable analyse des risques de chaque installation et de mettre en œuvre rigoureusement les mesures de prévention appropriées. Parmi les accidents les plus meurtriers, il faut citer ceux survenus aux Etats-Unis en décembre 1977, 36 morts et 6 blessés en Louisiane (*ARIA n°12259*) et 8 morts et 23 blessés au Texas (*ARIA n°12260*) – en Italie, 6 morts et 13 blessés en 1989 – en Belgique, 5 morts et 4 blessés à Floriffoux en 1993 (*ARIA n°4417*) – en Iran, 13 morts et 26 blessés en 1994 (*ARIA n°5524*), – en Syrie, au moins 16 morts et 22 blessés en décembre 2005 (*ARIA n°31102*) ...

Lorsqu'elles sont connues, les causes avérées ou suspectées à l'origine des accidents sont comparables à celles relevées pour les silos français. Ainsi on relève des défaillances organisationnelles notamment lors de travaux comme à Floriffoux en Belgique (*ARIA n°4417*), l'empoussièremement excessif des installations (*ARIA n°13436*), des défaillances matérielles telles que la surchauffe de la partie mécanique d'un convoyeur (*ARIA n°4526*) ou encore des court-circuits (*ARIA n°5524, 31102*) et des auto-échauffements (*ARIA n°12931, 18601*).

Aux Etats-Unis, l'industrie agroalimentaire comptait en 2001, 10 000 sites de stockage de grains en silos verticaux et un peu moins de 7 000 usines agroalimentaires possédant des silos. 391 explosions de poussières de céréales y ont été recensées pour l'ensemble du processus industriel (stockage et transformation) au cours de la période 1977 – 2000.

Le tableau suivant présente la répartition et les conséquences humaines de ces explosions selon deux périodes articulées autour de l'année 1987, date de la mise en place d'une nouvelle réglementation.

Périodes	Nombre d'explosions	Morts	Blessés
1977 - 1986	214	119	359
1987 - 2000	177	26	189

Au cours de la dernière décennie (1990 – 1999) où 129 explosions sont survenues, les sources probables d'inflammation ont été identifiées dans les 2/3 des cas. Les causes principales sont : les feux (21% des sources identifiées), des échauffements de roulements (25 %), des étincelles de friction (13 %), les soudures et découpes (13%), les courts-circuits électriques (7 %). En ce qui concerne la localisation des explosions primaires (proposée dans 93 % des cas) les élévateurs à godets représentent 48 % des cas, les trémies 15 %, les installations de dépoussiérage environ 10 % et les broyeurs 5 %.

En Allemagne, le BIA (Berufsgenossenschaftlichen institut für Arbeitssicherheit) qui recense les explosions de poussières de toute nature survenues dans le pays, a enregistré 192 explosions de poussières dans l'industrie agroalimentaire au cours de la période 1970-1995. Les étincelles mécaniques sont la principale source d'inflammation relevée (34 % des cas), la part de chacune des autres origines - points chauds, feu, auto-échauffement, fermentation, courant électrique, décharge électrostatique, surface chaude – varie entre 6 et 9 % ;

dans 20 % des cas l'origine est inconnue. Comme aux Etats-Unis, les élévateurs sont les équipements les plus impliqués (27 %) ; les "silos" (cellules de stockage ?) représentent 21 % des cas, les broyeurs 19 % et les séchoirs 10 %.

Au Canada^{*}, les sources d'inflammation les plus fréquemment identifiées sont : le glissement des courroies en V, l'échauffement anormal des roulements, le glissement des courroies des élévateurs sur la poulie de commande, les machines à moulin et les travaux de soudage et d'oxycoupage. Pour les équipements, les autorités canadiennes retiennent les élévateurs à godets comme ceux présentant les risques les plus importants d'explosion

* *

*

Au-delà des données chiffrées qui peuvent varier d'un pays à l'autre en fonction des périmètres statistiques (installations de stockage ou de transformation), du nombre, des caractéristiques et de l'état des installations, mais aussi des modalités d'exploitation, il convient de retenir les conséquences dramatiques de certaines explosions.

Les accidents dans les silos de stockage résultent le plus souvent d'une combinaison de différentes causes selon des mécanismes connus depuis longtemps et dans lesquels l'empoussièrement des installations est de toute évidence un facteur essentiel. Il est patent que le défaut de nettoyage, la réalisation de travaux sans précaution suffisante, l'insuffisance d'entretien des installations, le comportement inadapté dans le traitement des incidents constituent le fondement même de ces mécanismes. Au-delà des aspects techniques et circonstanciels, le "facteur organisationnel et humain" joue un rôle majeur dans les causes profondes de la survenue de ces accidents.

Dans le difficile domaine de la gestion des organisations humaines où les progrès ne sont jamais définitifs, une vigilance permanente s'impose au sein même de l'entreprise. Une véritable gestion du risque implique une sensibilisation et une formation des différents acteurs de terrain pour réduire la fréquence des accidents. Ceci suppose un engagement permanent de la direction ainsi qu'une concertation étroite entre encadrement, opérateurs et sous-traitants. En outre, la gestion des écarts implique le développement de démarches de vérification, d'audit et de contrôle.

Le retour d'expérience rappelle aussi que les dispositions techniques et organisationnelles comporteront toujours des limites, même si elles doivent être repoussées autant que possible. Aussi, ne peut-on exclure toute possibilité d'accident; c'est la raison pour laquelle des mesures de limitation des effets et de réduction de l'exposition des personnes restent indispensables malgré l'amélioration des mesures de prévention.

** Etude de la réglementation étrangère relative aux silos de stockage de céréales. INERIS. (15 octobre 2001).*

Résultats de la recherche "Naf bière" sur la base de données ARIA - État au 13/10/2021

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "Naf bière":

Accident avec fiche détaillée

Eclatement d'un hublot de tank de bière

N° 21717 - 18/01/2002 - FRANCE - 54 - CHAMPIGNEULLES .

C11.05 - Fabrication de bière

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/21717/

Dans une brasserie, pour la 2ème fois en moins de 24 h, le hublot d'un tank de bière de 80 m³ explose après une montée en pression du réservoir. L'activité de l'atelier est suspendue le temps de déterminer l'origine exacte de l'accident, qualifié de rare mais connu en brasserie.

La fermentation se décompose en 2 phases : période de démarrage avec rejet à l'atmosphère du mélange air / gaz carbonique durant 10 à 16 h selon la nature de la bière, puis fermentation avec récupération du CO₂ dans le procédé durant 8 jours. Les tanks qui fonctionnent à 800 mbar, ont un volume de 1 040 m³, dont 840 m³ utiles et 200 m³ de volume mort occupé par le CO₂. Chaque étage dispose de 2 canalisations équipées d'une vanne et d'un clapet anti-retour, l'une de 80 mm pour le rejet du CO₂ à l'atmosphère, l'autre de 105 mm pour récupérer le CO₂ équipée d'un by-pass pour rejeter le gaz lors d'un incident. Le raccordement de la sortie du tank à l'une des 2 canalisations, manuel et selon l'état d'avancement de la fermentation, s'effectue par un flexible. Le disque en plexiglas de 26 cm de diamètre, utilisé comme regard, était vissé sur un support métallique à 2,8 m de hauteur. Lors de l'accident, l'évent du réservoir est positionné vers le rejet du CO₂ à l'atmosphère. Comme la fois précédente, 40 m³ de CO₂ se dispersent dans l'atmosphère et une petite quantité de bière se déverse dans les égouts pour rejoindre la station de traitement des effluents du site. L'accident se produit lors d'une relève de poste, le personnel présent en salle de pause n'est pas atteint. Les pompiers ventilent l'atelier pour permettre une reprise des activités. Par rapport au 1er accident, la seule différence constatée est un branchement correct du clapet anti-retour. L'éclatement du hublot pourrait être dû à une perte des caractéristiques mécaniques du plexiglas constituant le hublot (fragilisé lors de l'éclatement du 1er hublot face à lui, vieillissement du matériau dont la tenue dans le temps n'est pas garantie) ou à une obturation de l'évacuation du rejet de CO₂ à l'atmosphère (impuretés, glaçon...).

