



Le dégazage de capacités ayant contenu des solvants

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels. Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

Le dégazage de capacités ayant contenu des solvants

*Gilles Castaing, Jean-Michel Petit,
Jérôme Triolet,
département expertise
et conseil technique
Michel Falcy,
département études
et assistance médicales*

ED 6024
décembre 2008



Dans les entreprises de la plupart des secteurs industriels, il existe, en nombre plus ou moins important, des installations fixes ou mobiles (cuves, canalisations ou réservoirs par exemple), que l'on appellera « capacités », servant à stocker, transformer, véhiculer ou utiliser des produits pouvant libérer des gaz ou vapeurs plus ou moins dangereux.

L'exploitation, l'entretien, la réparation ou la modification de ces installations donnent lieu à des interventions ou des manipulations qui peuvent conduire à des situations dangereuses, principalement lors de l'entrée de personnes dans les espaces confinés que constituent ces capacités, lors des travaux par points chauds sur ces capacités et même lors de l'utilisation détournée d'équipements pour des usages non prévus.

Ces situations dangereuses peuvent conduire à des accidents graves. Des exemples sont donnés dans l'encadré 4.

La plupart de ces accidents ont pour cause une sous-estimation ou une absence de prise en compte du danger inhérent à la présence, souvent en quantité faible, de produits résiduels inflammables ou à caractère toxique dans les capacités. Les risques résiduels après vidange de ces capacités sont en effet bien réels et nécessitent que soit effectuée une opération dite de dégazage pour neutraliser les gaz ou vapeurs encore présents ou réduire leur concentration à des niveaux acceptables. C'est pour ces raisons que la réglementation du transport impose les mêmes règles que les contenants de matières dangereuses soient pleins ou vides. En outre, il ne faut pas négliger les conséquences de mélanges, volontaires ou non, de produits incompatibles (lors de la réutilisation d'emballages par exemple).

Note: Le terme « dégazage » est issu de l'activité du transport maritime. Initialement, il correspondait à l'opération consistant, après déchargement, à ventiler les citernes pour éliminer les gaz explosifs qu'elles contenaient. Aujourd'hui, ce terme est souvent utilisé improprement comme synonyme de rejet en mer, le plus souvent illicite, de déchets liquides ou solides.

Dans ce document, le terme de dégazage est utilisé dans sa signification première, pour décrire les opérations consistant à nettoyer puis introduire de l'air neuf dans une capacité, dans le but d'en évacuer des gaz toxiques, inflammables ou inertes.

1. Nature des risques

Selon la situation considérée, la présence de gaz ou de vapeurs résiduels à l'intérieur d'une capacité peut conduire aux risques spécifiques suivants :

- asphyxie⁽¹⁾, anoxie⁽¹⁾, hypoxie⁽¹⁾, dont l'origine est la diminution de la teneur en oxygène dans la capacité et pouvant entraîner la mort,
- intoxication, par inhalation d'un gaz ou de vapeurs d'un produit dangereux (hydrocarbures aliphatique, aromatique ou halogéné...) pouvant entraîner des troubles de conscience et la mort,
- explosion et incendie, en présence de gaz ou de vapeurs inflammables (méthane, sulfure d'hydrogène, vapeurs de solvants...).

● **L'air respirable contient 21 % d'oxygène** et, chez des sujets sains, les premiers signes cliniques (augmentation de la fréquence respiratoire et cardiaque, perturbation de la coordination motrice) apparaissent lorsque la teneur en oxygène est inférieure à 17 %. La recommandation CNAM R 276 « Cuves et réservoirs » considère que l'atmosphère d'une capacité n'est respirable que lorsque sa teneur en oxygène est supérieure ou égale à 19 %.

La baisse de la teneur en oxygène peut avoir pour origine son remplacement par les vapeurs émises par les solvants présents dans la capacité. Les effets du déficit en oxygène se combineront alors à ceux propres aux solvants, en fonction de leur concentration et de la durée d'exposition.

