

TRAVAUX DE POMPAGE DE DECHETS LIQUIDES ET PATEUX DANS L'INDUSTRIE

R 19

R e c o m m a n d a t i o n

19



E D I T I O N 2 0 0 8

Approuvée par la commission de prévention

> > > > > > > > > > > le 15 novembre 2007

Glossaire

- **CMR :** Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique
- **CTR :** Comité Technique Régional
- **COV :** Composé Organique Volatil
- **EE :** Entreprise Extérieure
- **EU :** Entreprise Utilisatrice=donneur d'ordres
- **ADR :** Accord Européen relatif au transport de matières Dangereuses par Route
- **PE :** Point Eclair
- **EPI :** Equipement de Protection Individuelle

SOMMAIRE

1. Objet de la recommandation	p. 1
2. Champ d'application	p. 1
3. Principe et intérêt du pompage de déchets	P.1
4. Equipement	p.2
5. Les risques	p.4
5.1 Repérage des risques	p.4
5.2 Les risques spécifiques liés aux opérations de pompage	p.5
6. Recommandation pour la prévention des risques	p.8
6.1 Recommandation relative à l'organisation des opérations	p.8
6.2 Recommandation relative à la réalisation des opérations	p. 11
6.3 Recommandation relative à l'aménagement des lieux de travail	p. 16
6.4 Recommandation relative à la formation des opérateurs	p. 16
	
Annexe 1 : Avantages et inconvénients des différentes techniques de pompage	p. 17
Annexe 2 : Exemples de questions à se poser lors de l'élaboration du plan de prévention	p. 18
Annexe 3 : Répartition des tâches entre l'EU et EE lors d'une opération de pompage	p. 19

1. Objet de la recommandation

Les travaux de pompage de déchets dans l'industrie à l'aide de combinés hydrocureurs présentent des risques importants pour la santé et la sécurité des opérateurs réalisant ces travaux ainsi que pour toute personne présente à proximité de la zone de travail.

Cette recommandation a pour objectif de fournir des préconisations aux entreprises réalisant les travaux de pompage et aux donneurs d'ordre, afin de sécuriser ces opérations.

Le rôle respectif des acteurs dans la mise en œuvre des mesures de prévention est précisé.

Ce document met à jour la Recommandation 19 afin d'intégrer l'évolution de la technique et de la réglementation. La diversité des situations de travail rencontrées sur le terrain est également prise en compte.

NB : Cette recommandation pourra faire l'objet de révisions à la demande des CTR qui l'ont adoptée pour tenir compte des évolutions de la technique en matière de traitement des rejets atmosphériques.

2. Champ d'application

La recommandation concerne les travaux de pompage de déchets liquides et pâteux réalisés dans l'industrie à l'aide de combinés hydrocureurs.

Le pompage de produit pulvérulent n'est pas abordé .

La recommandation ne traite pas des risques liés à l'utilisation de la haute-pression qui est souvent associée aux travaux de pompage. Des documents INRS traitent spécifiquement de la prévention lors de ces opérations.

3. Principe et intérêt du pompage de déchets

Le pompage de déchets dans l'industrie à l'aide de combinés hydrocureurs est une méthode rapide et efficace de collecte des déchets liquides ou pâteux. Elle permet de charger ce type de déchets dans une citerne installée sur un véhicule routier pour le transporter dans une autre installation, interne ou externe au site, afin d'en assurer le traitement.

Les produits pompés sont des liquides plus ou moins visqueux avec éventuellement la présence de particules solides. Il peut s'agir d'hydrocarbures, d'acides, de bases, de boues biologiques.... Ces produits ne sont généralement pas valorisables par l'industriel en raison de leur composition et reçoivent donc usuellement l'appellation de déchets.

Tous les secteurs industriels peuvent être concernés par des travaux de pompage : chimie, pétrochimie, agroalimentaire, métallurgie...



Exemple d'opérations de pompage de déchets :



Pompage d'égouts industriels



Pompage des déchets produits par le nettoyage haute pression d'installations industrielles



Pompage de boues de station d'épuration



Assèchement de fonds de cuves pour inspection ou réalisation des travaux de maintenance ...



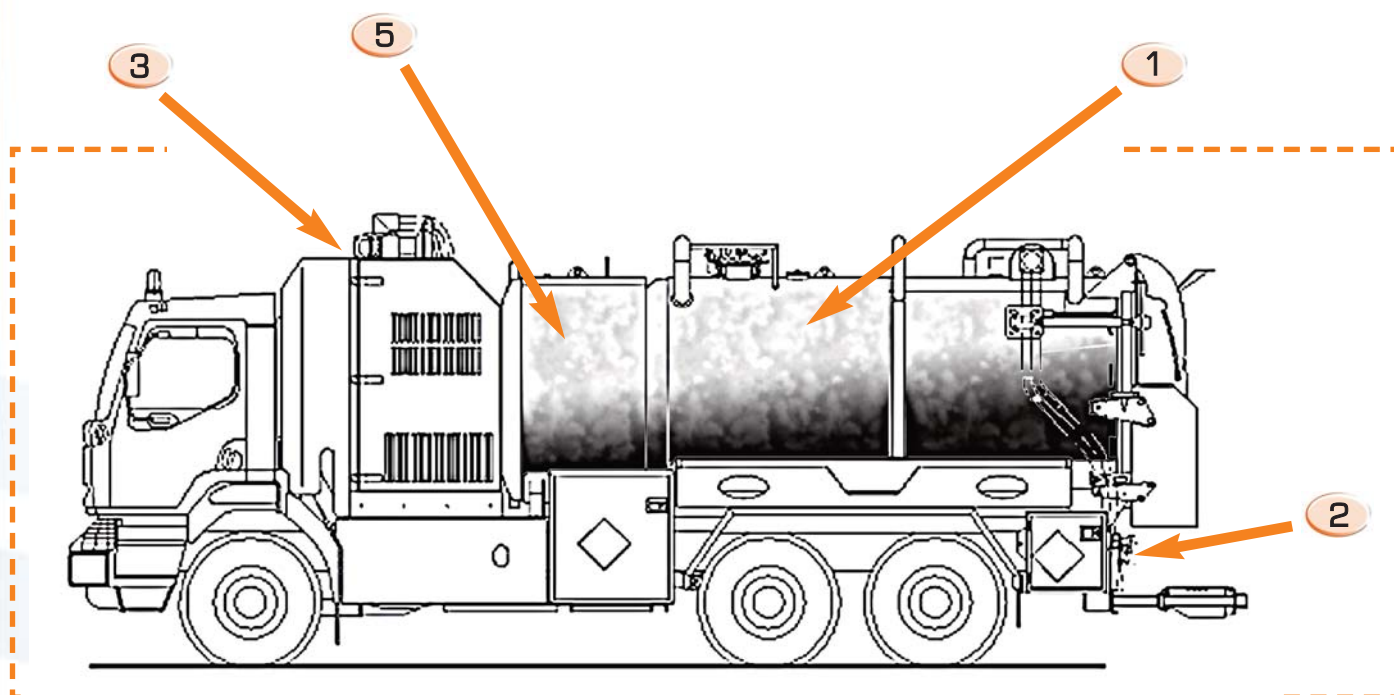
...