Des mesures sont prises en urgence : les 16 tanks sont branchés sur le by-pass vers l'atmosphère de la canalisation de récupération du CO₂, la pression de tous les tanks est vérifiée manuellement (manomètre), les hublots seront remplacés et suivis, la cave est consignée au personnel et sous-traitants, le remplissage des cuves est suspendu. A la suite de cet incident et de celui de la veille, tous les hublots seront remplacés, les tanks seront équipés de manomètres, une procédure « permis de pénétrer dans les caves » sera mise en place, les canalisations de rejet de gaz à l'atmosphère et de recirculation seront contrôlées, un disque d'éclatement sera installé sur chaque tank et le personnel sera équipé de détecteurs CO₂ portatifs...

Accident avec fiche détaillée

Explosion d'un hublot dans une brasserie

N° 21687 - 17/01/2002 - FRANCE - 54 - CHAMPIGNEULLES .

C11.05 - Fabrication de bière

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/21687/

Dans une brasserie, le hublot d'un tank de bière de 80 m³ explose lors d'une montée en pression du réservoir.

La fermentation connaît 2 phases : une période de démarrage avec rejet à l'atmosphère du mélange air / gaz carbonique (CO₂) durant 10 à 16 h selon la nature de la bière, puis la fermentation avec récupération du CO₂ dans le procédé durant 8 jours. Les tanks qui fonctionnent à 800 mbar, ont un volume de 1 040 m³, dont 840 m³ utiles et 200 m³ de volume mort occupé par le CO₂. Chaque étage dispose de 2 canalisations équipées d'une vanne et d'un clapet anti-retour, l'une de 80 mm pour le rejet du CO₂ à l'atmosphère, l'autre de 105 mm pour récupérer le CO₂. Cette dernière dispose d'un by-pass pour rejeter le gaz lors d'un incident. Le raccordement de la sortie du tank à l'une des 2 canalisations, manuel et selon l'état d'avancement de la fermentation, s'effectue par un flexible. Le disque en plexiglas de 26 cm de diamètre, utilisé comme regard, était vissé sur un support métallique à 2,8 m de hauteur. Lors de l'accident, le réservoir est en phase de fermentation et son évent est positionné vers le rejet à l'atmosphère du CO₂. Selon les évaluations, 40 m³ de CO₂ se dispersent dans l'atmosphère et une petite quantité de bière se déverse dans les égouts pour rejoindre la station de traitement des effluents du site. L'établissement est évacué. Alertés par le poste de garde, les pompiers ventilent l'atelier pour permettre une reprise des activités. Une enquête relève que le flexible souple était bien branché sur la sortie CO₂ du tank et que la vanne correspondante était bien ouverte, mais que le clapet anti-retour (raccord sans dispositif détrompeur, dévissé et nettoyé à chaque maintenance) était installé à l'envers. En éclatant, le hublot a joué le rôle d'un disque de rupture. Les tanks ne disposent en effet d'aucune soupape ou disque prévu à cet effet et ne sont pas équipés d'une mesure automatisée de pression.

Des mesures sont prises en urgence : tous les clapets anti-retours sont vérifiés et marqués pour éviter les erreurs de montage, une information est donnée aux employés concernant l'incident et ses probables causes, et le hublot est remplacé.

Un nouvel accident de même nature, mais dont l'origine est différente, se produit le lendemain sur un autre réservoir.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une brasserie

N° 43581 - 23/10/2012 - FRANCE - 67 - HOCHFELDEN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43581/>



Un sous-traitant frigoriste détecte une fuite d'ammoniac (NH₃) à 2,4 bar sur le circuit basse pression (BP) des installations de réfrigération d'une brasserie. La vanne est expertisée par son constructeur et une ronde particulière toutes les 2 h est instaurée pour surveiller l'évolution de l'incident avant intervention technique (rendu d'expertise, commande et livraison d'une nouvelle vanne...).

Les travaux sont réalisés 10 jours après constat de la fuite. Le frigoriste externe vidange les 3,4 t d'NH₃ contenues dans l'installation pour les transférer dans 5 conteneurs de 1 000 l spécifiques (remplissage contrôlé via transpalette peseur). La vanne est remplacée, l'installation est rechargée en NH₃ et un appoint complémentaire de 180 kg d'NH₃ est effectué ; un appoint non directement lié à la fuite très limitée, mais destiné à remplacer l'alcali généré lors du tirage au vide du ballon BP.

La fuite est consécutive à une micro-fissure sur le corps de la vanne papillon de DN 200 installée en novembre 2011 sur l'installation qui a été mise en service en mars 2012. Positionnée sur une conduite d'NH₃ en phase gaz, à l'extrémité d'un piquage en attente pour une éventuelle extension future, cette vanne présentait un défaut de fabrication. L'NH₃ était émis au niveau du « renflement » (élargissement servant de puits à la tige de

manoeuvre).

L'intervention a entraîné l'arrêt complet de l'usine durant 48 h. Le rejet de gaz toxique dans l'atmosphère est resté suffisamment faible pour ne jamais entraîner le déclenchement sur seuil bas de la chaîne de détection NH3 implantée dans l'établissement. Les 10 capteurs NH3 constituant cette chaîne sont néanmoins contrôlés.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une brasserie

N° 48812 - 09/11/2016 - ROYAUME-UNI - 00 - NORTHAMPTON .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48812/>



Une fuite d'ammoniac utilisé pour la réfrigération se produit vers 12h30 dans une brasserie. Un employé décède, 11 autres employés sont blessés dont un gravement. L'usine est évacuée et la production est stoppée. La fuite reste confinée sur le site. Au cours de l'intervention, 2 policiers et 9 pompiers sont également blessés.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une brasserie

N° 42852 - 27/09/2011 - BELGIQUE - 00 - LEEUW-SAINT-PIERRE .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/42852/>



Lors de travaux de maintenance sur les installations de réfrigération d'une brasserie, 2 sous-traitants coupent une canalisation la pensant préalablement purgée. Une fuite d'ammoniac (NH3) gazeux sous pression se produit alors à 8h50. Les 2 ouvriers gravement atteints (lésions cutanées, atteintes pulmonaires et oculaires) sont hospitalisés dans un centre pour grands brûlés, un 3ème incommodé en tentant de leur porter secours est également hospitalisé pour des examens. Les autres employés de l'établissement sont évacués et regroupés dans un bâtiment communal. La concentration en NH3 dans la brasserie est suffisamment élevée pour saturer les détecteurs utilisés par les pompiers.

Les riverains sont confinés. Une entreprise et une piscine voisines sont évacuées par précaution. Un périmètre de sécurité entraîne l'interruption de la circulation. Les pompiers colmatent la fuite vers 11 h et récupèrent l'NH3. L'intervention des secours s'achève à 15h15. Aucun plan catastrophe ou médical d'urgence n'a été déclenché, mais la bourgmestre s'est rendue sur les lieux.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une brasserie

N° 35215 - 25/11/2006 - FRANCE - 974 - SAINT-DENIS .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/35215/>



Le passage d'un compresseur en basse pression permet de détecter 2 fuites d'ammoniac (NH3) successives dans l'installation de réfrigération d'une brasserie / limonaderie mettant en oeuvre 840 kg d'NH3. Cette installation dispose de 2 échangeurs à plaques pour

refroidir de l'eau glycolée par échange thermique avec l' NH_3 . Une première 1ère fuite d' NH_3 dans le circuit d'eau glycolée a eu lieu le 25/11/06 sur l'un des échangeurs, la 2ème se produisant le 16/01/07 sur le second échangeur.

Les 2 incidents ont sans doute pour origine une corrosion des circuits ou un choc thermique avec déformation des cassettes de l'échangeur. La pression dans le circuit NH_3 étant supérieure à celle du circuit eau glycolée, une partie de l' NH_3 a contaminé le circuit d'eau glycolée. Selon l'exploitant, l'inadaptation des compresseurs à l'installation de réfrigération serait à l'origine de la "congélation" des échangeurs.