La baisse de la teneur en oxygène peut avoir d'autres origines : consommation par combustion vive (chauffage avec une flamme, soudage), remplacement par un gaz inerte (azote) ou par un gaz toxique (gaz carbonique) avec des conséquences liées à la nature du gaz, sa concentration et la durée d'exposition.

● **Une intoxication aiguë** peut apparaître lors d'une exposition forte et unique, les effets neurologiques (coma, convulsion),

variables selon le produit et le degré d'exposition sont communs à l'ensemble des solvants organiques. Dans certains cas, on peut également observer des troubles graves du rythme cardiaque (solvants fluorocarbonés) ou une intoxication oxycarbonée (dichlorométhane) ; ces troubles peuvent laisser des séquelles ou se révéler mortels. La toxicité des gaz et vapeurs varie d'une substance à l'autre ; la connaissance des VLCT⁽¹⁾ ou des VME⁽¹⁾ est indispensable pour évaluer le risque d'intoxication et ainsi prendre les mesures de prévention adaptées (cf. brochure INRS ED 984).

Certaines substances particulièrement toxiques ont des VLCT ou des VME faibles et peuvent conduire à la mort pour des concentrations à peine plus élevées. C'est le cas pour l'hydrogène sulfuré dont la VLCT est de 10 ppm⁽¹⁾ et dont la valeur IDLH⁽¹⁾ est de 100 ppm. La mort sera d'autant plus rapide que l'exposition sera forte.

La plupart des solvants sont détectables par l'odorat, mais il faut se garder de penser que la détection olfactive d'une substance toxique est un critère de sécurité pour les risques aigus ou chroniques. Une accoutumance à l'odeur, une sidération de la sensation olfactive (en cas de forte concentration) ou une diminution de l'attention liée aux troubles neurologiques (induits par les solvants) peuvent perturber la détection. Dans certains cas enfin, une substance chimique peu dangereuse peut masquer l'odeur d'une autre qui est toxique. Pour toutes ces raisons, des troubles graves ou la mort peuvent intervenir alors même que la présence d'une substance n'est pas détectée. Le monoxyde de carbone est inodore par exemple et l'odeur de l'hydrogène sulfuré disparaît lorsque sa concentration approche ou dépasse les 100 ppm.

● S'agissant du **risque d'incendie-explosion**, un mélange gazeux sera explosible si la concentration en gaz ou vapeurs inflammables dans l'air est comprise entre la limite inférieure d'explosivité (LIE)⁽¹⁾ et la limite supérieure d'explosivité (LSE)⁽¹⁾ (cf. brochure INRS ED 911).

Définitions

● **Anoxie** : absence transitoire ou définitive d'apport ou d'utilisation d'oxygène au niveau d'une cellule, d'un tissu ou de l'organisme entier.

● **Asphyxie** : ralentissement ou arrêt de la respiration.

● **Espace confiné** : c'est un volume creux totalement ou partiellement fermé (lieu, bâtiment, ouvrage, équipement matériel...) qui n'a généralement pas été conçu pour être occupé en permanence par du personnel. Un espace confiné se caractérise par un rapport volume/dimension d'ouverture tel que les échanges naturels de l'air intérieur avec l'atmosphère extérieure sont particulièrement réduits et peuvent entraîner des risques d'asphyxie, d'intoxication, d'incendie et d'explosion.

● **Hypoxie** : diminution de l'apport ou de l'utilisation de l'oxygène au niveau des tissus.

● **IDLH : Immediately Dangerous to Life or Health** : concentration maximale admissible (exprimée en ppm) pour une durée d'exposition de 30 minutes n'induisant pas d'effets irréversibles sur la santé.

● **LIE : limite inférieure d'explosivité**, exprimée en % volume : c'est la concentration minimale d'une substance inflammable en mélange dans l'air, au-dessus de laquelle ce mélange peut être enflammé.

● **LSE : limite supérieure d'explosivité**, exprimée en % volume : c'est la concentration maximale d'une substance inflammable en mélange dans l'air, au-dessous de laquelle ce mélange peut être enflammé.