4. Equipement

Les combinés hydrocureurs :

Le véhicule permettant de réaliser les opérations de pompage de déchets se nomme 'combiné hydrocureur'. Il regroupe en effet les équipements nécessaires aux travaux de pompage et ceux utilisés pour le nettoyage haute-pression.

→ → → Schéma d'un combiné hydrocureur :



Les combinés hydrocureurs, communément appelés « combinés », sont constitués d'un camion à moteur diesel appelé 'porteur' sur lequel sont généralement fixés les équipements suivants :

- 1 Une citerne pouvant résister mécaniquement à une mise sous vide dont le fond arrière est à ouverture totale afin de faciliter le nettoyage.
- 2 Une pompe de transfert volumétrique
- 3 Une pompe à vide
- 4 Un circuit de transmission relié au moteur du porteur qui permet d'entraîner les pompes.(non représenté)
- 5 Une pompe haute-pression alimentée par un bac d'eau propre.
- 6 Le tableau de commande positionné sur le châssis.(non représenté)

Le porteur et les équipements, s'ils sont utilisés pour le transport de matières dangereuses sur les voies publiques, doivent répondre à des règles de conception et sont soumis à des procédures de contrôle et d'agrément qui sont définies dans l'arrêté du 1er juin 2001 modifié concernant le transport des marchandises dangereuses dit « arrêté ADR » (Accord européen relatif au transport des marchandises Dangereuses par Route).

Pour le transport, le pompage et le déchargement des produits inflammables, certains combinés, appelés « ADR/ATEX », sont conçus pour éviter le risque d'explosion et sont certifiés conformes à la directive ATEX 94/9/CE. Les différents combinés ont des domaines d'utilisation différents, décrits dans leur notice d'utilisation.

Les pompes :

Pompe de transfert volumétrique :

La pompe de transfert la plus communément utilisée est la pompe à vis. Une vis sans fin, appelée rotor, tourne dans un stator.

Pompe à vide :

Elle fait le vide dans la citerne puis le maintient. Trois types de pompes à vide peuvent équiper les combinés hydrocureurs.

- ➔ **Pompe à palettes**
- ➔ **Pompe à lobes (ou à engrenages ou de type « roots »)**
- ➔ **Pompe à anneau liquide**

L'étanchéité de cette dernière est assurée par l'eau. Les risques de frottement et d'échauffement rencontrés avec les pompes à palettes et à lobes, dont l'étanchéité est assurée mécaniquement par un jeu minimum entre le rotor et le stator, sont supprimés. Les pompes à anneau liquide ont donc été retenues pour équiper les modèles de combinés ADR/ATEX, les plus récents étant certifiés.

Les modes de pompage :

Le déchet peut être déplacé dans la citerne du combiné en utilisant trois modes de pompage différents. Le mode de pompage retenu aura une incidence sur les risques. Les avantages et les inconvénients de chaque technique sont repris dans **l'annexe 1**.

Pompage sous-vide sans aspiration ou introduction d'air :

La citerne est mise sous vide à l'aide d'une pompe à vide. Le produit est aspiré sous vide sans introduction d'air. Pour cela, l'orifice de l'embout de pompage ou l'extrémité du flexible s'il n'y a pas d'embout doit être immergé en permanence dans le liquide et le débit de pompage doit être adapté pour éviter l'effet de vortex au niveau de l'entrée du liquide dans le circuit de pompage

Pompage (sous vide) aéraulique ou transport pneumatique :

La citerne est mise sous vide mais de l'air est aspiré avec le produit. L'introduction d'air dans le flexible accélère l'entraînement du produit et améliore le rendement du pompage. L'apport d'air peut être volontaire, pour favoriser le transport du produit, ou involontaire lorsqu'en fin de pompage la hauteur de liquide est insuffisante pour maintenir l'extrémité du flexible immergée ou empêcher la formation d'un vortex.

Pompage par transfert (avec pompe volumétrique) :

La citerne n'est pas mise sous vide. Le produit est transporté à l'aide d'une pompe de transfert volumétrique qui aspire directement le déchet et le refoule dans la citerne.

5. Les risques

Les travaux de pompage sont réalisés par une Entreprise Extérieure à la demande d'une Entreprise Utilisatrice sur des sites accessibles au personnel de l'entreprise utilisatrice et de ses sous-traitants ou fournisseurs. Des risques d'interférence entre les activités, les installations et le matériel des entreprises présentes sur le site s'ajoutent aux risques propres de chaque entreprise. Les risques qui résultent des opérations de pompage concernent les salariés de l'Entreprise Extérieure mais également toutes les personnes évoluant à proximité de la zone d'intervention.