L'exploitant fait appel à une société extérieure (le fournisseur de l'installation) du 5 au 9 mars 2007 pour analyser les causes / circonstances de ces 2 incidents et prendre les premières mesures. Pour dégazer l' NH_3 de l'eau glycolée, l'exploitant met à l'air libre à partir du 12/03/07 le mélange dans un vase d'expansion implanté au-dessus de la salle des machines, mais à l'extérieur du bâtiment. L'exploitant évalue ainsi à 480 kg (240 kg par fuite) la quantité d' NH_3 partie dans l'eau glycolée, puis émise à l'atmosphère lors de l'aération du circuit eau glycolée.

L'enquête effectuée semble révéler que les automatismes et les paramètres de contrôle de l'installation de réfrigération n'étaient pas totalement maîtrisés. Certains équipements et notamment les échangeurs étaient sans doute déjà relativement corrodés. L'étude de dangers réalisée sur les installations ne prenait pas en compte ce type de scénario. Plusieurs expertises réalisées à la demande de l'exploitant permettent notamment d'ajuster les automatismes mis en oeuvre dans l'installation de réfrigération.

Accident

Fuite d'acide nitrique

N° 22217 - 12/04/2002 - FRANCE - 54 - CHAMPIGNEULLES .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/22217/>



Vers 10 h, un chauffeur livre dans une brasserie un chargement mixte d'acides contenus dans 5 conteneurs de 1 000 l chacun : 4 d'acide nitrique (HNO_3) et 1 d'acide chlorhydrique (HCl). L'étiquetage de ces conteneurs est la seule indication distinctive du contenu transporté. Le livreur dépose normalement le premier conteneur d'acide nitrique dans une cuve en inox de 10 m^3 contenant déjà 3 000 l d' HNO_3 , puis raccorde à l'installation et dépose le conteneur de 1 000 l d'acide chlorhydrique. S'apercevant de son erreur, le chauffeur-livreur alerte le personnel de l'établissement. En accord avec l'expéditeur du chargement qui envoie sur place 2 intervenants, une vidange du réservoir est décidée en pompant le mélange des acides par l'intermédiaire de la vanne de secours du bac ; celle-ci débute vers 11h30. Alors que 2 à 3 000 l du mélange des acides ont déjà été pompés, les opérateurs suspendent le transfert 2h30 plus tard après avoir constaté que le liquide se déversant dans les conteneurs est de couleur rouge. Au même moment, la tuyauterie de vidange du bac se rompt et 2 600 l de solution acide se déversent dans la cuvette de rétention, un nuage brunâtre de vapeurs nitreuses est émis à l'atmosphère durant 10 à 15 min. Les secours externes sont alertés, le personnel de la salle de contrôle de l'atelier le plus proche est évacué et un périmètre de sécurité est mis en place dans l'usine. Les pompiers dont une CMIC arrivent sur les lieux 5 min après avoir été alertés. La solution déversée est pompée, mise en conteneur et évacuée pour être traitée en centre autorisé. La rupture de la canalisation est sans doute due à une attaque de l'inox par l'acide chlorhydrique, favorisée par une dilution de l'acide nitrique en formant un mélange de type eau régale et par la destruction de la pellicule d'oxydes protégeant l'acier d'une attaque profonde (passivité). L'exploitant demande à son fournisseur de fiabiliser ses procédures

internes liées au chargement et à l'identification des produits chimiques livrés pour éviter tout risque de confusion entre ces derniers ; la procédure interne de dépotage sera également mise à jour et renforcée. Par ailleurs, l'exploitant prendra en compte le risque de mélange lors de la reconstruction de son stockage.

Accident

Fuite d'hydrocarbure dans une brasserie.

N° 46080 - 28/12/2014 - FRANCE - 67 - HOCHFELDEN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46080/>



Le trop-plein d'un raccord de la chaudière d'une brasserie provoque vers 16h25 le déversement d'hydrocarbures dans la ZORN. Les secours posent des buvards et pompent les hydrocarbures dans le réseau d'assainissement de l'usine. A 18h30, la trappe d'évacuation vers le réseau d'assainissement est fermée et plus aucun débordement n'est constaté. Les buvards utilisés sont stockés dans des fûts de l'usine. Une société spécialisée nettoie le site le lendemain.

Accident

Fuite d'acide chlorhydrique dans une brasserie

N° 39013 - 02/06/2010 - FRANCE - 62 - SAINT-OMER .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/39013/>

Lors du dépotage d'un GRV d'acide chlorhydrique dans une brasserie, le flexible relié à la cuve du client se rompt vers 10h45, provoquant le déversement de 1 500 l d'HCl. Les intervenants sont incommodés par les vapeurs. L'exploitant épand 8 000 l de soude pour neutraliser l'acide et lave la surface souillée à l'eau. Une courbure excessive du flexible pourrait être à l'origine de l'accident. Le transporteur se rend chez le client et envisage l'homologation de nouveaux flexibles.

Accident

Incendie d'une brasserie industrielle en friche

N° 38098 - 20/04/2010 - FRANCE - 59 - ROUBAIX .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/38098/>

Un feu d'origine inconnue se déclare à 20 h au dernier niveau d'une grande tour appartenant à une ancienne brasserie abandonnée depuis plusieurs années. Une fumée épaisse est visible durant 1 h à plusieurs dizaines de km à la ronde et notamment depuis la voie rapide urbaine locale. Des riverains alertent les pompiers vers 20h20 ; 2 lances alimentées à partir du canal proche sont mises en oeuvre pour éteindre l'incendie. Les dommages matériels se limitent à quelques mousses et éléments de faux-plafonds brûlés. Seul édifice à avoir été conservé sur le site, et en cours de réhabilitation dans le cadre d'un nouveau projet, la tour de structure métallique est intacte. Selon la presse, le site sinistré est souvent la cible d'incendiaires. Des riverains indiquent que des travaux avaient été réalisés dans l'après-midi.

Accident

Incendie convoyeur.

N° 30107 - 23/06/2005 - FRANCE - 35 - RENNES .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/30107/>

Un feu se déclare vers 15 h sur un convoyeur dans une brasserie désaffectée en cours de démontage. L'incendie se propage à d'autres transporteurs à bande et à des dépôts résiduels sur les parois des cellules d'un silo de malt vide. Les vingt pompiers mobilisés, confrontés à l'épaisse fumée émise par la combustion, rencontrent des difficultés pour localiser les foyers et doivent utiliser des caméras thermiques ; l'intervention s'achève à 18h30. L'inflammation de la bande est due à des travaux de découpage au chalumeau du carter du transporteur. L'intervenant extérieur aurait confondu ce carter avec une tuyauterie qu'il devait tronçonner.

Accident

Feu dans une brasserie.

N° 18120 - 28/06/2000 - FRANCE - 59 - FRESNES-SUR-ESCAUT .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/18120/>

Un incendie se déclare dans une brasserie. Aucune précision n'est donnée quant aux dommages éventuels subis par les installations de réfrigération.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une brasserie.

N° 12674 - 25/01/1998 - FRANCE - 67 - SCHILTIGHEIM .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/12674/>



Dans une brasserie, 100 des 900 kg d'ammoniac (NH3) liquide sous 3 à 4 bar contenus dans une installation de réfrigération s'échappent de celle-ci. La tête de la vanne de décharge de la pompe de NH3, alimentée par un réservoir neuf et partiellement rempli depuis quelques jours, s'est désolidarisée du corps de la vanne lors d'un réglage. Seuls avec un gardien, les sous-traitants chargés des travaux ne peuvent arrêter la fuite. L'un d'eux est légèrement brûlé par du NH3. L'implantation du local et l'absence de plans précis de l'unité modifiée compliquent l'intervention des pompiers ; 2h30 sont nécessaires pour fermer une vanne et arrêter la fuite. Aucune odeur de NH3 n'est notée hors du site. L'administration constate les faits : détection NH3, vannes de sectionnement asservies et ventilations absentes.