● **ppm** : partie par million.

● **VLCT : valeur limite court terme**, exprimée en ppm ou en mg/m³ d'air : c'est la valeur limite au-dessus de laquelle il ne devrait pas y avoir d'exposition et qui se rapporte à une période de 15 minutes sauf indication contraire.

● **VME : valeur limite de moyenne d'exposition**, exprimée en ppm ou en mg/m³ d'air : c'est la moyenne dans le temps des concentrations au-delà de laquelle un travailleur ne peut être exposé au cours d'un poste de travail de 8 heures sans risque pour la santé.

(1) Consulter la définition ci-contre.

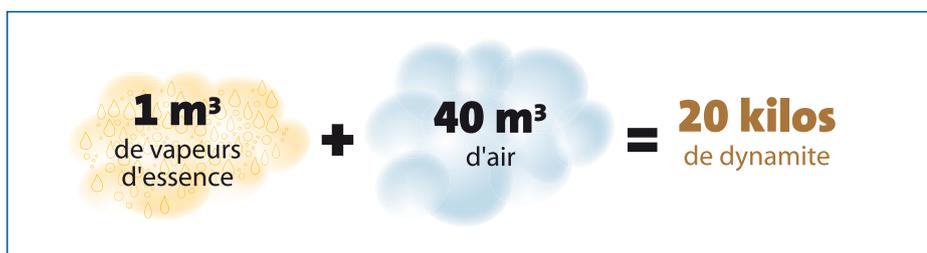


Figure 1. Danger des vapeurs inflammables



De nombreux produits liquides volatils ou gaz peuvent conduire à des risques d'intoxication ou d'inflammabilité. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- des carburants : essences, gazole...
- des solvants : alcools (propylique, éthylique...), cétones (acétone, méthyléthylcétone...), esters (acétate d'éthyle...), éthers (éther éthylique...), hydrocarbures pétroliers (white spirit, solvants naphtha...),
- des liquides toxiques, nocifs ou corrosifs : acides (formique, acétique, peracétique, chlorhydrique...), bases (hypochlorite de sodium...), peroxyde d'hydrogène, sulfure de carbone...
- des gaz : monoxyde de carbone, ammoniac, sulfure d'hydrogène, formaldéhyde...

Ces risques ne sont pas seulement liés à la nature des produits mis en œuvre mais peuvent tenir au volume ou à la configuration des capacités qui les ont contenus (cuves/réservoirs, mélanges, fûts, bidons).

Quelques exemples d'accidents extraits de la base de données EPICEA

1. Une entreprise spécialisée dans les travaux d'assainissement doit procéder au nettoyage complet d'une cuve de 100000 litres de carburant d'une station-service. Après ouverture de l'un des deux trous d'homme donnant accès à la cuve, un premier nettoyage est fait à partir de l'extérieur (jet haute pression et reprise par tuyau souple). Puis l'un des opérateurs, équipé d'un masque à cartouche filtrante, descend dans la cuve pour guider les travaux vers le fond. Manquant de lumière, il demande à un collègue situé à l'extérieur de l'éclairer. Celui-ci branche alors une «lampe de chantier» inadaptée au travail en atmosphère explosible. Il s'engage dans le trou d'homme de la cuve, lampe allumée provoquant l'explosion qui conduit à la mort des deux hommes. Une troisième personne qui se trouvait à l'extérieur de la cuve, près du trou d'homme, a la face brûlée.

2. Un ouvrier décide de transformer en poubelle un fût vide de 200 litres ayant contenu un diluant organique. Il le découpe au chalumeau alors que les boudes du fût sont en place et qu'il contient encore des traces du diluant. Il est tué et trois autres personnes sont blessées par l'explosion de l'atmosphère explosible (mélange vapeur du diluant-air) contenue dans le fût.