5.1 Repérage des risques

Le tableau suivant présente les principaux risques qui peuvent être rencontrés lors des différentes étapes de réalisation d'une opération de pompage :

Tâches	Principaux Risques identifiés
Recueil d'informations sur l'intervention	
Préparation du matériel avant départ	Manutentions manuelles
Circulation	Routier
Accès au lieu de pompage avec le véhicule	Routier, incendie-explosion, chimique
Ouverture du chantier	Chutes de plain-pied et de hauteur (proximité bassin, fosse...), manutentions manuelles, routier (intervention sur route)
Installation de la tuyauterie de pompage	Manutentions manuelles, chute de hauteur et plain-pied chimique, incendie-Explosion, risques liés aux atmosphères confinées
Pompage du produit	Manutentions Manuelles et mécaniques, Incendie-explosion, chimique, biologique, risques liés aux atmosphères confinées, chute de hauteur et plain-pied
Rangement du chantier	Manutentions manuelles, chute de hauteur et plain-pied risque chimique, biologique (démontage flexibles)
Transport du produit sur le lieu de dépotage	Routier, incendie-explosion, chimique, biologique
Stationnement	Routier, chimique, biologique, incendie-explosion
Dépotage du produit	Incendie-explosion, chimique, biologique, chute
Nettoyage de la cuve si nécessaire	Incendie-explosion, chimique, biologique, risques liés aux atmosphères confinées, manutentions manuelles et mécaniques (coincement, écrasement...)

5.2 Les risques spécifiques liés aux opérations de pompage

5.2.1 Risques liés à la nature du produit pompé

Les produits à pomper sont souvent des mélanges de substances dont **la composition n'est pas maîtrisée** par l'Entreprise Extérieure, ni même quelquefois par l'Entreprise Utilisatrice (égouts industriels par exemple). **L'appréciation de la dangerosité du mélange s'avère plus difficile.** Les salariés de l'Entreprise Extérieure mais aussi ceux de l'Entreprise Utilisatrice peuvent être exposés à trois catégories de risques en fonction de la nature et de la composition du produit : **risques d'explosion, chimique et biologique.**

Des facteurs ont une incidence directe sur la valeur de ces risques :

- Le mode de pompage retenu
- La température du produit, le débit, la hauteur d'aspiration
- L'environnement dans lequel se déroule l'intervention (atmosphère confinée, présence d'autres salariés..)
- La présence ou non de particules ou corps solides dans le liquide
- Les conditions climatiques : température, vent, pluie.



Risque d'explosion

Formation d'ATEX (Atmosphère Explosive) :

Elle est possible dès lors qu'un volume (même faible) de déchets liquides inflammables est présent dans le produit à pomper. Les caractéristiques physico-chimiques des substances qui composent le déchet pouvant influencer sur ce risque sont :

- Point éclair
- Tension de vapeur et température d'ébullition
- Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) et Limite Supérieure d'Explosivité (LSE)
- La température d'auto inflammation

Des ATEX se forment lorsque le produit inflammable est mélangé à de l'air dans des proportions comprises entre la LIE et la LSE. Les zones concernées sont notamment:

- **la zone de pompage lors de travaux en atmosphère confinée.**
- l'intérieur des flexibles lorsqu'ils ne sont pas pleins.
- l'intérieur de la pompe de transfert volumétrique lorsqu'elle n'est pas en charge.
- **le circuit et l'intérieur de la pompe à vide.**
- l'intérieur de la citerne.
- **les sorties des événements de la citerne et de la pompe à vide** (y compris leur panache).
- L'arrière du camion lorsque le fond ouvrant est relevé pour nettoyer l'intérieur de la cuve.

Incidence du process sur la formation d'ATEX :

- La mise sous vide de la cuve favorise la désorption de gaz dissous.
- Le pompage aéraulique favorise la formation d'ATEX en apportant du comburant (air), en provoquant un mélange de vapeurs par brassages violents.
- Le chauffage du produit pour le fluidifier augmente la tension de vapeur.

Les sources d'inflammation possibles sont :

- Une décharge d'électricité statique due : à une défaillance de mise à la terre ou d'équipotentialité, à la circulation du produit dans les flexibles, à l'opérateur, ...
- Le choc de particules solides sur les parois de la citerne (cailloux, ferraille..)
- Frottements ou chocs induits par les pièces en mouvement (ex : pompe..)
- L'élévation de température d'une pièce mécanique
- Le combiné hydrocureur :
 - le moteur du combiné qui reste en fonctionnement au cours de l'opération de pompage pour alimenter les différents équipements
 - les freins, ralentisseurs
 - Cloison mobile (frottement)
- Une source d'inflammation extérieure (véhicule, travaux de soudure, points chauds sur une machine...)
- Installation électrique non adaptée à la zone de risque ou autres travaux réalisés dans la zone d'intervention
- Des sources d'inflammation non prévues dues au suivi d'un mode opératoire non autorisé par son fabricant.

Risque chimique

Le risque d'intoxication :

Les produits pompés peuvent contenir des substances toxiques, nocives, pathogènes et CMR (Cancérogènes, Mutagènes, Reprotoxiques).

Les opérateurs peuvent être exposés à ces substances par :

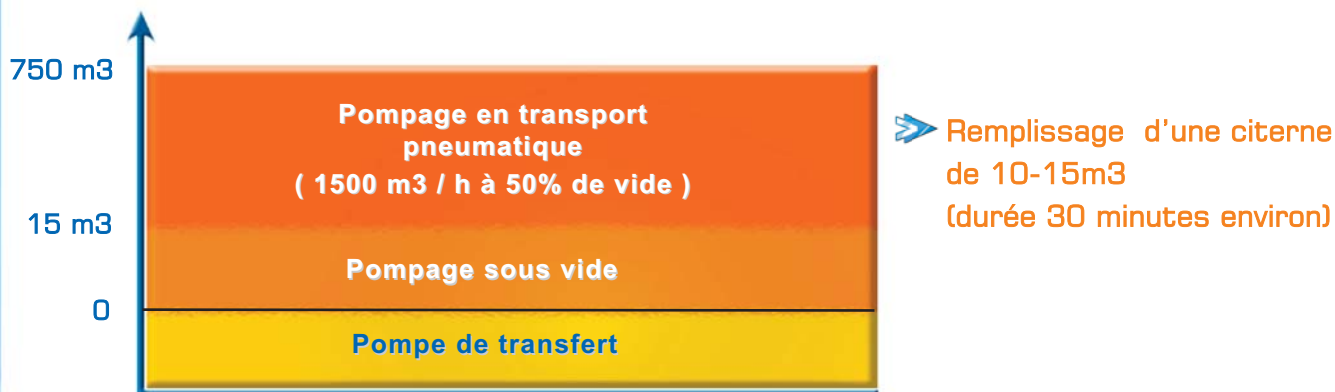
- **voie cutanée** lors de manipulations ou d'accidents.
- **inhalation** des vapeurs (ou des gaz) directement émises par la source, celles émises par les événements de la citerne (mode de pompage par transfert) et de la pompe à vide ou lors de l'ouverture de la citerne pour la nettoyer. L'intoxication peut être aiguë ou chronique (exposition à des CMR par exemple).
- **ingestion** du fait d'une hygiène insuffisante (pas de nettoyage des mains après les travaux, gants souillés...).

