

Déchets dangereux : attention aux incompatibilités!

Les accidents liés aux mélanges incompatibles ne concernent pas que les produits chimiques neufs! Leur fin de vie est aussi génératrice d'accidents. En témoignent plusieurs événements récents, survenus en France et à l'étranger, aux conséquences parfois dramatiques.

L'ensemble des acteurs de la chaîne est concernée : du particulier déversant de manière intempestive des substances chimiques dans les égouts et générant une émission de gaz toxique... jusqu'à l'industriel spécialiste du traitement de déchets dangereux.

Les mélanges de substances incompatibles surviennent le plus souvent lors d'**opérations de regroupement/dépotage** de déchets dangereux (ARIA 51651, 52842, 52226) ou lors de l'**entreposage** de ces déchets, le plus souvent en provenance déchetteries (ARIA 48039, 48274, 48393, 50867).

Si la **cinétique** des réactions entre déchets incompatibles est généralement très rapide, certaines d'entre-elles peuvent être suffisamment lentes pour ne pas être remarquées ou signalées au moment des faits, provoquant ainsi des accidents différés dans le temps (cas de nombreux accidents impliquant les étapes de stockage ou de transport).

L'analyse des accidents révèle des **défaillances récurrentes**, détaillées ci-dessous :

- **Contrôles insuffisants lors de l'acceptation** : procédure d'identification incomplète ; méthode de test inappropriée/non représentative (ARIA 35435, 42944)... conduisant à une prise en charge des déchets dans des conditions inappropriées, voire à l'entrée sur site de déchets interdits (ARIA 48393).
- **Organisation inappropriée des stockages** : entreposage prolongé de déchets fortement réactifs sans tri préalable ; configuration de stockage inadaptée aux risques (déchets hydroréactifs exposés aux intempéries) ; stockage conjoint de déchets incompatibles (ARIA 48039, 48274, 48393)... Les risques de dérive associés sont accentués en cas de **surveillance insuffisante**, en particulier lors des périodes d'activité réduite.
- **Gestion inadaptée des opérations de regroupement ou dépotage** : absence de vérification de la propreté du réceptacle pouvant conduire à la présence de contaminants ; procédure de dépotage ne précisant pas d'ordre d'introduction... (ARIA 32574, 51651).
- **Formation insuffisante** conduisant à des erreurs de manipulation (ARIA 52842) ou un comportement inapproprié en cas d'accident (ARIA 43204).

Les mélanges incompatibles et leurs conséquences ne résultent pas du seul fait de l'exploitant de l'installation de traitement. Une **part de responsabilité incombe aux acteurs situés en amont**.

- Particuliers : comportement inadapté des usagers des déchetteries (ARIA 50866 : bidons de déchets dangereux dissimulés dans des pots de peinture vides) ;
- Fournisseurs de déchets : information absente ou erronée sur la composition et la réactivité des déchets livrés (certificats, étiquetage...) (ARIA 43204, 42944), conditionnements inadaptés (ARIA 52333, 50867, 52349 : emballages dégradés conduisant à une mise en contact de produits, sacs opaques compliquant les contrôles visuels...) ;
- Transporteurs : pas de garantie sur la qualité du nettoyage réalisé (citernes), absence d'historique des substances contenues... (ARIA 26864).

Quels phénomènes dangereux ?

Le mélange de déchets incompatibles provoque une réaction chimique violente, souvent exothermique, qui peut conduire à :

- une **explosion** (ARIA 52349, 52842, 50111, 52226)
- un **incendie** (ARIA 51575, 52333)
- un **dégagement de gaz inflammables** (ex : hydrogène), **toxiques** (ex : HCN, H₂S), **asphyxiants** (ex : CO₂) ou **corrosifs** (ex : HCl) (ARIA 35996, 43204, 42944, 44417, 51651)
- la formation de **matières instables**

Quelles conséquences ?

Au-delà des conséquences sociales (périmètre de sécurité, confinement... : ARIA 42944, 52349, 48039, 52649), matérielles (ARIA 50111) et environnementales (ARIA 48039), ce sont surtout les **conséquences humaines** qui sont notables : riverains incommodés en cas d'émission de gaz irritants (ARIA 1636, 15390, 52649), blessure (particulièrement en cas d'explosion) ou intoxication des opérateurs (ARIA 52842, 35996, 43204)... Plusieurs cas mortels sont même recensés à l'étranger (en particulier lors du dégagement d'H₂S : ARIA 21081, 32574, 52226).

ARIA 52226 - 13-09-2018 - BELGIQUE

Dans une usine de traitement de déchets dangereux, une explosion se produit lors d'une opération de déchargement d'un camion contenant un déchet liquide dans une fosse. **Un employé décède** et 4 autres personnes sont légèrement blessées. La fosse a explosé, provoquant la projection de morceaux de béton jusqu'à l'autoroute voisine.

L'explosion serait liée à un mélange de substances incompatibles.



Incendie de palettes de déchets dangereux suite à un mélange incompatible (© DREAL Bretagne)



Dégagement de NO₂
(© SDIS 78)

En cas de dérive accidentelle, la gestion de crise peut être compliquée et les conséquences augmentées du fait de l'absence d'un état des stocks (ARIA 48039), de l'inadéquation de la méthode de neutralisation mise en œuvre (ARIA 42944), de l'absence de dispositif de captation/traitement des gaz toxiques émis (ARIA 21081) ou encore de la présence à proximité d'autres potentiels de dangers susceptibles de donner lieu à des effets dominos (ARIA 48274).

L'ensemble des défaillances évoquées est souvent lié à une **analyse des risques incomplète** (scenario de mélange incompatible non étudié : ARIA 42944, 48274) ou à une préparation insuffisante. Il est regrettable de constater que de nombreux accidents surviennent sur des sites ayant déjà connu des événements similaires. Comment les **leçons issues du REX** sont-elles prises en compte ?