3. Une entreprise doit sabler la partie intérieure d'un réservoir de stockage de 50 m³ d'acide sulfurique et la repeindre. Deux peintres sont affectés à ce travail et un ouvrier chargé du remplacement d'une tuyauterie métallique les accompagne. Après vidange du

réservoir, il est constaté qu'il reste une couche de boue au fond du réservoir. Pour neutraliser ces boues, 240 kg de carbonate de soude sont vidés par le trou d'homme avec remplissage d'eau à moitié du réservoir. Divers contrôles d'atmosphère (explosimétrie, oxygéno-métrie) sont effectués sans que soit notée d'anomalie apparente. Le jour de l'accident, les trois personnes sont sur le dôme du réservoir. Le tuyauteur commence à découper la tuyauterie à l'aide d'une disqueuse électrique. Une violente déflagration se produit; les trois personnes sont projetées à plusieurs mètres et souffrent de fractures et traumatismes. Un des peintres décédera. Il a été constaté que la neutralisation des boues acides du réservoir, effectuée précédemment, était incomplète, d'où la formation d'hydrogène gazeux. Ce gaz très léger s'est accumulé en partie haute du réservoir, formant avec l'air une atmosphère explosible. Dès la mise en route de la disqueuse, une étincelle a suffi à provoquer l'explosion.

4. La victime est un chauffeur qui devait effectuer des chargements et des livraisons de cyclopentane durant trois jours. Le dégazage de la citerne ne devait être effectué qu'à l'issue de la troisième et dernière livraison. Au cours de la première livraison, le chauffeur détecte une fuite «d'air» au niveau du joint du trou d'homme grâce au sifflement émis lors de l'opération de dépotage - par suppression d'azote - de la citerne. L'ensemble routier étant stationné sur un parking, le chauffeur monte sur la citerne et ouvre le trou d'homme situé

sur le dôme, afin de pouvoir observer et repositionner le joint. Lors de cette opération, le couteau qu'il utilise, tombe à l'intérieur de la citerne vide, mais non dégazée. Le chauffeur décide alors de descendre dans la citerne pour le récupérer, se munissant d'une lampe torche et portant un masque. Un témoin, resté à côté de la citerne, entend un bruit soudé à l'intérieur de cette dernière. Incommodé par les vapeurs qui se dégagent du trou d'homme, il ne peut intervenir et alerte immédiatement les pompiers qui extraieront la victime décédée.

5. Une explosion s'est produite au cours du dégazage à la vapeur d'eau des cuves d'un camion citerne ayant contenu du cyclohexane. Cette explosion a vraisemblablement pour cause la vaporisation brutale par la vapeur d'eau d'un résidu cristallisé de cyclohexane, dont le point de fusion est de 6 °C (il faisait très froid ce jour-là). Le brûleur de la chaudière productrice de vapeur d'eau située à proximité, est à l'origine de l'inflammation du nuage de vapeurs dispersées dans l'air. La victime, chauffeur de poids lourd dans une entreprise de commerce de gros de produits chimiques, souffre de brûlures multiples.

6. La victime, technicien de maintenance, décide de ressouder un pied d'une citerne contenant un produit inflammable. Elle commence une opération de soudage à l'arc, ce qui provoque l'explosion de la citerne, celle-ci n'ayant pas été dégazée. La victime est décédée.

2. Principes et méthodologie du dégazage

2.1. Généralités

Le dégazage est une opération nécessaire, préalable à toute intervention dans une capacité ayant contenu des produits susceptibles de conduire aux risques d'asphyxie, d'intoxication ou d'incendie-explosion. Il s'inscrit généralement dans une séquence d'opérations visant à assurer la mise à disposition de capacités après entretien.

Ces opérations peuvent être les suivantes :

- la récupération des fractions liquides ou solides contenues dans la capacité,
- le nettoyage des parois de la capacité,
- son assainissement,
- des travaux d'entretien (soudage, découpage, meulage...),
- l'évacuation et le traitement des déchets.

Il est important de garder à l'esprit qu'une capacité vidangée n'est jamais totalement vide. Selon sa configuration, on pourra trouver des parties non vidangeables dans lesquelles pourra stagner du produit (fond de cuve, coudes, robinets...).