Le risque d'intoxication concerne les opérateurs qui réalisent les travaux et les salariés situés dans la zone de rejet des événements.

Le mode de pompage a une incidence sur la valeur du risque d'intoxication :

- La mise sous vide de la cuve favorise la désorption de gaz dissous dans le produit (hydrogène sulfuré, ammoniac, acide chlorhydrique...).
- En mode de pompage aéraulique, le risque peut être exporté à plusieurs dizaines de mètres du combiné hydrocureur en raison du débit et de la vitesse de rejet des gaz en sortie de pompe à vide. (voir graphique 1)
- Le remplissage de la citerne par la vanne de vidange de fond de cuve, en mode de transport pneumatique, provoque un bullage qui favorise la vaporisation des produits volatils et la désorption des gaz dissous.

Graphique 1 : Volume de gaz dégagé en fonction du mode de pompage



Le risque de brûlure chimique :

Il y a un risque de brûlure chimique de la peau ou des muqueuses lorsque le produit pompé est corrosif. L'opérateur qui manipule le flexible est le plus exposé aux projections.

Les risques en cas de mélange de produits incompatibles :

Le pompage de produits dans une citerne non vidangée, ou insuffisamment nettoyée peut être à l'origine de réactions chimiques indésirables entraînant des effets thermiques, des dégagements gazeux **avec une possible explosion de la citerne** ...

Ces réactions peuvent également se dérouler entre le produit et les matériaux de la citerne ou des accessoires.

Risque biologique

Les produits pompés peuvent contenir des agents infectieux, notamment lors de travaux de nettoyage de tour de refroidissement ou de pompage de réseaux d'eaux usées.

La pénétration peut se faire par voie cutanée, par ingestion (hygiène insuffisante) ou par inhalation d'aérosols (libérés par les travaux de haute-pression ou par les événements de la pompe à vide).

5.2.2 Risque routier

L'opération de pompage nécessite l'utilisation d'un véhicule sur lequel sont fixées la citerne de réception du produit et les pompes. Des risques sont générés lors des déplacements et lors des manœuvres de positionnement.

Le risque existe également lors de travaux réalisés sur ou à proximité de voies de circulation.

5.2.3 Risque de chute de hauteur

Les salariés effectuant des travaux de pompage sont exposés au risque de chute de hauteur à proximité immédiate des fosses ou bassins lorsqu'ils mettent en place les tuyauteries d'aspiration ou lorsque l'opération exige le maintien des flexibles d'aspiration depuis un point haut.

Un risque de chute du camion existe également.

5.2.4 Risque de chute de plain-pied

Le sol sur lequel évoluent les opérateurs peut être rendu glissant du fait de la pluie, de l'eau projetée par les travaux de nettoyage à la haute-pression ou de la présence du produit à pomper sur le sol. Ce risque existe également lorsque les sols sont encombrés, ou de fait de la conception des sols eux-mêmes (présence de trous, de marches, d'obstacles divers...).

5.2.5 Risque lié au travail en atmosphère confinée

Pour certaines opérations de pompage, les opérateurs sont amenés à intervenir dans des espaces confinés. Les opérateurs peuvent également être amenés à intervenir à l'intérieur de la citerne du camion de pompage, après avoir ouvert le fond, pour assurer son nettoyage. Dans ces situations, il y a un risque d'asphyxie et/ou d'intoxication. Les risques d'incendie ou d'explosion sont également accrus.

6. Recommandation pour la prévention des risques

En raison des risques spécifiques que peut générer
l'utilisation de combinés hydrocureurs,
**leur mise en œuvre
ne doit pas être systématique.**

Elle ne doit se faire que dans la mesure où il n'est pas
possible de réaliser l'opération de vidange
par les dispositifs ou circuits prévus à cet effet
ou lorsque les conditions d'intervention
dans ce cadre généreraient des risques
supérieurs à ceux engendrés par l'utilisation
d'un combiné hydrocureur.

6.1 Recommandation relative à l'organisation des opérations

6.1.1 Maintenir l'équipement prêt à intervenir

Les sociétés de pompage interviennent fréquemment pour des demandes urgentes de pompage de déchets qui présentent un risque pour l'homme, l'environnement ou la production industrielle de l'Entreprise Utilisatrice. Le temps de préparation pour ces interventions est réduit, mais aucune opération ne doit être réalisée avant qu'une évaluation des risques ait été réalisée par des personnes compétentes des deux entreprises (voir annexe 2).

L'utilisation d'un matériel non opérationnel au cours d'une intervention peut être à l'origine d'accident. (ex : fuite sur un flexible détérioré, mélange de produits incompatibles....).

Les citernes des camions doivent être ainsi vidées et nettoyées de toutes matières dangereuses avant leur stockage à l'agence de l'Entreprise Extérieure et avant tout changement de produit.

Une attention toute particulière sera portée sur le nettoyage des citernes à cloison mobile (dans ce dernier cas il est nécessaire de vérifier l'absence de tout contaminant dans le compartiment à eau).

L'entreprise dans laquelle le combiné hydrocureur est dépoté (Entreprise Utilisatrice ou centre de stockage de déchet) **définit le lieu aménagé où la citerne peut être nettoyée en toute sécurité.**

Ce lieu sera situé à proximité du site de dépotage pour limiter la circulation de la citerne souillée. La circulation sur les voies publiques doit se faire conformément à la réglementation ADR. **Le lieu de nettoyage sera mentionné dans le plan de prévention ou le protocole de sécurité.**

Le nettoyage des citernes avant leur retour à l'agence permet également de limiter l'exportation du risque chimique (voire biologique) dans les ateliers de maintenance. Il faut **interdire les opérations de maintenance sur des citernes non vidées et nettoyées.**

Les dysfonctionnements du matériel, la nature des produits transportés, les opérations de nettoyage de cuve doivent être formalisés par le chauffeur sur un **carnet de bord propre au combiné** et placé sous la responsabilité de la hiérarchie afin d'assurer la transmission d'informations entre les différentes équipes et faciliter les opérations de maintenance.

