

Mélanges incompatibles : maîtriser les risques dès la conception

Tous les secteurs sont concernés : de l'industrie aux particuliers ([ARIA 49767](#)) ainsi que les sociétés de services et de loisirs ([ARIA 52496](#)). Des incompatibilités peuvent avoir lieu entre les contenants et leurs contenus, ainsi que lors de mélanges de produits, y compris entre 2 acides. Elles peuvent engendrer différents risques, tels des explosions, réactions exothermiques, dégagements toxiques ou incendies. La maîtrise des risques liés aux mélanges incompatibles nécessite la mise en place de barrières de prévention. En complément des publications de 2012 et 2019, ce flash, sur la base d'exemples concrets, rappelle les actions de prévention à mettre en place.

Depuis 2017, 169 événements en relation avec des mélanges incompatibles sont recensés dans la base ARIA. La fréquence de ces phénomènes est de 25 à 30 événements par an. Lors de l'analyse des causes de ces événements, des interventions humaines mal réalisées ou non réalisées sont régulièrement identifiées ([ARIA 57422](#), [55427](#)). L'analyse de ces erreurs met en lumière des causes profondes organisationnelles concernant autant les procédures ([ARIA 56127](#)) que la formation des opérateurs, l'identification et le stockage des produits ([ARIA 59268](#), [59071](#), [50963](#)) ou encore la communication ([ARIA 51210](#), [57241](#)).

ARIA 53086 – 05/02/2019 – LOIRE-ATLANTIQUE

Vers 14h30, dans un centre de tri/transit/regroupement de déchets dangereux, un dégagement gazeux se produit à la suite d'un mélange de produits chimiques en phase liquide dans un GRV. Le mélange incompatible donne lieu à l'émission de vapeurs nitreuses détectées sans délai par les équipes du site. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité de 50 m et évacuent le bâtiment. Le fût est refroidi par les pompiers pendant 30 minutes afin de prévenir tout éclatement. Les matières sont traitées sur place. Dès 16h30 les pompiers replient leur matériel puis quittent le site vers 17h30. À l'occasion d'une opération de regroupement, un solvant a été mélangé accidentellement avec de l'acide nitrique à cause d'un problème d'étiquetage sur un emballage. La vérification du bon étiquetage des fûts (emballages ADR) et de leur bon état général est rappelée aux transporteurs. La gestion sur site des zones de stockage des produits à reconditionner doit être améliorée et l'intervention d'un chimiste doit être systématisée pour éviter tout nouveau mélange incompatible.



Dégagement de dioxyde d'azote

Pour aller plus loin, de nombreux organismes ont développé des outils utiles pour la prévention du risque de mélange incompatible, par exemple :

- ✦ [Le portail des substances chimiques](#) de l'INERIS centralise, dans une seule et même base, toutes les données produites par l'Institut sur les risques et impacts des substances chimiques.
- ✦ [Seirich de l'INRS](#) permet d'évaluer et prévenir le risque chimique en structurant l'analyse et en proposant des actions de prévention selon les produits utilisés.
- ✦ [CAMEO chemicals](#) est une base de données contenant des informations destinées aux interventions d'urgence pour plusieurs milliers de substances chimiques. On y trouve en particulier des informations sur les propriétés physico-chimiques, les dangers pour la santé et pour l'environnement, des recommandations sur l'intervention en cas d'accident, etc. En outre, le module [MyChemicals](#) permet d'identifier des dangers liés à la réactivité des substances chimiques en mélange.

ARIA 60101 – 06/01/2023 – HAUTS-DE-FRANCE

Vers 13h45, lors de l'introduction de 2 détergents, hydroxyde de potassium et peroxyde d'hydrogène, dans un mélangeur d'une cuve en inox de 2 000 l, un fort dégagement gazeux se produit dans un atelier d'une usine de production de parfums. 60 personnes présentes évacuent le bâtiment. La cuve est dépotée et nettoyée. L'exploitant envoie les effluents vers la station de décantation de l'établissement avant traitement par la station d'épuration du secteur. Trois personnes, légèrement intoxiquées, sont transportées à l'hôpital. L'équipement incriminé est mis à l'arrêt.

Les émanations seraient issues de la mise à l'air par l'évent puis la soupape et via le haut de la cuve à la suite de l'ouverture du dôme. La réaction induite par le mélange des 2 produits a provoqué une forte montée en pression (plus de 3 bar) et une élévation de la température (plus de 120 °C) dans la cuve.

ARIA 57241 – 08/12/2020 – GARD

Vers 9 h, de la fumée jaunâtre se dégage de la citerne de l'hydrocureur lors du pompage d'un GRV au niveau de la zone de chargement des produits chimiques d'une usine d'embouteillage d'eau. Le pompage est stoppé. Un périmètre de sécurité est mis en place. Le personnel de l'entreprise voisine est évacué. Le flux de camions est stoppé. La température à l'intérieur de la citerne est de 40 °C. Les pompiers vidangent la citerne. Vers 12h30, l'opération est terminée.