Les parois des capacités peuvent également retenir physiquement du produit liquide et le libérer dans le temps (relargage de parois en matériaux plastiques par exemple). Cela signifie qu'il convient de s'assurer du maintien de la qualité de l'assainissement tout au long des opérations.

Attention également aux boues de fond de cuve pouvant piéger le produit stocké ou ses métabolites obtenus par dégradation biologique (sulfure d'hydrogène par exemple). Enfin, la détérioration des métaux par corrosion peut libérer des gaz dangereux comme l'hydrogène ou consommer l'oxygène par oxydation.

2.2. Méthodologie et conditions de l'assainissement

L'objectif du dégazage est d'abaisser, autant que possible, les concentrations en substances dangereuses (inflammables, toxiques...). Selon le volume à traiter et la configuration des capacités, on pourra agir de plusieurs manières :

- par captage des vapeurs à la source, généralement par extraction, en assurant une compensation en air neuf,
- par dilution des vapeurs en balayant le contenant par de l'air propre.

Il faudra mettre en œuvre des débits pour maintenir la concentration en produits indésirables à des valeurs inférieures aux VLE ou au 1/10 de la LIE. Il faudra également veiller à bien prendre en compte la présence éventuelle de liquides résiduels susceptibles de s'évaporer rapidement ou bien contenus dans des zones mortes (cas de capacités de géométrie particulière).

La plupart des combustibles ont une densité relative de leurs vapeurs 3 à 4 fois plus élevée que celle de l'air, ce qui signifie que les vapeurs ont tendance à se concentrer en fond de réservoir.

- Pour les produits très volatils, le dégazage doit se faire par le bas en aspirant à 30-60 cm du fond l'atmosphère presque saturée de vapeurs et en la rejetant loin de la zone d'intervention. Et cela aussi longtemps que l'atmosphère du fond du réservoir ne sera pas à un taux de vapeurs combustibles au moins inférieur à 10 % de la LIE. On éliminera ensuite les résidus du combustible, capables de recréer une atmosphère dangereuse. Le danger d'explosivité étant alors limité, on s'assurera de l'état de salubrité en maintenant une ventilation adaptée, notamment si du personnel

doit descendre pour compléter le nettoyage ou faire des travaux intérieurs.

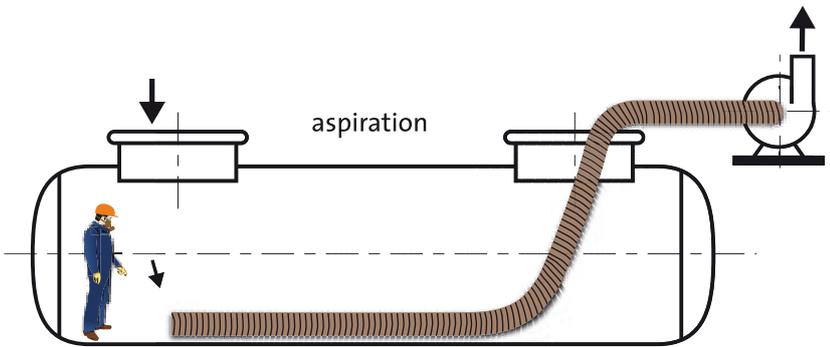
- Pour les produits peu ou très peu volatils, non susceptibles d'engendrer à froid des atmosphères dangereuses, on pourra éliminer d'abord de l'extérieur les restes de combustible puis ventiler ou aérer ensuite pour rendre l'atmosphère salubre.
- Dans le cas de travaux par point chaud (découpage ou soudure au chalumeau par exemple), il faut, en plus du dégazage et de la réalisation d'une atmosphère salubre, avoir soin de nettoyer à fond par grattage et essuyage, les tôles éventuellement grasses, dans un rayon de 1,50 mètre autour des zones à traiter et prendre des précautions similaires dans les compartiments adjacents, qui devront être obligatoirement vides et dégazés. Les salissures organiques présentes sur le métal sont en effet susceptibles de se pyrolyser avec formation de vapeurs inflammables sous l'effet de la chaleur, ce qui peut entraîner des explosions.