6.1.2 Entretenir les équipements

Les équipements doivent faire l'objet d'inspections périodiques pour assurer la sécurité des opérateurs lors de leur fonctionnement. **Un programme d'entretien** est mis en place par l'entreprise propriétaire de l'hydrocureur. Il s'appuiera notamment sur la réglementation ADR qui définit la fréquence, la nature et les méthodes utilisées pour l'inspection de certains équipements et sur les programmes de vérification des constructeurs (portant notamment sur la conformité ATEX).

Les **flexibles** et **manomètres** font de plus l'objet d'une **inspection visuelle avant départ pour intervention.**

6.1.3 Préciser la nature du déchet pompé

Pour chaque opération de pompage, **la nature du produit pompé doit être définie le plus précisément possible par l'Entreprise Utilisatrice** afin de prendre des mesures de prévention adaptées à sa dangerosité. **Des analyses peuvent être nécessaires.**

La présence et la nature de produits dangereux, **même en faible quantité**, doit être impérativement signalée, ces produits pouvant modifier la dangerosité du mélange.

L'Entreprise Utilisatrice communique les caractéristiques physico-chimiques du produit à pomper en particulier le point éclair et la température d'ébullition.

Ces informations seront reprises sur le **plan de prévention.**

Lorsque la composition du produit ou ses caractéristiques physico-chimiques ne sont pas connues, notamment lorsqu'une opération de pompage doit être réalisée **en urgence** en raison de risques importants pour la sécurité des salariés ou des populations, les mesures de prévention mises en place seront celles adoptées pour les produits inflammables et toxiques (cf 6.2) : matériel ATEX, canalisation et captage (si techniquement possible) des événements, matériel de mesures de toxicité et d'explosivité, périmètre de sécurité, utilisation d'ARI...

6.1.4 Rédiger un plan de prévention spécifique

Un plan de prévention doit être rédigé **avant toute opération** comprenant des travaux de pompage de matières dangereuses ou lorsque l'environnement est de nature à générer des risques pour la santé ou la sécurité des opérateurs (circulation, atmosphère confinée, hauteur...).

Par opération on entend une ou plusieurs prestations de services ou de travaux réalisées par une ou plusieurs entreprises afin de concourir à un même objectif (CDT R237-1ou R4511-4 dans la nouvelle codification).

Le champ d'application du plan de prévention doit être clairement précisé. Seront notamment mentionnés la nature des travaux de pompage concernés, les lieux où ils se déroulent, la liste des produits pour lesquels il est établi.

L'analyse des risques et la définition des mesures de prévention doivent être réalisées **en commun** par des personnes compétentes, disposant des délégations nécessaires, de l'Entreprise Extérieure et de l'Entreprise Utilisatrice après une inspection commune des lieux concernés.



Les éléments à prendre en compte pour définir les mesures de prévention sont notamment :



La dangerosité du produit pompé (les caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques).



Les conditions de mise en œuvre qui sont de nature à accentuer le risque (technique de pompage, chauffage du produit...).



La présence de personnes (travailleurs et riverains), d'installations et de matériels à proximité de la zone de pompage.



La configuration de la zone de travail et les conditions d'intervention (hauteur, atmosphère confinée, proximité avec des voies de circulation...).



La circulation des combinés, l'accès à la zone de pompage et le stationnement.



La compétence des opérateurs qui vont mettre en œuvre les mesures préconisées.

L'annexe 2 donne une liste indicative de questions à se poser lors de la rédaction du plan de prévention.

Le plan de prévention doit être **amendé, ou revu**, si un des éléments pris en compte pour sa rédaction est modifié ou si, en cours d'opération, une évolution non prévue est observée.

Un **mode opératoire** pour le pompage (précisant notamment le matériel et la technique de pompage retenue) est décrit dans le plan de prévention.

Le plan de prévention doit également traiter des **opérations annexes** de dépotage et de nettoyage de la citerne, lorsqu'elles ont lieu sur le même site.

6.1.5 Délivrer une autorisation de pompage avant l'intervention

Tous travaux de pompage et de transfert de produit par une Entreprise Extérieure doivent faire l'objet d'une **autorisation spécifique** écrite et signée par un responsable de l'EE et de l'EU **au moment de sa réalisation**.

L'autorisation a pour but de s'assurer que les éléments pris en compte lors de l'élaboration du plan de prévention (co-activité, nature des produits, environnement...) n'ont pas changé et que les mesures de prévention prévues sont en place.

6.2 Recommandation relative à la réalisation des opérations

6.2.1 Utiliser du matériel adapté au produit à pomper

La nature des matériaux doit être **compatible** avec le produit pompé : revêtement intérieur de la cuve et de la pompe, joints, flexibles, raccords...

Flexibles :

Ils sont conformes aux prescriptions de la réglementation ADR ; ils doivent être électriquement conducteurs, en parfait état et constitués d'un matériau compatible avec le produit pompé. Ils portent un repérage permettant leur identification et leur suivi.

Les enrouleurs de masse seront équipés de contrôleur de continuité de masse.

Combinés :

L'utilisation des combinés doit se faire en respectant les consignes d'utilisation du constructeur (procédure de mise sous vide, de nettoyage, limite d'utilisation..) et le mode opératoire détaillé de l'EE.

Les combinés hydrocureurs de conception ADR/ATEX (voir encadré) doivent être utilisés pour le pompage de produit dont le Point Eclair (PE) < 60°C.

Les combinés ADR/ATEX seront également utilisés pour les produits de **PE>60°C**, dans les cas suivants :

- Température du produit pompé > PE-30°C (pompage sous vide et aéraulique)
- Température du produit pompé > PE-10°C (pompage par transfert avec pompe volumétrique).

Les combinés de conception ADR/ATEX **sont conçus** pour :

- ➔ Ne pas transmettre une explosion aux installations des clients
- ➔ Pour supprimer ou réduire les risques vis à vis des zones ATEX internes et externes qu'ils **gènèrent** lors du pompage de produit.

