

Grands froids : attention au gel... puis au dégel !

Les périodes de froid intense ou prolongé, avec des températures fortement négatives ou variant brutalement avec les phases de gel et de dégel correspondantes, sont propices aux incidents et accidents.

La pression de la glace peut avant tout fissurer, voire rompre, des conduites et endommager les appareils de procédés véhiculant ou contenant des matières dangereuses. Mais les équipements « annexes » sont également menacés et à surveiller (capteurs, réseaux incendie...).

Le réseau électrique très sollicité, voire surchargé aux heures de pointe, peut être sujet à des variations de tension qui fragilisent l'électronique (fonctions de sécurité...). L'effondrement du réseau peut également être redouté.

Les moyens de chauffage annexes (chalumeau, chaufferette...) pour dégeler ou réchauffer des équipements constituent autant de points chauds dangereux « inhabituels ».

Enfin, la neige et la glace peuvent donner lieu à des dangers physiques en surchargeant les toitures, ou en générant des difficultés d'accès aux installations...



Installations industrielles en France, février 2012 (D.R.)



Quelques équipements sensibles...

- les **tuyauteries** hors sol, non ou mal calorifugées / tracées : lignes de transfert, circuits de purge ou de vidange, bras morts, circuits de refroidissement ouverts et prises d'eau...
- les **équipements mécaniques** (pompes, vannes...) et accessoires « fragiles » (colliers, joints...) soumis à des contraintes physiques
- les **capacités** trop remplies et mal calorifugées, les cuvettes, les bassins...
- les **capteurs** (tuyauteries de liaison comprises), de niveau et de pression notamment, susceptibles d'être hors service ou de donner des valeurs aberrantes
- les **équipements d'intervention / protection** : bornes, réseaux d'eau, couronnes...

1^{er} Cas : 17/12/2002 - Chalampé (ARIA 23839) - Cf. également fiche détaillée sur le site ARIA

Une fuite de cyclohexane est découverte sur un site chimique suite à une baisse de pression de l'alimentation d'un atelier. Maintenu en température par un circuit vapeur, le cyclohexane est transféré à 20 °C et sous 2 à 3 bar par des tuyauteries calorifugées aériennes ou en tranchées [...]. **La fuite fait suite à la rupture d'une canalisation (40 mm) due à la dilatation du cyclohexane liquide en partie aérienne de la tuyauterie entre 2 bouchons de cyclohexane cristallisé. Une défaillance du dispositif de réchauffage (T < 6,5 °C) de la tuyauterie a provoqué la formation des bouchons**, le cyclohexane se reliquéfiant ensuite dans le tronçon le plus exposé au réchauffement extérieur. 30 h seront nécessaires pour identifier la fuite. L'exploitant lance des actions de dépollution ; en 6 mois, 440 t de cyclohexane seront pompées dans la nappe et le sol. [...]

2^{ème} Cas : 02/01/1969 - Repcelak (Hongrie) (ARIA 7645)

Dans une usine de production de CO₂ liquide, l'un des 4 cigares verticaux de stockage en remplissage explose (BLEVE). Par effets domino, un 2^{ème} cigare explose et un 3^{ème} est propulsé à 30 m, tuant 5 personnes dans le laboratoire. Les projections des 2 BLEVE tuent 4 autres personnes ; plus de 15 personnes sont blessées [...]. L'origine probable de l'explosion est un **sur-remplissage dû au gel du détecteur de niveau (gel d'eau non extraite totalement du CO₂)**. De plus, le matériau des 2 cuves qui ont explosé n'était pas adapté aux basses températures.

3ème Cas : 27/12/2010 - Woippy (ARIA 39508)

Un wagon-citerne de butadiène vide non dégazé est en transit dans une gare de triage. **Sous l'effet du froid ambiant (- 17 °C), la phase gazeuse du butadiène se liquéfie ($T_{eb} = - 4,4$ °C) et la citerne en dépression relative s'écrase. [...]** L'injection d'azote dans les wagons-citernes non dégazés, habituellement effectuée pour éviter la mise en dépression du réservoir par temps froid, n'avait pas été réalisée. [...]



4ème Cas : 06/02/2012 - Saint-Rambert d'Albon (ARIA 41779)

Une vanne située sur une canalisation de descente du réseau sprinkler d'un entrepôt se rompt à cause du gel. **La rupture entraîne une perte de charge du réseau qui déclenche la mise en route des moto-pompes diesel** dont le fonctionnement perdure une fois la cuve de réserve des sprinkler vidée.

Les 2 moteurs n'étant plus refroidis (eau du circuit de refroidissement prélevée par piquage sur le refoulement de la pompe), **une inflammation se produit par surchauffe** d'un moteur ; le départ d'incendie est rapidement éteint du fait de l'absence de matériaux combustibles dans le local sprinkler. [...]

5ème Cas : 10/02/2012 - Villeneuve-le-Roi (ARIA 41754)

Un feu se déclare vers 9 h dans un bâtiment de stockage de balles de papiers et de cartons de 2 000 m² appartenant à une entreprise de recyclage implantée dans une zone sensible : proximité d'une voie ferrée, d'une darse reliée à la Seine et d'un dépôt pétrolier de 55 000 m³. [...]

Une décharge d'électricité statique se serait produite lorsque le bras métallique d'un engin de chantier serait entré en contact avec le papier, phénomène amplifié par le froid sec et intense le matin de l'accident (- 5°C).

Pour en savoir plus :

- BARPI - sélection de 251 accidents liés aux conditions climatiques extrêmes (grands froids)
- CSB (US Chemical safety board) safety messages : « Prevent Accidents During Subfreezing Weather », vidéo de 4 min sur les risques technologiques liés au froid. (téléchargeable sur www.csb.gov)

Des questions à se poser avant d'affronter l'hiver...

Organisation « grands froids »

1. Une procédure de mise en configuration « grand froid », incluant une liste de contrôles à effectuer sur les parties sensibles, a-t-elle été rédigée ?
2. Les opérateurs sont-ils sensibilisés aux risques et disposent-ils de « check-lists grand froid » ?
3. Les matières premières qui peuvent geler (ou précipiter) au froid sont-elles identifiées ? Des procédures spécifiques à leur dégel sont-elles mises en place ?
4. Le risque accru de phénomènes électrostatiques (air froid et sec) a-t-il été pris en compte ?
5. Les différents services, et principalement celui de travaux / maintenance, sont-ils prêts pour la période de dégel (surveillance accrue de l'apparition de fuites, remplacement des équipements endommagés...) ?

Préparation des équipements

6. Le traçage à la vapeur ou électrique des conduites et appareils est-il fonctionnel ?
7. L'isolant thermique / les calorifuges sont-ils en bon état ?
8. Les dispositifs de chauffage dans les stockages fonctionnent-ils correctement ?
9. Les équipements sensibles ont-ils fait l'objet d'une vidange préventive / mise hors gel ?

Prise en compte des risques « neige » et « glace »

10. La structure des bâtiments est-elle conçue pour supporter le poids de la neige / glace ?
11. Les endroits où de gros glaçons ou de fortes accumulations de glace peuvent se former ont-ils été identifiés (structures près des événements de vapeur, des tours de refroidissement...) ? Leur chute peut-elle endommager des équipements sensibles ?

Protection incendie

12. Les réseaux et matériels fixes de lutte contre l'incendie (moto-pompes...) sont-ils protégés contre le gel ?
13. Une quantité d'eau suffisante sera-t-elle disponible en cas de sinistre ?