On assurera l'évacuation des déchets (résidus, chiffons souillés...) de façon à limiter les dégagements de gaz et vapeurs dangereux.

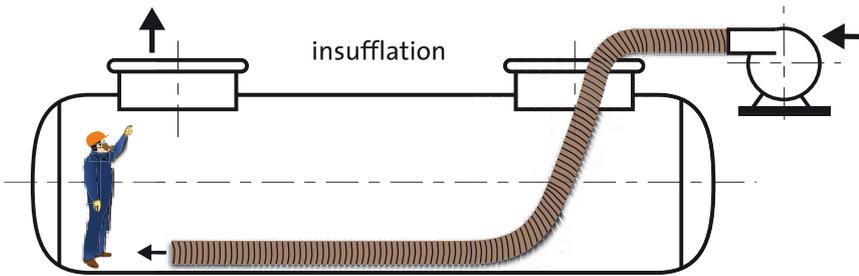


Figure 2. Exemples d'insufflation et d'aspiration

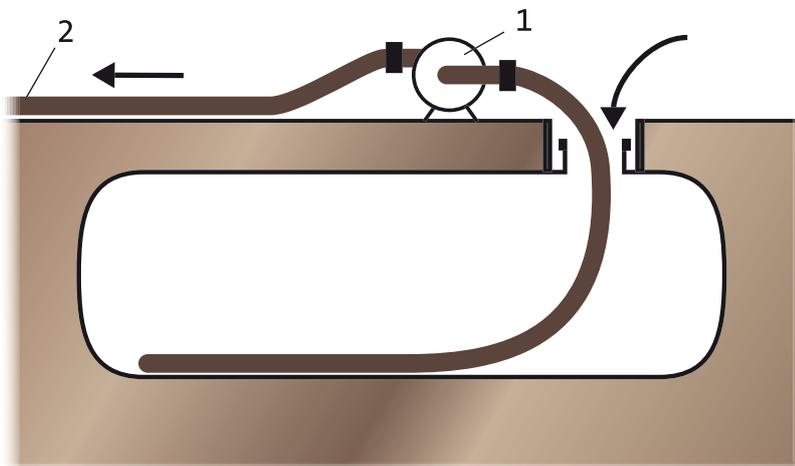
Pour les figures 2a et 2b, on utilise des tuyauteries mobiles pour l'amener et l'évacuation de l'air, le principe étant toujours que l'opérateur soit dans un flux d'air propre.



2a. Risque toxique. Ventilation par aspiration en présence d'un opérateur.



2b. Risque toxique. Ventilation par insufflation en présence d'un opérateur.



2c. Risque d'inflammation. Ventilation d'un réservoir ayant contenu des vapeurs inflammables.

1. Ventilateur adapté à la zone à risque d'explosion retenue lors de la délimitation des zones.
2. Rejet de l'air ou brûlage si concentration importante.

3. Procédures d'intervention

3.1. Évaluation des risques

L'intervention en capacité doit être préparée minutieusement en adoptant une démarche de prévention basée sur une évaluation des risques dont les grandes étapes peuvent être les suivantes :

- identification du produit, du lieu d'intervention et de son environnement,
- définition précise des opérations à effectuer (nature, durée dans le temps),
- analyse des risques prenant en compte la nature des produits initialement stockés, l'environnement immédiat, la qualification du personnel opérant.

Cette évaluation permettra que soient rédigés les modes opératoires, délivrés les permis et autorisations nécessaires, définis les matériels de mise en œuvre et les moyens de prévention (détecteurs, équipements de protection, personnel de surveillance...).

L'intervention doit prendre en compte le risque d'inflammation/explosion, qui sera traité en premier, ainsi que le risque de toxicité.

Pour évaluer l'état de salubrité de l'atmosphère on s'appuiera sur les valeurs limites d'exposition professionnelle des substances (le danger d'explosivité n'existe généralement plus à ces niveaux de concentration car on se trouve bien en dessous des LIE).