Accident

Fuite d'NH3.

N° 11412 - 20/06/1997 - FRANCE - 67 - SCHILTIGHEIM .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/11412/>



Une fuite d'ammoniac se produit au niveau d'un coude sur une canalisation de l'une des 2 unités de réfrigération d'une brasserie. La fuite en phase gazeuse puis liquide qui est

détectée par un système de sécurité, située dans un endroit peu accessible, ne peut être colmatée par les services de secours avant arrêt complet des installations. Aucun blessé n'est à déplorer. La préfecture impose un maintien en sécurité permanent de l'unité, l'évacuation et le traitement des eaux polluées par l'ammoniac, ainsi qu'une surveillance continue de la nappe phréatique et des 2 réservoirs utilisés pour recueillir l'ammoniac. L'installation ne pourra être remise en service qu'après analyse des causes, circonstances et conséquences précises de l'accident.

Accident

Fuite d'ammoniac sur une installation de réfrigération

N° 6093 - 02/12/1994 - FRANCE - 67 - HOCHFELDEN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/6093/>



Dans une brasserie, une fuite de 30 à 40 kg d'ammoniac (NH3) se produit à 9h15 lors du remplacement du collecteur d'aspiration des compresseurs d'une unité de réfrigération. Trois sous-traitants, équipés de masques, quittent la salle des machines et sont hospitalisés quelques heures. La fuite cesse 15 min. après fermeture des vannes du circuit d'aspiration dans un local contigu à la salle. Le collecteur est isolé (3 vannes) et purgé à 7h15, mais une vanne sur le retour du circuit froid des tanks de fermentation n'est pas fermée. L'erreur n'est pas décelée par les opérateurs car les 2 pompes et 1 vanne de ce circuit sont délestées en période d'heures de pointe au niveau électrique et du fait de la méconnaissance du fonctionnement du système automatisé par les opérateurs. La fuite d'NH3 a lieu à leur remise sous tension. L'environnement ne sera pas atteint, mais 100 personnes sont évacuées par précaution.

Accident

Fuite d'ammoniac sur une soupape

N° 6140 - 05/10/1993 - FRANCE - 67 - HOCHFELDEN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/6140/>



Dans une brasserie, 25 kg d'ammoniac (NH3) sont émis par les soupapes de sécurité (tarées à 11 bar) d'une unité de réfrigération. Les pompiers dissolvent le gaz par aspersion d'eau. La population et l'environnement ne sont pas atteints. L'accident est dû au déclenchement d'un fusible sur l'alimentation d'un compresseur d'air et à la fermeture, par manque d'air, d'une vanne de régulation entre le réservoir tampon et le compresseur NH3. Les pompes de circulation NH3 restant en service, l'NH3 s'est réchauffé provoquant une élévation de pression dans l'étage basse pression de l'unité et l'ouverture des soupapes. Un pressostat arrêtant des pompes de circulation à 4 bar (pression de service 3,5 bar) et une alarme sont installés.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une brasserie

N° 19224 - 17/04/1993 - ALLEMAGNE - 00 - LÜBZ .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/19224/>



Dans la salle des machines d'une brasserie, 150 kg d'ammoniac (NH3) s'échappent de l'installation de réfrigération. La fuite a lieu sur le manchon du capteur de température du séparateur d'huile. L'NH3 envahit la salle des machines avant de s'échapper à l'air libre par la porte. Dans l'installation, les conditions d'exploitation étant normales, les systèmes de sécurité n'ont pas fonctionné. Le mécanicien de service remarque la fuite d'NH3 et avertit le chef de service, ainsi que les pompiers bénévoles voisins. Toute l'installation est électriquement mise hors service. Les vannes du séparateur d'huile sont fermées par un machiniste et un pompier, munis de combinaisons autonomes. Dans le secteur de la salle des machines, le NH3 émis est abattu avec de l'eau. Les rues avoisinantes sont bouclées par la police et les riverains sont informés par haut-parleur. La fuite est due à un défaut matériel.

Accident

Explosion d'un réservoir d'ammoniac dans une brasserie

N° 15585 - 08/12/1969 - FRANCE - 59 - DOUAI .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/15585/>



Une explosion et une fuite d'ammoniac (NH3) ont lieu 30 min après démarrage de l'unité de réfrigération d'une brasserie fonctionnant en discontinu à la suite d'une baisse d'activité. Un employé est brûlé aux yeux. Une 2ème explosion avec flammes se produit. Un réservoir d'NH3 liquide (475 l, 12 bar), en sortie condenseurs, est relié à une bouteille de surchauffe par une canalisation équipée d'un viseur et d'une vanne à pointeau manuelle pour pulvériser l'NH3 en gouttelettes et abaisser la pression à celle de la bouteille. La fuite a lieu sur ce réservoir recyclé, modifié et adapté à l'unité, dont certaines soudures manquaient de pénétration. L'NH3 envahit le local et s'enflamme à la suite d'une étincelle dans l'armoire électrique (détruite) ou sur les ampoules nues éclairant la salle ou un niveau en verre (brisé par les vapeurs d'NH3 froides) ; le réservoir a ensuite explosé sous la chaleur. Un mur de 25 cm est troué sur 2 m², un escalier est déplacé de 10 cm, le fond du réservoir est projeté à 15 m. Le site fermera l'année suivante.

Accident

Effondrement de silos dans une brasserie suite à un séisme

N° 42930 - 11/03/2011 - JAPON - 00 - SENDAI .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/42930/>



Un violent séisme (Mw = 9) frappe à 14h46 une brasserie localisée en zone portuaire. Les installations de brassage et d'embouteillage sont mises en sécurité. Les 129 employés présents sur site, les 350 visiteurs du centre de dégustation ainsi que les employés des entrepôts voisins rejoignent le toit du bâtiment administratif car une alerte tsunami est lancée à 14h51. Les premières vagues (hautes de 7 à 8 m sur la côte) inondent le site sur 1 à 5 m à partir de 15h27. Ils passeront la nuit sur le toit avant d'être évacués le lendemain par les secours. Les secousses sismiques ont provoqué la chute de 4 des 15 silos de stockage remplis chacun de 400 m³ de bière. Le tsunami a inondé le bâtiment de stockage des cannettes et des bouteilles en caisse qui sont emportés sur plusieurs km dans toute la zone industrielle bordant le site, le stock de matières premières (malte et houblons) est également emporté. Les lignes d'embouteillage et la station de traitement des effluents sont endommagées par l'eau de mer. Le site est nettoyé pendant 2 mois, les morceaux de bouteille en verre devant être ramassés à la main. La brasserie redémarre plus de 5 mois

après la catastrophe, mais ne retrouve sa pleine capacité de production que 15 mois après. Le montant des dommages est évalué à 51 millions d'Euros (2011). L'exploitant améliore la résistance parasismique des bâtiments et des stockages et constitue un stock de vivres de secours.

Accident

Formation d'un nuage lors d'un erreur de dépotage entre 2 acides

N° 27555 - 07/07/2004 - FRANCE - 59 - MARCQ-EN-BAROEUL .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/27555/>

Dans une brasserie, un transporteur venant livrer 2 t d'acide chlorhydrique (HCl) se branche sur la bouche de dépotage d'acide sulfurique (H₂SO₄), contiguë à celle d'HCl, sans la présence d'un employé de l'usine. Dès la mise en route de la pompe, un nuage se forme et s'échappe via la mise à l'atmosphère du réservoir. Après vérification, le dépotage est arrêté, mais 500 l d'HCl ont déjà été déversés dans 1 500 l d'H₂SO₄. Le personnel est évacué des bâtiments atteints par le nuage. La zone est balisée et interdite d'accès. La cuve est refroidie à l'eau jusqu'à l'arrivée d'une équipe du transporteur. Celui-ci transvase le contenu dans une citerne pré-remplie de 10 m³ d'eau, ce qui ralentit, puis arrête la réaction exothermique. Une CMIC mesure de concentrations de chlore de 0,5 ppm. Une première analyse des causes montre l'absence de procédure de dépotage formalisée obligeant un intervenant de l'usine à être présent lors de tout dépotage. De plus, Le livreur qui habituellement livrait du H₂SO₄, effectuait ce jour-là un remplacement pour la livraison d'HCl. Les bouches d'empotage des 2 acides, très proches l'une de l'autre, sont protégées par la même armoire cadenassée.