ARIA 52842 - 27-12-2018 - ESSONNE

Dans un centre de traitement de déchets dangereux, une réaction exothermique est détectée au niveau d'une cuve servant au regroupement de déchets liquides. Des fumées jaunes/vertes se dégagent. Des employés refroidissent l'extérieur de la cuve à l'aide de RIA mais une déflagration survient, évenrant la cuve. Le POI est déclenché. Des concentrations de 1.5 ppm de chlore sont mesurées au sein du local. L'arrosage permet cependant d'arrêter rapidement la réaction chimique. Un chimiste, à proximité lors de la déflagration, est légèrement blessé.

Une **erreur de manipulation** est à l'origine de cet événement. Un opérateur a versé un container contenant 30 l de chlorite de soude dans une cuve de 1 m³ contenant une substance organique (vernis ou encre). Le chlorite de sodium a réagi violemment au contact de cette substance avec dégagement de dichlore. Le **chlorite de soude n'avait pas été identifié en tant que substance comburante** au cours des tests d'identification sur site. L'opérateur sortait de sa période de formation initiale. L'évènement est survenu pendant la pause déjeuner, au cours d'une semaine de congés.

L'exploitant envisage la mise en place d'un système d'évacuation et d'abattage des fumées en cas d'urgence. Il rédige une **consigne concernant le transvasement de bases minérales** et renforce la consigne de sécurité relative à l'acceptation du chlorite de soude. Il **renforce le tutorat** des nouveaux arrivants.

Plusieurs accidents liés à des mélanges incompatibles sont déjà survenus sur ce site en 2017 (ARIA 50866, 50867).

ARIA 52649 - 26-11-2018 - ILLE-ET-VILAINE

A la jonction de 2 routes, une explosion survient sur 1 des 3 cuves d'un poids lourd transportant des déchets dangereux. Une fuite d'oxyde d'azote (NO₂) se déclare. Les pompiers arrosent la citerne et établissent un périmètre de sécurité de 300 m (1000 personnes confinées). Les déchets dangereux contenus dans la cuve sont reconditionnés en petits conteneurs pour récupération par l'expéditeur. Neuf personnes sont légèrement incommodées.

Une réaction incontrôlée, liée à la **pollution du compartiment incriminé par un résidu d'un précédent chargement**, aurait provoqué la montée en pression d'une cuve jusqu'à l'éclatement de son disque de rupture.

Quelques recommandations

- ✓ **Renforcement des procédures d'acceptation** (ARIA 35435, 38299, 43204, 51398, 44417, 35435, 50867)
 - Renforcement des exigences sur les analyses à réaliser chez le fournisseur ;
 - Vigilance sur l'état des conditionnements dans lesquels sont reçus les déchets ;
 - Mise en place d'un échantillonnage et d'un archivage des données ;
 - Vigilance renforcée pour la réception de déchets en provenance de nouveaux marchés ;
 - Interdiction/limitation de la réception de déchets réactifs avant les périodes de fermeture ;
 - Après réception, les déchets doivent préférablement être rapidement triés (ARIA 31857, 48039).
- ✓ **Vigilance sur l'organisation des stockages**
 - Organisation basée sur la nature chimique des déchets (utilisation de matrices d'incompatibilités). Par exemple, les bases doivent être séparées des acides, les déchets oxydants des réducteurs et les comburants des combustibles (ARIA 15390, 43204).
 - Adaptation des matériaux et conditions physicochimiques de stockage (T, humidité, lumière...) selon le déchet. Prévoir un local ou armoire fermée dédiée pour les déchets particulièrement réactifs/toxiques (ARIA 49393, 31857).
 - Limitation des quantités stockées, en particulier avant tri (ARIA 48274, 51651) ;
 - Contrôles renforcés avant les périodes de fermeture (ARIA 52333).
- ✓ **Vigilance sur les opérations de regroupement/dépotage/transport**
 - Vérification de la propreté / du nettoyage des contenants (ARIA 43204, 52649) ;
 - Définition d'un ordre de dépotage pour limiter les mélanges incompatibles (ARIA 51651, 32574) ;
 - Supervision par l'exploitant lors de réception/transfert par entreprise extérieure ;
 - Travail sur l'ergonomie (étiquetage, code couleur, détrompeur) pour éviter les erreurs ;
 - Transport de déchets : organisation du chargement en fonction des incompatibilités chimiques des déchets chargés ; après déchargement, nettoyage de la citerne si le déchet du chargement suivant présente un risque d'incompatibilité ou peut avoir une influence sur la filière de traitement du déchet.
- ✓ **Mise en place de moyens de surveillance/de lutte** adaptés : détection infrarouge / vidéo-surveillance, dispositifs d'arrosage, dispositifs de captation/traitement des gaz, avec tests réguliers du bon fonctionnement (ARIA 48274, 51651).
- ✓ **Définition des mesures à mettre en œuvre en cas d'urgence** : arrêt des transferts, protocole de neutralisation...
- ✓ **Formation** : formation au risque chimique des employés et des sous-traitants ; réalisation d'exercices pour améliorer la réactivité ; sensibilisation des usagers de déchetteries/collectivités (ARIA 48351, 50866). Apprendre aux intervenants à signaler toute erreur ou mélange accidentel, même si ce dernier semble sans conséquence immédiate, pour analyser le risque potentiel de la situation et prendre si nécessaire les mesures adéquates en temps opportun.
- ✓ **Travail sur l'exhaustivité de l'ADR** : mise à jour des EDD en prenant en compte le REX interne / externe (ARIA 48274).