3.2. Règles de sécurité

Les interventions n'auront lieu que lorsque les conditions le permettent (enceinte froide, absence de fortes chaleurs ou d'orage) et, compte tenu des risques, il est recommandé d'appliquer des règles de sécurité très strictes :

• Personnel et organisation

- Désignation du responsable, chef d'équipe.
- Nombre de personnes à engager afin d'assurer le travail, la surveillance, la communication...
- Aptitude et formation du personnel aux opérations envisagées (dégazage, travail en milieu confiné).
- Réalisation d'un plan de prévention, obligatoire dans le cas d'intervention d'une entreprise extérieure.
- Obtention d'une autorisation de travaux.

● Préparation de la capacité

- Isolement de la capacité (empêcher l'éventuelle arrivée de produits à l'intérieur au cours de l'intervention), isolement électrique, mise à la terre (pour limiter les risques d'accumulation de charges électrostatiques), consignations correspondantes.
- Nettoyage et enlèvement des résidus. Les opérations seront conduites autant que possible depuis l'extérieur. En cas de pénétration dans l'enceinte, vérifier la non-explosivité et la salubrité de l'atmosphère avant.
- Ventilation avant et pendant toute descente du personnel dans l'enceinte; ventilation durant la phase de nettoyage; contrôle régulier de l'atmosphère avec dispositifs d'alarme appropriés pour prendre en compte la présence de produits susceptibles de s'évaporer ou d'être relargués progressivement durant le travail du personnel sur ou dans la capacité; toujours ventiler, le plus possible au fond du réservoir, tant que persiste un risque d'explosion.

● Zones

- Délimitation des zones à risque d'explosion (directive ATEX⁽²⁾ 1999/92/CE).
- Balisage de la zone d'intervention avant travaux.
- Accès limité aux installations concernées et délivrance d'une autorisation pour le seul personnel habilité.
- Ne tolérer aucune source d'ignition (feu, étincelles, surfaces chaudes...) dans la zone d'intervention.

● Matériel et équipements

- Outillage et matériels (outils, éclairages, appareils de ventilation, appareils de mesure, matériel de signalisation...) seront adaptés aux zones à risque d'explosion dans lesquelles ils seront utilisés (conformité aux exigences de la directive ATEX 94/9/CE).
- Équipements de protection individuelle (EPI)
- Équiper les intervenants de moyens d'extraction permettant de les extraire rapidement et aisément du volume creux en cas de danger ou de malaise (article R. 4412-22 du code du travail et recommandation R 276 de la CNAMTS).
- Les équiper également d'appareils de protection respiratoires adaptés aux risques rencontrés (cf. brochure INRS ED 780).
- Prévoir à proximité immédiate de l'ouverture de la capacité et à la disposition de la personne exerçant la surveillance un

matériel de sécurité comprenant, entre autres, un harnais de sécurité, un appareil respiratoire isolant, une échelle et des dispositifs antichute... (recommandation R 276 de la CNAMTS).

Conclusion

Le dégazage est une opération le plus souvent indispensable quand une capacité a contenu un produit susceptible de libérer des vapeurs ou gaz dangereux. Il nécessite l'application stricte de modes opératoires basés sur une évaluation exhaustive des risques.

Celle-ci ne doit pas se cantonner aux seuls risques chimiques et incendie-explosion. Il faut également prendre en compte tous les risques liés aux conditions d'intervention (chutes de personnes ou d'objets, emploi d'équipements mécaniques, électriques, thermiques...).

Enfin il ne faut pas négliger le caractère particulier des interventions en atmosphère confinée, dont les caractéristiques et les effets sur le comportement humain (évacuation difficile, claustrophobie, panique...) peuvent aggraver les conséquences de tout incident ou accident.