Accident

Explosion d'une chaudière.

N° 25563 - 03/03/2003 - NOUVELLE-ZELANDE - 00 - UMUAHIA .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/25563/>



Une explosion se produit sur une chaudière dans une brasserie. Deux personnes sont tuées et plusieurs autres sont portées disparues. Dix personnes sont blessées. La chaudière datait de la création de la brasserie en 1960 et n'a jamais été remplacée malgré les défauts techniques rapportés par le personnel depuis 43 ans.

Accident

Fuite d'acide nitrique.

N° 18948 - 30/11/1999 - FRANCE - 67 - OBERNAI .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/18948/>

Une fuite de 30 l d'acide nitrique se produit lors d'un transfert dans une brasserie. La fuite serait due à la défaillance d'une vanne d'arrivée restée fermée qui aurait provoqué la montée en pression du circuit et la rupture du joint au raccord du pressostat.

Accident

Installation frigorifique : rejet d'ammoniac

N° 10320 - 05/05/1995 - ALLEMAGNE - 00 - SCHWERIN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/10320/>



Dans une brasserie, des ouvriers vident un condenseur à gaz carbonique (CO2) de l'ammoniac qu'il contient avant de démonter le réservoir de CO2 en toute sécurité. La procédure suivie est incorrecte et l'ammoniac frigorigène remplit une conduite supposée vide mais qui ne l'est pas à la suite de la non-étanchéité d'une soupape (trou submillimétrique). Lors du démontage de la canalisation sans contrôle ultime, 10 kg de NH3 sont émis à l'atmosphère. Les travaux sont arrêtés et l'alerte est donnée. Les pompiers utilisent des rideaux d'eau et obturent provisoirement la fuite. Après réparations et contrôles, les travaux sont menés à leur terme et l'installation est remise en marche. Aucun blessé n'est à déplorer et l'environnement n'est pas atteint.

Accident

Implosion dans un silo de levure

N° 53403 - 04/04/2019 - ALLEMAGNE - 00 - HOMBURG (HOMBURG) .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53403/>



Vers 2h30, lors de travaux de nettoyage automatisés d'un silo, une explosion se produit dans une entreprise brassicole. Dans cet équipement est stockée la levure qui est refroidie à l'aide d'ammoniac. Une fuite de produit est constatée et neutralisée.

Accident

Contamination par du césium 137.

N° 24434 - 07/04/2003 - FRANCE - 13 - MARSEILLE .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/24434/>

Un incident se produit dans une brasserie au cours d'une intervention de maintenance sur un appareil contrôlant le niveau de remplissage des fûts de bière. Un jeune et nouvel ingénieur de la société ayant fourni l'appareil scie par erreur une source radioactive scellée de césium 137 de 37 MBq, entraînant une dissémination de particules radioactives dans les locaux de l'établissement. Les pompiers circonscrivent la zone concernée. Deux inspecteurs des installations classées accompagnés de deux ingénieurs de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) sont dépêchés sur place. Les premiers résultats des mesures concernant les personnels les plus exposés ont révélé une faible contamination interne ne nécessitant pas de prise en charge médicale particulière. La chaîne de production est interrompue. L'atelier dans lequel a eu lieu la contamination devra faire l'objet d'une décontamination. L'incident ayant été découvert 2 jours après son déroulement, il ne peut être exclu que la matière radioactive ait été disséminée à l'extérieur par transfert lié à la ventilation ou aux mouvements du personnel.

Accident

Incendie dans une brasserie.

N° 14838 - 02/02/1999 - FRANCE - 67 - HOCHFELDEN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/14838/>

Dans une brasserie, un feu se déclare sur une ancienne installation de réfrigération à l'ammoniac en cours de démantèlement, lors du démontage d'un aéroréfrigérant situé à l'extérieur des bâtiments. Les pompiers maîtrisent rapidement le sinistre et les dommages sont limités à l'aéroréfrigérant. Des batteries de refroidissement avec des ailettes (peu visible) en matière plastique contenu dans l'aéroréfrigérant sont à l'origine de l'incendie.

Accident

Incendie d'un silo.

N° 14380 - 10/01/1983 - FRANCE - 59 - ROUBAIX .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/14380/>

Dans une brasserie, une combustion lente suivie d'un incendie se produit sur un silo contenant 110 tonnes de malt. Douze jours et 3 heures sont nécessaires pour neutraliser ce feu avec l'utilisation de 10 900 m³ d'azote en phase gazeuse et 3,2 tonnes de carboglace. La coordination entre les différents services publics et privés permet le bon déroulement de cette intervention facilitant le dépotage du silo.

Accident

Feu de brasserie

N° 41769 - 07/02/2012 - FRANCE - 01 - PONT-D'AIN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/41769/>

Dans une brasserie, un feu se déclare vers 14h40 sur un appareil de chauffe dans un hangar de 2 000 m² abritant un stock de malt, de cartons, de palettes et de bières. Les secours évacuent les entreprises voisines et éteignent l'incendie vers 17h30. L'activité reprend après le déblai des lieux mais une grande partie du stock est détruite (500 m²). Un élu s'est rendu sur place.

Accident

Explosion dans une brasserie.

N° 18280 - 10/07/2000 - CANADA - 00 - HALIFAX .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/18280/>



Une explosion se produit dans une brasserie. Deux des employés sont blessés : l'un légèrement, l'autre souffre de brûlures et de coupures sur le visage, les jambes et les mains. Les employés situés dans le laboratoire réalisent un mélange de glycol et d'acide sulfurique dans un récipient quand l'explosion se produit. L'installation est arrêtée et les employés sont évacués. Une enquête est effectuée pour déterminer les causes de l'accident.

Accident

Incendie dans un atelier de remplissage des fûts.

N° 16946 - 17/11/1999 - FRANCE - 59 - ROUBAIX .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/16946/>

Dans une brasserie, un feu se déclare dans un atelier de remplissage des fûts qui n'est pas en service au moment des faits. L'incendie se propage rapidement au plafond générant de fortes flammes et une abondante fumée. D'importants moyens de secours sont engagés, des embouteillages sont observés dans les rues voisines. L'intervention rapide et conjointe du personnel de l'établissement et des pompiers permet d'éviter une extension du sinistre aux bâtiments voisins et notamment à un local limitrophe, séparé par un mur coupe feu et abritant un stock d'emballages. Les dommages matériels sont importants, l'atelier est hors service pour plusieurs mois. Les eaux d'extinction ont été rejetées dans le réseau d'assainissement. La police effectue une enquête. Une expertise est réalisée pour contrôler la tenue au feu de la charpente.

Accident

Pollution des eaux.

N° 14008 - 08/04/1997 - FRANCE - 62 - SAINT-OMER .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/14008/>



Des eaux résiduaires en provenance d'une brasserie polluent Le NORDSTROM. Aucune mortalité piscicole n'est à déplorer. Un laboratoire effectue des prélèvements. Une transaction administrative est envisageable.

Accident

Fuite d'ammoniac.

N° 11400 - 08/02/1996 - ALLEMAGNE - 00 - MUNICH (MÜNCHEN) .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/11400/>



Dans une brasserie, une fuite de 4 à 700 kg d'ammoniac se produit sur une installation de réfrigération à la suite d'une défaillance technique au niveau d'un corps de pompe. L'installation mise hors service est fermée. Par mesure de sécurité, la circulation est déviée et une station de métro est fermée. La population est informée par radio et haut-parleur. Un pompier et 2 employés de l'usine sont hospitalisés. Les dommages matériels s'élèvent à 84 000 marks.

Accident

Fuite d'ammoniac.