Le sous-traitant indique que les consignes données par l'exploitant ont été formulées par téléphone au lieu d'un mail, ayant amené un manque d'informations cruciales au bon déroulement de l'intervention. La FDS n'a pas été transmise au service. Le sous-traitant a envoyé un camion inadapté (cuve acier) pour prendre en charge l'acide nitrique. Lors du pompage, une réaction exothermique s'est formée à l'intérieur de la citerne. Six mois auparavant, le même produit était entré en réaction avec l'alliage d'un bac de rétention ([ARIA 57289](#)). A la suite de l'événement, l'exploitant met en place les actions suivantes :

- ✦ remplacement des bacs inadaptés pour l'ensemble du site ;
- ✦ révision de la check-list pour les activités de pompages d'acides ;
- ✦ lors d'un pompage d'acide, présence d'une personne de l'usine et communication associée auprès des donneurs d'ordre ;
- ✦ ajout d'un chapitre sur l'obligation de la présence du donneur d'ordre lors d'un pompage de produits chimiques dans le module de formation donneurs d'ordres ;
- ✦ identification du personnel pour la formation au transport de matières dangereuses ;
- ✦ mise à jour du plan de prévention incluant les transvasements / pompages des produits chimiques ;
- ✦ modification du système de pompage pour pomper les GRV en totalité. Sur certaines lignes de production, le pompage à 100 % n'est pas possible, générant un reliquat à pomper ultérieurement.

De plus, l'exploitant établit un plan d'actions pour garantir la gestion des produits chimiques afin d'éviter des incidents liés aux incompatibilités entre les produits et les matériaux.

ARIA 55403 – 06/04/2020 – RHÔNE

Dans l'après-midi, 600 l d'acide sulfurique concentré à 96 % sont transférés par erreur dans une cuve de stockage d'acide nitrique à 30 % remplie à hauteur de 1 250 l. Un nuage jaunâtre puis rougeâtre, résultant de la formation de dioxyde d'azote, se forme par réaction de l'acide sulfurique avec l'acide nitrique dilué. Les 70 employés sont évacués. Un périmètre de sécurité de 300 m est mis en place. La rue à proximité est coupée de 15 h au lendemain 18 h. Par précaution, un centre commercial est évacué et les habitants sont invités à se confiner. Les pompiers installent deux rideaux d'eau et une lance est dirigée sur la cuve pour la refroidir. Un pompier est légèrement blessé. Le personnel regagne l'usine vers 19 h, mais l'opération se poursuit. La production est arrêtée durant 7 h. Les causes de cet événement et les solutions mises en oeuvre sont détaillées dans le [Se film du BARPI](#).



Fuite d'acide nitrique par incompatibilité d'un joint sur une cuve



La maîtrise des risques liés aux mélanges incompatibles repose sur la mise en œuvre d'actions de prévention. Ces actions nécessitent des mesures organisationnelles robustes intégrant les facteurs humains. On peut citer les actions suivantes :

- ✦ **mettre en place des outils** de prévention de ce risque (détrompeurs) ;
- ✦ **mettre en place des dispositifs** permettant la réduction du risque à la source (dépotage dans une capacité tampon de plus petit volume) ;
- ✦ **associer plusieurs barrières** de prévention et de protection ;
- ✦ **intégrer l'ergonomie** logicielle et matérielle dès la conception ;
- ✦ **former les personnels** au principe de prévention et protection du risque chimique ;
- ✦ **tirer profit du retour d'expérience.**

Les conséquences peuvent être importantes, même pour de petites quantités de produits chimiques. Les manipulations nécessitent des compétences et une organisation spécifique.

La maîtrise des risques liés à l'utilisation des produits chimiques requière notamment une vigilance particulière sur les points suivants :

- 🔍 **identifier** les produits en utilisant une étiquette inaltérable avec les symboles de dangers ([ARIA 49894, 59743](#)) ;
- 🔍 **stocker et transporter** : cette phase nécessite une analyse de risque afin de s'assurer de la compatibilité des matériaux avec le produit utilisé et l'absence d'interaction, le cas échéant, avec le produit précédent. Le cas particulier de la gestion des rétentions et canalisations communes est à prendre en compte. ([ARIA 57052, 57289, 50963](#)) ;
- 🔍 **manipuler** les produits en utilisant les équipements de protection individuelle adaptés et en respectant les dosages ([ARIA 49361, 51210, 58390, 55427](#)).

Pour toute remarque / suggestion ou pour signaler un accident ou incident : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Les résumés d'événements enregistrés dans la base de données ARIA, cités en tout ou partie dans ce document, sont accessibles sur www.aria.developpement-durable.gouv.fr