(2) ATEX: ATmosphère EXplosive

Pour en savoir plus

Publications de l'INRS

- [1] ● Les espaces confinés. INRS, ED 967, 2006.
- [2] ● Ventilation des espaces confinés. Guide pratique de ventilation n° 8. INRS, ED 703, 2004.
- [3] ● Cuves et réservoirs. Recommandation CNAMTS R 276, 1986.
- [4] ● Les explosimètres. Fiche pratique de sécurité. INRS, ED 116, 2004.
- [5] ● La détection des gaz et vapeurs dans l'atmosphère des locaux de travail. INRS, ED 894.
- [6] ● Les mélanges explosifs. 1. Gaz et vapeurs. INRS, ED 911, 2004.
- [7] ● Solvants organiques dans l'atmosphère de lieux de travail. Les détecteurs portables à lecture directe. INRS, ED 952, 2005
- [8] ● Pas de vie sans oxygène. INRS, ED 632, 1978.

[9] ● Les équipements de protection respiratoire. Choix et utilisation. INRS, ED 780, 2002 (disponible uniquement en téléchargement sur le site de l'INRS : www.inrs.fr).

[10] ● EPICEA.

Publications hors INRS

● Guide de sécurité pour l'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides. Rapport 98.01. GESIP, 1998 (Groupe d'étude de sécurité des industries pétrolières et chimiques, 22, rue du Pont Neuf, BP 2722, 75027 Paris Cedex 01).

Textes réglementaires

● Arrêté du 22 juin 1998 relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et de leurs équipements annexes.

Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

Services prévention des CRAM

ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14 rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@cram-alsace-moselle.fr
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)

3 place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)

11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 88 14 33 02
fax 03 89 21 62 21
www.cram-alsace-moselle.fr

AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
fax 05 57 57 70 04
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
48-50 boulevard Lafayette
63058 Clermont-Ferrand cedex 1
tél. 04 73 42 70 76
fax 04 73 42 70 15
preven.cram@wanadoo.fr

BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
ZAE Cap-Nord
38 rue de Cracovie
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 70 51 32
fax 03 80 70 51 73
prevention@cram-bfc.fr
www.cram-bfc.fr

BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236 rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drpcdi@cram-bretagne.fr
www.cram-bretagne.fr

CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintraillies
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 81 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@cram-centre.fr

CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
4 rue de la Reynie
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 79 00 64
cirp@cram-centreouest.fr
www.cram-centreouest.fr

ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29 cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@cram-lr.fr

MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2 rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)
fax 05 62 14 88 24
doc.prev@cram-mp.fr

NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85 rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
fax 03 83 34 48 70
service.prevention@cram-nordest.fr

NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11 allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 79 30
bedprevention@cram-nordpicardie.fr
www.cram-nordpicardie.fr

NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours, 2022 X
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 21
fax 02 35 03 58 29
catherine.lefebvre@cram-normandie.fr
dominique.morice@cram-normandie.fr

PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2 place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 0821 100 110
fax 02 51 82 31 62
prevention@cram-pl.fr

RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère, 42 Loire,
69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 96 96
fax 04 72 91 97 09
preventionrp@cramra.fr

SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud,
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@cram-sudest.fr

Services prévention des CGSS

GUADELOUPE

Immeuble CGRR, Rue Paul-Lacavé, 97110 Pointe-à-Pitre
tél. 05 90 21 46 00 - fax 05 90 21 46 13
lina.palmonat@cgss-guadeloupe.fr

GUYANE

Espace Turenne Radamonthe, route de Raban,
BP 7015, 97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 - fax 05 94 29 83 01

LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97704 Saint-Denis Messag cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 - fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss-reunion.fr

MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes, 97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 - 05 96 66 51 32 - fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgss-martinique.fr

COLLECTION DES AIDE-MÉMOIRE TECHNIQUES

Présentes dans les entreprises de la plupart des secteurs industriels, les installations fixes ou mobiles, appelées « capacités » (cuves, canalisations, réservoirs), peuvent libérer des gaz ou vapeurs plus ou moins nocifs. L'exploitation, l'entretien, la réparation ou la modification de ces installations peuvent conduire à des situations dangereuses.

Ce guide propose d'évaluer les risques liés aux manipulations ou interventions dans ces installations et présente des solutions de prévention.