N° 5256 - 29/06/1986 - ALLEMAGNE - 00 - BAMBERG .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5256/>



Une fuite d'ammoniac sur les installations de réfrigération d'une brasserie intoxique 1 ouvrier. La population urbaine doit se confiner 30 min jusqu'à dissipation du nuage toxique.

Accident

Intoxication de 3 ouvriers par des fumées toxiques.

N° 25562 - 27/09/2002 - ROYAUME-UNI - 00 - FOUNTAINBRIDGE .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/25562/>



Une fuite d'un mélange d'acides se produit dans une brasserie. Trois employés sont incommodés par les fumées toxiques dégagées et 30 autres sont évacués. Au moins 30 pompiers arrivent sur place et inondent le lieu du sinistre pour diluer le mélange constitué d'acides chlorhydrique, sulfurique et hyperacétique. Le produit dilué est récupéré dans le réservoir destiné aux effluents du site. La situation est maîtrisée au bout de 2h30.

Accident

Pollution par des eaux résiduaires

N° 10598 - 30/05/1996 - FRANCE - 67 - OBERNAI .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/10598/>



Les effluents basiques d'une brasserie polluent l'EHN. Une turbidité et une forte mortalité de poissons sont observées. Des poursuites judiciaires sont prises à l'encontre de l'exploitant.

Accident

Fuite d'ammoniac.

N° 5297 - 05/11/1992 - ALLEMAGNE - 00 - MANNHEIM .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5297/>



AA la suite de la défaillance d'une régulation, une fuite de 5 à 10 t d'ammoniac (NH3) a lieu sur l'installation de réfrigération d'une brasserie ; 2 personnes sont intoxiquées. La zone menacée est évacuée. L'NH3 échappé dans l'atmosphère est capté avec de l'eau pulvérisée. Les dommages sont évalués à 2 500 DM.

Accident

Incendie dans une brasserie.

N° 3382 - 09/06/1991 - BELGIQUE - 00 - LOUVAIN .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/3382/>

Un incendie survient dans une brasserie lors de la découpe au chalumeau d'une cuve. La combustion de matériaux isolants génère des gaz toxiques. Les pompiers interviennent avec des équipements spéciaux et maîtrisent le feu au bout de 5 heures. Un plan de crise est décrété par le Ministre de l'Intérieur qui est venu sur les lieux.

Accident

rejet accidentel d'effluents non traités

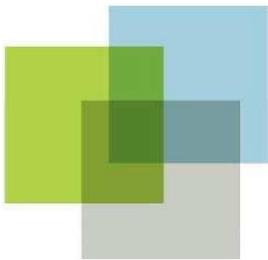
N° 1042 - 11/09/1989 - FRANCE - 59 - ARMENTIERES .

C11.05 - Fabrication de bière

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/1042/>



Un rejet accidentel d'effluents non traités entraîne une pollution d'une base nautique en dérivation de la LYS. Une importante mortalité de poissons est constatée. Des lances à incendie et des compresseurs d'air sont mis en place pour oxygéner l'eau.



Rejet accidentel de propane à Donges



ARIA 30831 - 21/03/2005 - 44 – DONGES

51.5A - Commerce de gros de combustibles

Environ 2 kg de propane sont émis à l'atmosphère dans un centre emplitisseur de GPL classé Seveso et dimensionné pour approvisionner en énergie la clientèle répartie sur l'ensemble du département.

Le déplacement d'un wagon en chargement entraîne l'arrachement du bras de chargement et provoque une fuite de gaz. Le wagon était attelé au poste P2 à un 2ème wagon en fin de chargement au poste voisin PB. Le chargement de celui-ci terminé, le pompiste enlève les sabots du wagon ce qui entraîne le déplacement des 2 wagons de 10 m (sol en pente) et l'arrachement du bras de chargement du wagon au poste P2. Le bras côté poste de chargement est fermé par le clapet de rupture. Côté wagon, le bras est sectionné au niveau du filetage du clapet de rupture. Le clapet de fond du wagon se referme par contre pression limitant ainsi la fuite. Les détecteurs au niveau du poste ne se déclenchent pas en raison de la faible quantité de gaz rejeté et du vent diluant la nappe.

Cet incident relève le non fonctionnement de plusieurs barrières de sécurité (à la fois techniques et organisationnelles). Après une visite de l'inspection des installations classées, plusieurs actions correctives sont demandées à l'exploitant: étude sur la faisabilité d'une remise en état du sol pour obtenir une déclivité nulle sur l'ensemble des postes de chargement, vérification qu'à tout moment 2 cales (ou sabots) soient présentes sur chaque poste de chargement de wagons et y soient repérées, vérification que le point de rupture des bras de chargement se trouve bien au niveau du clapet de rupture, sensibilisation des intervenants sur la nécessaire formalisation de la mise en place des moyens anti-tamponnement...

Raccordements au poste de chargement déchargement

L'usage d'un bras de transfert est privilégié pour les opérations de transvasement fréquentes ou impliquant une quantité importante de produit. Correctement entretenu et utilisé dans le strict respect des procédures et modes opératoires édictés, il contribue généralement à une amélioration globale de la sécurité des opérations de transfert entre capacité mobile et stockage fixe par rapport à un flexible.

Les 11 accidents ci-après extraits de la base ARIA illustrent, si besoin en était, la prépondérance du facteur organisationnel et humain dans le déroulement des accidents impliquant ce type de matériel.

L'état du matériel, exposé le plus souvent aux intempéries, constitue la première source potentielle d'accident : dégradation par usure ou corrosion et défaut d'entretien de pièces de liaison ou de canalisation rigide ou souple à l'origine de « Bleve » aux effets dramatiques à Riverview aux Etats-Unis (n°2 0821) et à Perpignan (n° 6805), raccord fileté défectueux suite à de mauvais managements répétitifs occasionnant un flash-fire mortel en Allemagne (n° 29590), surfaces de contact dégradées altérant le serrage des brides et l'étanchéité d'un raccordement à Pont-de-Claix (n° 29085), vieillissement prématuré d'un raccord à l'origine d'une fuite de propane à Cournon d'Auvergne (n°21859).

Ce matériel régulièrement entretenu doit en outre subir des tests adaptés permettant de vérifier d'une part son étanchéité globale en situation d'exploitation, et d'autre part de s'assurer du bon fonctionnement des organes de sécurité. Ainsi, de tels essais ont permis de détecter à temps hors opérations de dépotage une fuite sur un bras de chargement d'ammoniac (n°4320) ou un défaut d'étanchéité sur une vanne d'isolement en pied d'un bras de transfert de GPL (n° 28388). Ces tests peuvent également s'avérer pertinents avant réutilisation du bras suite à des travaux ou des opérations de maintenance (n°6786).

L'automatisation de certaines tâches dans les postes de transfert n'a toutefois pas modifié fondamentalement la part prépondérante des opérations manuelles effectuées pour raccorder le bras à la capacité mobile puis le désaccoupler et le remiser après utilisation. Les opérateurs, directement exposés aux effets des produits transférés en cas de rejet accidentel (n°7640, n°28234, n° 29590), doivent faire preuve de vigilance (n°6757) tout en appliquant scrupuleusement les modes opératoires correspondants.

Enfin, la sécurité globale des opérations de transfert est tributaire des conditions d'immobilisation de la capacité mobile. L'accident de Donges constitue un nouvel exemple récent dans la liste déjà longue des cas recensés de déplacement intempestif plus ou moins important (n° 5437, n° 948) occasionnant la mise en action des clapets de rupture en cas d'effort anormal sur le bras. Le dysfonctionnement de ces clapets, de part la conception même du bras (n°948, n°5437) ou suite à un entretien insuffisant (n° 6135), est synonyme d'un relâchement plus ou moins important de produit susceptible de générer, en fonction de sa nature, un phénomène dangereux (nuage inflammable, nuage toxique).