Les combinés ADR/ATEX ne sont pas conçus pour être utilisés dans des zones ATEX. L'utilisation en zone 2 peut être envisagée si elle est accompagnée de mesures compensatoires notamment prise de gaz permanente.

De conception différente suivant le fabricant, une attention particulière doit être portée sur la notice d'instruction des combinés ADR/ATEX qui précise les modes d'utilisation autorisés par le constructeur.

6.2.2 Choisir la technique de pompage adaptée au produit et aux conditions de mise en œuvre :

La technique de pompage a une incidence sur la valeur du risque d'intoxication et d'explosion.

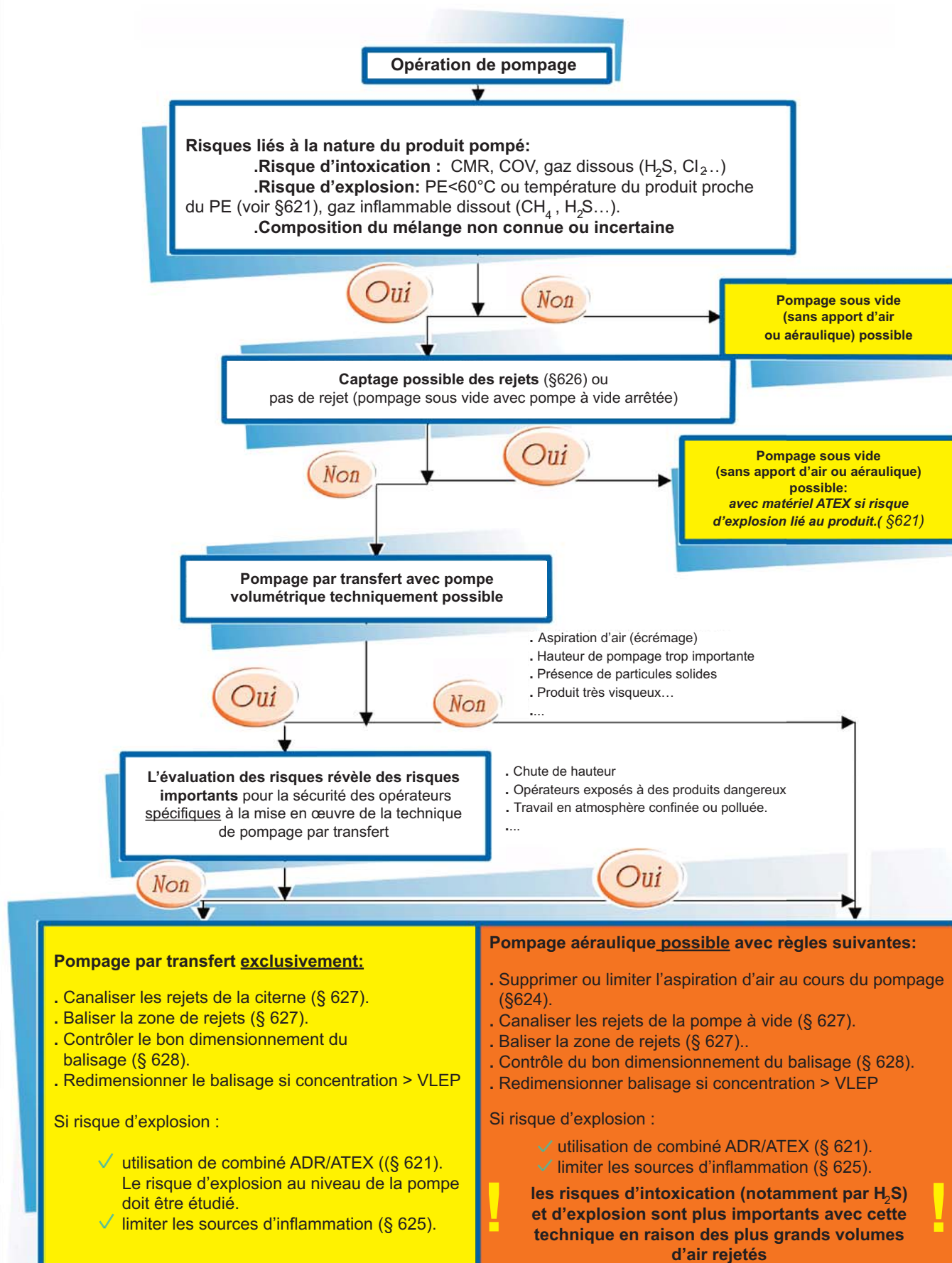
**La technique de pompage par transfert
sera ainsi d'une manière générale privilégiée.**

Le logigramme suivant donne les critères de sélection de la technique de pompage. Ceux-ci tiennent compte

- ➔ De la nature du produit pompé
- ➔ De l'état de la technique (traitement possible des rejets)
- ➔ Des autres risques pour la santé et la sécurité auxquels peuvent être exposés les opérateurs et le personnel environnant.



CRITERES D'UTILISATION DE LA TECHNIQUE DE POMPAGE SOUS VIDE :



6.2.3 Ne pas mélanger des produits de nature différente

Afin de limiter le risque de mélange de produits incompatibles, le pompage doit se faire dans une citerne complètement vidangée et celle-ci doit être **nettoyée avant tout changement de type de produit** (voir également 6.1.1).

6.2.4 Limiter l'aspiration d'air au cours du pompage

Lorsque le mode de pompage sous vide ou aéraulique est retenu, il convient de minimiser l'aspiration d'air en prenant les mesures suivantes :

- maintenir le flexible immergé dans le produit lorsque c'est possible
- réduire le diamètre du flexible et le débit de la pompe lorsque le flexible ne peut être maintenu immergé.
- utiliser des embouts spécifiques (queue de carpe, flotteur...).

6.2.5 Limiter les sources d'inflammation

Lors du pompage de produits inflammables, des mesures de prévention doivent être prises pour limiter les sources d'inflammation. Elles seront **précisées sur le plan de prévention** :

Sources d'inflammation	Mesures de prévention
Electricité statique	• Utiliser des flexibles et des raccords conducteurs. Les raccords doivent être propres afin de garantir l'écoulement de l'électricité statique. • Assurer l'équipotentialité entre la citerne et la source de pompage. • Mettre la citerne à la terre : <u>l'Entreprise Utilisatrice doit préciser sur le plan de prévention l'emplacement des prises de terre</u> auxquelles pourra se raccorder l'Entreprise Extérieure.
Combinés Hydrocureurs	• Canaliser les événements vers une zone sans danger pour éviter l'aspiration des rejets par le moteur et leur contact avec des parties chaudes du combiné. • Préférer les combinés hydrocureurs sans cloison mobile. Interdire le déplacement de la cloison dès lors qu'il peut y avoir risque d'explosion dans le compartiment à déchets de la citerne.
Sources extérieures	• Baliser les chantiers et la zone de rejet des événements (voir 6.2.7)

6.2.6 Capter les rejets des événements

Selon les risques identifiés, les rejets de la pompe à vide ou de la citerne doivent être captés lorsque c'est techniquement réalisable. La mise en œuvre de ces techniques (par exemple condensation, absorption, adsorption, combustion) ne doit pas générer de risques supplémentaires pour les opérateurs. Le système de captage doit être correctement dimensionné. Les opérateurs doivent être avertis lorsque le système n'est plus efficient.

A ce jour, l'utilisation de filtres à charbon actif en sortie de pompe à vide n'est pas recommandée en présence de quantité importante de COV. L'échauffement lors de l'adsorption des COV sur le charbon actif peut être à l'origine de son auto-inflammation.

6.2.7 Baliser le chantier et le rejet des événements

Avant démarrage, **le chantier doit être balisé** pour interdire l'accès aux personnes extérieures. **Lorsqu'il n'est pas techniquement possible de les capter, les rejets de la pompe à vide et des événements de la citerne doivent être canalisés à l'aide de flexibles.** Les flexibles de type ADR sont utilisés pour les matières dangereuses. L'utilisation de manches incendie standards est interdite.

L'Entreprise Utilisatrice doit définir la zone dans laquelle seront canalisés les rejets en tenant compte des éléments suivants:

- des conditions météorologiques : force et régularité du vent. (Les opérateurs doivent être capables d'apprécier l'évolution du sens du vent au cours de l'intervention).
- des activités, des lieux de passage et des installations présentes à proximité.
- de la configuration du terrain.
- du mode de pompage qui a une incidence forte sur le volume de gaz rejeté.

Le balisage est généralement réalisé par l'Entreprise Extérieure.

6.2.8 Contrôler les polluants et ajuster les mesures de prévention

Avant démarrage :

Le contrôle des gaz et des vapeurs dans la zone où se déroulent les travaux de pompage **doit être réalisé par l'Entreprise Utilisatrice avant le démarrage. L'Entreprise Utilisatrice a la possibilité de déléguer cette opération (sans préjuger des responsabilités) à l'Entreprise Extérieure (à préciser sur le plan de prévention).** L'opération doit être réalisée par une personne habilitée avec un matériel adapté aux gaz ou vapeurs à mesurer.

Si la concentration en polluant dépasse les VLEP, des mesures de prévention collectives (ventilation de la zone, mise en place d'une extraction...) doivent être mises en œuvre, prioritairement aux mesures de protection individuelles (appareil respiratoire isolant...).

Pendant les travaux :

L'Entreprise Extérieure en collaboration avec l'Entreprise Utilisatrice contrôle la concentration en polluants dans la zone de pompage et la zone de rejet des événements qui ont été délimitées.

En cas d'évolution de la situation constituant un fait aggravant (exemple : dépassement de VLEP, co-activité non prévue...) **le travail est suspendu. Une nouvelle analyse du risque** est réalisée et de nouvelles mesures de prévention adaptées sont mises en place (exemple : changement de type de pompage, redimensionnement du balisage, ...).

L'utilisation de **détecteurs individuels** de gaz et de vapeurs est recommandée, tout particulièrement lorsque de l'**H₂S** peut être présent. Ces détecteurs font l'objet d'une maintenance régulière. Les salariés sont formés à leur utilisation.

6.2.9 Utiliser des équipements de protection individuelle appropriés (EPI)

Lors des opérations de pompage, l'utilisation des EPI est nécessaire car l'opérateur évolue à proximité du produit **et l'atmosphère de la zone peut évoluer rapidement** (poche de gaz, évolution du produit pompé...). La nature des EPI est précisée sur le plan de prévention.

Les EPI doivent être adaptés aux risques et correctement entretenus. Les opérateurs sont formés à leur utilisation.

6.2.10 Supprimer le risque lors du nettoyage intérieur des citernes

L'utilisation de dispositifs de lavages automatiques permettant d'éviter ou de réduire la montée de l'opérateur dans la cuve est préconisée.

6.3 Recommandation relative à l'aménagement des lieux de travail

L'aménagement par l'Entreprise Utilisatrice de l'environnement dans lequel se déroule les opérations de pompage, préalablement à leur réalisation, permet d'agir sur différents risques.



L'Entreprise Utilisatrice prendra ainsi des mesures pour prévenir les risques suivants :

- liés à la circulation des combinés sur leur site et leur accès à la zone de pompage notamment en sécurisant les accotements, en identifiant et en aménageant la zone de stationnement, en créant des zones de manœuvre
- de chutes de hauteur en mettant en place des "garde-corps", des plate-formes de travail...
- liés aux manutentions manuelles en concevant des ouvrants (bouche d'égout, brides...) dont le retrait est facilité et permettant un accès aisé au produit.
- chimique et d'explosion :
 - ➔ en installant des dispositifs de **ventilation mécanique** dans les zones confinées
 - ➔ en **concevant les contenants** de sorte à limiter l'aspiration d'air (exemple : raccordement par bride du flexible de pompage sur les bacs à pomper; mise en place de puisard permettant de regrouper le produit en fin de pompage)
 - ➔ en **identifiant les prises de terre**
 - ➔ en **aménageant les points de rejets des événements** de la pompe à vide et de la citerne lorsque ces rejets ne peuvent être captés (exemple : mise en place de cheminées permettant de rejeter les gaz d'événements en hauteur).