Des procédures spécifiques aux interventions de raccordement au poste de chargement ou de déchargement ont été élaborées par plusieurs organismes (UIC-Guides du chargeur, INRS-ED783, CNAM-R384,...). Aussi est-il important que les enseignements tirés des événements soient connus de tous les acteurs concernés afin de faire évoluer les comportements individuels et les modes opératoires régissant ces opérations dans le souci d'une meilleure sécurité pour tous.

Les accidents dont le n°ARIA n'est pas souligné sont consultables sur

www.aria.ecologie.gouv.fr

-      **ARIA 948 - 23/10/1989 - 36 - LE BLANC**
51.5A - Commerce de gros de combustibles
 Une fuite de 5 t de propane liquide se produit lors du transfert d'un wagon-citerne vers une sphère. La fuite est due à la défaillance d'un boîtier de rupture d'un bras de chargement ou 2 des 3 lames de rupture se sont rompues. La 3ème s'est pliée, empêchant les clapets de fonctionner normalement. Un nuage gazeux de 15 m de rayon se forme, empêchant toute intervention humaine. Au bout de 8 min, le contremaître rentre, sans protection, dans le nuage et tire sur la chaîne du ridoir stoppant ainsi l'écoulement.

Trois détecteurs déclenchent la présence de gaz. L'accident n'a eu aucune incidence visible sur l'environnement.

-      **ARIA 4320 - 29/12/1993 - 33 - AMBES**
24.1J - Fabrication de produits azotés et d'engrais
 Une fuite d'ammoniac se produit lors du test d'un bras de chargement d'ammoniac cryogénique permettant l'approvisionnement des bateaux. La bouffée forme un nuage toxique qui incommodes des ouvriers travaillant sur l'apportement et provoque la sortie de route d'une voiture. Les 3 passagers sont légèrement blessés ou incommodés. L'établissement se voit interdire le déchargement du navire pendant la durée des recherches de l'origine de la fuite. La procédure de déchargement d'ammoniac est revue, elle inclura désormais des tests d'étanchéité.

-      **ARIA 5437 - 04/01/1987 - SLOVAQUIE - VARIN**
63.1E - Entreposage non frigorifique
 Dans un dépôt d'ammoniac liquéfié sous pression, un choc suivi du déplacement d'un wagon en cours de dépotage provoque l'arrachement d'un bras de transfert rigide et l'émission de 30 m³ d'ammoniac liquéfié. Compte-tenu de la température extérieure (- 17 °C), l'ammoniac se répand au sol, risquant de polluer une nappe phréatique peu profonde. Un employé est mortellement brûlé ou intoxiqué par le produit liquéfié. Les installations et le mode d'exploitation seront modifiés (bras semi-rigide, consignes, etc.) et feront l'objet d'un audit de sécurité 5 ans plus tard. Ce dernier recommandera de nombreuses améliorations (suppression des vannes en point bas, etc.).

-      **ARIA 6135 - 16/12/1994 - 62 - MAZINGARBE**
24.1J - Fabrication de produits azotés et d'engrais
 Dans une usine chimique, une fuite d'ammoniac (NH₃) se produit à 17h20 lors du dépotage d'un wagon de 48 t. Pendant 37 min, 27 t de NH₃ sont ainsi rejetées jusqu'à ce qu'un opérateur ferme le clapet de fond de la citerne en libérant le ridoir au moyen d'une cale métallique jetée depuis une quinzaine de mètres. Les POI et PPI sont déclenchés (périmètre : 5 km - 8 à 10 000 personnes concernées), des véhicules équipés de haut-parleurs invitent la population de 2 communes voisines à se confiner. Une école et un supermarché sont également confinés, puis évacués après dissipation du nuage. Durant 4 h, 80 pompiers interviennent avec 25 véhicules, des ambulances et une CMIC. Finalement, le PPI est levé à 20h40. Le bilan humain fait état d'un enfant présentant des troubles respiratoires, hospitalisé pendant 2h et d'une quinzaine de personnes incommodées. L'odeur d'ammoniac aurait néanmoins été perçue jusqu'à 8 km du point d'émission.

La déconnexion automatique du bras de déchargement et le blocage en position ouverte de 2 clapets de sécurités montés en série sont à l'origine de l'accident : la mise en défaut (inexpliquée) du système de sécurité anti-tamponnement (pédale de détection) a provoqué la déconnexion du bras de dépotage, le ridoir actionnant le clapet de fond du wagon est resté bloqué (problèmes mécanique et d'automatisme) et le clapet monté sur le bras de transfert (coté wagon) ne s'est fermé que partiellement, bloqué par la présence d'un corps étranger (boulon d'origine inconnue).

A la suite de l'accident, les mesures prises portent sur l'installation de ridoirs pneumatiques à sécurité positive, la limitation des scénarios de déconnexion de bras, le remplacement des pédales de déconnexion par des taquets d'arrêts basculants évitant tout risque de tamponnement accidentel et la mise en place de filtre sur l'extrémité du bras de dépotage pour protéger les claquets de l'intrusion de corps étrangers...

-      **ARIA 6805 - 22/07/1970 - 66 - PERPIGNAN**
40.1A - Production d'électricité
 Une violente explosion et un incendie se produisent dans une usine à gaz, i.e. un établissement fabriquant du gaz manufacturé comportant également des activités induites de stockage, distribution de produits du site et de GPL venant de l'extérieur. Au cours du dépotage d'un wagon-citerne de 45 t de propane, un flexible (diam . 50 mm) se rompt au ras du manchon de raccord de la vanne du wagon et provoque une fuite estimée à 8kg/s. Un brouillard (gaz + gouttelettes de gaz liquéfié) se forme. Le vent est léger (1 m/s) et la température de 25°C. 5 t seulement de produit avaient déjà été transférées au moment de l'accident. Le nuage blanc et épais empêche l'opérateur et 2 témoins à proximité d'intervenir. Le nuage s'enflamme au passage d'une locomotive, 4 min plus tard. Ses 2 occupants, grièvement brûlés, décéderont de leurs brûlures. L'inflammation du nuage entraîne l'allumage de plusieurs foyers, répartis sur plusieurs dizaines de m sous le vent. La police évacue les habitants dans un rayon de 200 m environ, notamment un groupe scolaire et un hospice. L'incendie menace les 2 cylindres (100 m³ chacun), les 2 sphères (500 m³ chacune), les 2 gazomètres (10 000 m³ et 4 000 m³), un autre wagon de propane, les dépôts d'essence. La fuite alimente l'incendie qui enveloppe le wagon à l'origine de l'accident. Malgré les efforts des secours, le wagon explose (BLEVE) 40' après la fuite.

Les dégâts sont importants : bornes de dépotage détruites, gazomètres en feu, calorifuge des sphères en partie arraché. La police étend la zone évacuée à 450 m. Les équipes de secours en place sont destabilisées (on compte 17 brûlés parmi les intervenants hospitalisés dans les 10 min) et ne reprennent leur lutte que 1h plus tard. Il procèdent à l'éloignement d'une citerne d'essence et du 2ème wagon, la fermeture des vannes, arrêtant l'alimentation de l'incendie. Les foyers sont éteints environ 4h30 après l'explosion. Le bilan s'établit à 2 morts et 49 blessés, 11 parmi le personnel, 18 parmi les pompiers dont 4 grièvement atteints, 23 parmi les passants et les riverains (brûlures, fractures, éclats de verre, amputation de phalanges). La distribution de gaz est interrompue pour 20000 abonnés. Environ 1100 déclarations de sinistres sont établies. Les dégâts importants se situent dans un wagon de 300 m autour du wagon, des endommagements moins sévères se situent dans un rayon de 500 m, quelques bris de vitres sont observés jusqu'à 1000m.

-      **ARIA 7640 - 13/09/1995 - 67 - REICHSTETT**
51.5A - Commerce de gros de combustibles
 Lors du chargement d'un camion dans un dépôt de gaz, le flexible humide échappe aux mains du chauffeur lors de son raccordement, en provoquant l'ouverture de la vanne d'extrémité du bras. Une émission de gaz est détectée et le relais se met en sécurité automatiquement. Le recul du bras provoque la chute du chauffeur qui heurte un angle tranchant, se blesse au visage et est hospitalisé.

      **ARIA 21859 - 14/01/2002 - 63 - COURNON-D'AUVERGNE**

51.5A - Commerce de gros de combustibles

     Dans un dépôt de GPL assurant la distribution de produit à des camions, une fuite de propane se produit au niveau du poste de chargement. Le chef de dépôt met en sécurité le site par pression sur le bouton coup de poing, conformément aux consignes. Les services de secours sont alertés, à titre préventif. Les dispositifs automatiques associés à l'arrêt d'urgence ont fonctionné : sectionnements automatiques par mise en sécurité des vannes, arrosages déluges fixes (rampes et lances monitor), coupure des énergies. Les dispositifs d'arrosage sont destinés à diluer le nuage. L'exploitant se rend à la pomperie et ferme toutes les vannes manuelles. Au moment de l'accident, aucun camion n'est en chargement.

La fuite se situe au niveau de la tuyauterie de purge (récupération des COV) utilisée pour vidanger, une fois le chargement terminé, la manchette située entre la vanne manuelle de la citerne et celle du bras de chargement et pour réorienter le gaz liquéfié résiduel vers le stockage. Cette dernière fonction de récupération est récente. La tuyauterie se compose d'une partie rigide et d'une partie flexible reliées par un raccord vissé de type olive. La tuyauterie est également munie de vannes, au niveau du poste de chargement, permettant de la raccorder soit au circuit d'aspiration du GPL (purge), circuit sous pression muni d'un dispositif situé en pomperie permettant le renvoi au stockage, soit à la section de mise à l'atmosphère (vapeurs), ceci en fonction de la configuration des vannes. La fuite est due à la rupture du raccord (vieillesse) entre les parties rigide et fixe. En outre, de par la position des vannes, la tuyauterie était en liaison avec le circuit d'aspiration produit : la fuite était donc alimentée, le circuit produit ne disposant pas de dispositif permettant d'empêcher le retour vers la purge.

L'exploitant a mis en place les mesures immédiates suivantes : remplacement du flexible à l'identique, consignation des vannes, arrêt provisoire de la récupération. Des aménagements sont prévus : mise en place de nouveaux flexibles adaptés aux contraintes liées à la récupération de produit, automatisation du pilotage des vannes du circuit purge (mise en sécurité sur alarme ou fin de chargement). Des investigations supplémentaires sont envisagées sur le long terme (expertise de tous les flexibles, recensement des installations ayant ce dispositif, identification des sources potentielles de maintien en pression,...).

      **ARIA 28234 - 23/04/2004 - AUSTRALIE - NC**

51.5A - Commerce de gros de combustibles

      Après avoir rempli les 2/3 de son camion de GPL, un conducteur détache le bras de chargement provoquant l'inflammation d'une fuite de propane. Le conducteur grièvement brûlé au 2ème et 3ème degré et immédiatement transféré à l'hôpital décède 12 jours plus tard. Un problème de valve ou la chute du bras de chargement serait à l'origine de cet accident.

      **ARIA 28388 - 07/10/2004 - 36 - LE BLANC**

51.5A - Commerce de gros de combustibles

      Lors d'un essai de mise en sécurité effectué par l'exploitant en présence de l'inspection, 2 vannes d'isolement ne fonctionnent pas sur le poste de dépotage camion gros porteurs d'un dépôt de GPL. En cas d'anomalie, ces vannes à sécurité positive permettent d'isoler le camion des autres installations.

      L'exploitant arrête l'exploitation du poste jusqu'à la remise en état des installations. Après investigation, il s'avère que le dysfonctionnement est dû à la présence de nids de guêpes maçonnées formant un bouchon dans les électrovannes de dépressurisation du circuit d'air et empêchant leur fonctionnement. Des contrôles complémentaires effectués sur des vannes du même type montrent la présence de bouchons similaires sur une autre vanne, n'empêchant toutefois pas cette dernière de fonctionner. L'exploitant met en place des moustiquaires pour empêcher le passage des insectes.

      **ARIA 29085 - 02/02/2005 - 38 - LE PONT-DE-CLAIX**

24.1G - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

      Une fuite de trichlorure de phosphore pur (PCl3) se produit, dans une plate-forme chimique, lors du dépotage d'une citerne de transport. Peu après le début du déchargement, l'opérateur constate une fuite au goutte à goutte au raccordement du manchon sur la citerne. Après diverses tentatives de réparation infructueuses, le démontage de la bride est entrepris : fermeture des vannes de chaque côté de la bride, puis ouverture du circuit sans vidange préalable de la portion de conduite. La faible quantité de PCl3 (4 kg) émise, correspondant au

volume de la portion de canalisation, s'hydrolyse au contact de l'atmosphère humide et du sol mouillé, formant un nuage de chlorure d'hydrogène localisé dans le poste de dépotage couvert.

L'alerte gaz est déclenchée à titre préventif sur la plate-forme. Les pompiers aspergent la flaque d'eau, amplifiant ainsi l'émission de chlorure d'hydrogène dont le nuage sera entraîné hors de l'établissement sous l'effet du vent de nord. Le POI est déclenché et le personnel se confine durant l'incident. Deux employés d'un atelier voisin signalent des irritations aux yeux et se confinent dans leurs locaux. Les pompiers réalisent des mesures de pollution hors de la plate-forme ; celles-ci qui se révèlent négatives, seront par ailleurs confirmées par l'étude de dispersion atmosphérique réalisée après l'accident. Le POI est levé 30 min après son déclenchement. L'inspection des installations classées se rend sur les lieux.

Le manque d'étanchéité du raccordement entre le bras de dépotage et la citerne est dû au mauvais alignement des brides avant serrage et à l'état de surface de ces brides affecté par des dépôts de produit. Les mesures correctives prises sont la rédaction d'un mode opératoire de déconnexion du bras en cas d'arrêt en cours de dépotage (incluant décompression de la citerne et vidange du bras), la mise en place d'un test d'étanchéité sous pression d'azote de la liaison bras / citerne avant chaque déchargement et l'utilisation d'un joint neuf à chaque dépotage.

      **ARIA 29590 - 23/04/2004 - ALLEMAGNE - NC**

23.2Z - Raffinage de pétrole

      Dans une raffinerie, un " flash " de GPL se produit lors d'un transfert entre un stockage fixe et une citerne routière. Le jour de l'accident, le chargement d'une citerne est en cours quand le raccord vissé entre le bras de chargement et la citerne fuit. Le nuage ainsi formé s'enflamme, enveloppant le chauffeur. Ce dernier, grièvement brûlé, décèdera de ses blessures par la suite.

L'analyse réalisée démontre l'usure des filetages des 2 parties du raccord vissé : sur le bras, le raccord fileté de la bague de raccordement laitonée (ACME, 3"1/4 ; partie femelle) est particulièrement usé (la section du filetage initialement trapézoïdale est devenue triangulaire). Le filetage du raccord de la citerne est également très usé : l'extrémité présente une forme presque conique et des plats sont visibles sur le filetage même. D'après l'inspection locale, cette situation aurait pu être évitée par la simple mise en application de principes de prévention : examens réguliers, basés sur des documents, et visuels des raccords, incluant les filetages. Les réglementations allemandes imposent un examen visuel 2 fois / an. Par ailleurs, la pratique de vissage de certains utilisateurs conduisant à bloquer la bague à l'aide d'un marteau, bien qu'apparemment répandue, est également interdite à la raffinerie mais aussi déconseillée par l'association allemande du GPL. Ce type d'accident n'est en fait pas nouveau dans ce type d'installation et des avertissements avaient déjà été promulgués en ce sens. Ils ne semblaient pas connus sur le site impliqué dans l'accident.

Une large campagne nationale de vérification des filetages a été conduite en Allemagne et a montré qu'un grand nombre d'entre eux était usé. Dans les 6 mois qui ont suivi l'accident, la situation s'est grandement améliorée et ce type de constat ne semble plus d'actualité.