6.4 Recommandation relative à la formation des opérateurs

En matière de sécurité, en raison des risques particuliers liés aux travaux de pompage, une **formation spécifique au métier** sera dispensée. Cette formation sera de plus adaptée au rôle des différents intervenants. Elle donnera lieu à une **habilitation** de l'employeur.



	Avantages	Inconvénients
Pompage sous vide sans aspiration d'air	- Possibilité de travailler à de grandes distances du produit à pomper en raison de la force d'aspiration. - Pas de contact du produit avec la pompe à l'exception des vapeurs ou des gaz. - Possibilité d'aspirer des éléments solides. (pierres, vis...). - Faible quantité de polluants rejetée.	- La mise sous vide favorise l'ébullition des produits volatils et la désorption des gaz. - La hauteur de relevage est limitée (diminue avec la viscosité). - Le temps de remplissage est allongé. - Les pertes de charges sont importantes si le produit est trop visqueux, diminuant d'autant la capacité d'aspiration. - Risque d'explosion accru pour les produits inflammables si le combiné n'est pas de type ADR/ATEX.
Pompage aéraulique	<u>Ceux du pompage sous vide (sauf 4ème alinéa) plus :</u> - Possibilité de pomper des produits à très grandes profondeurs et/ou distances. - Pompage possible de produits visqueux et pâteux. - Possibilité de pomper des produits en nappes.	- Rejets importants de polluants par l'évent de la pompe à vide. - L'air aspiré provoque des à-coups dans les flexibles. - Risque d'explosion accru pour les produits inflammables si le combiné n'est pas de type ADR/ATEX.
Pompage par transfert (avec pompe volumétrique)	- les rejets de polluants par les événements de la citerne sont limités. Le volume du rejet correspond au volume déplacé par le liquide qui arrive dans la cuve. - Possibilité de pomper des produits très volatils.	- Le produit est en contact avec la pompe. Le revêtement intérieur doit être compatible avec le produit pompé. - La pompe doit être proche du produit car le pouvoir d'aspiration est limité (pompe conforme à la zone ATEX interne et externe). - Problème de lubrification avec des produits secs tels que les hydrocarbures légers. - Risque de détérioration en cas de présence de pierres ou d'objets. - Impossibilité de pomper des produits en nappes. - Risque accru par l'utilisation de matériel et énergie supplémentaire. - Marche à sec limitée ou interdite par les constructeurs (risque d'explosion).

Annexe 2 : Exemples de questions à se poser lors de l'élaboration du plan de prévention :



Relatif au produit à pomper :

- Composition du produit connue ?
- Hétérogénéité du déchet pompé ?
- Produit toxique ? CMR ?
- Produit inflammable? Point éclair connu ?
- Présence d'impuretés dangereuses (toxiques, inflammables) ?
- Produit réactif avec l'eau de lavage résiduaire ?
- Produit pompable sous vide (tension de vapeur)?
- Le produit doit-il être chauffé pour être pompé ?
- Création de zones à risque pendant le pompage : au niveau des opérateurs, au niveau des rejets de la pompe à vide ou de l'évent de la citerne? (rejets de vapeurs ou gaz toxiques ou inflammables).

Relatif au site d'intervention :

- Identification des moyens de secours et d'alerte ?
- L'accès et la circulation sur la zone de pompage présentent-ils un risque pour la santé et la sécurité des opérateurs ?
- La zone de pompage est-elle une zone ATEX?
- Prise de terre identifiée ?
- Possibilité de mettre en place des dispositifs de protections collectives pour assainir l'air sur le site ? (ventilation)
- L'accès du camion à la zone de pompage est-il sécurisé?
- Le camion peut-il manœuvrer en sécurité ?
- Possibilité d'utiliser une pompe de transfert ?
- Existe-t-il des dispositifs de traitement des rejets des événements de la citerne et de la pompe à vide?
- Sinon, possibilité de canaliser les gaz vers une zone sécurisée?
- Pompage pneumatique en fond de réservoir nécessaire?
- Lieu de dépotage ?
- Lieu de nettoyage de la cuve ?

Relatif au matériel de pompage :

- Le matériel est-il opérationnel ?
- La citerne est-elle propre ?
- Citerne (revêtement, joints...), flexibles compatibles avec le produit?
- Liste de produits pompables par l'hydrocureur fournie par le constructeur ?
- Pompage par transfert possible en sécurité ?
- Pompage sous vide autorisé par le fabricant?
- Pompage avec aspiration d'air (aéraulique ou pneumatique) autorisé par le fabricant ?
- Circuit de pompage raccordable à une zone 0?
- Possibilité de traiter les rejets de la citerne et de la pompe à vide ? (barbotage, condensation...) ?
- Possibilité de réduire les rejets en cas de pompage sous vide ? (réduction de la quantité d'air aspiré : réduction du débit d'aspiration, utilisation de queue de carpe...)

Relatif aux opérateurs :

- Personnel formé et habilité aux travaux de pompage (technique, détecteur, produit)?
- Connaissance des lieux et des règles de sécurité du site ?
- EPI adaptés aux travaux ?
- Gênes occasionnées par le port des EPI ?
- Capacité des opérateurs à mettre en œuvre les mesures de prévention ?
- Formation des opérateurs à l'utilisation des EPI ?

Annexe 3: Répartition des tâches entre l'EE et EU lors d'une opération de pompage :

	OPÉRATIONS (liste indicative)	A LA CHARGE DE	
		EE	EU
En amont	Aménagement des zones où sont réalisées des opérations de pompage (accès, protections collectives...)		
Demande d'intervention	Définition de la nature de l'intervention: (nature et quantité de produit à pomper, délai, configuration du site d'intervention)		
Organisation de l'intervention	Réalisation du plan de prévention: -Inspections communes des lieux -Définition des mesures de prévention à mettre en place		
	Rédaction d'un mode opératoire pour l'opération (à joindre au plan de prévention)		
	Préparation du site pour l'intervention: mise en place de protections collectives		
	Choix d'un véhicule et de matériels adaptés aux travaux		
Préparation de l'intervention	Vérification de la nature des travaux (données identiques à celles prises en compte pour le plan de prévention)		
	Vérification de l'état de propreté de la citerne mise à disposition		
	Prise de gaz sur la zone d'intervention		*
	Autorisation d'accès du combiné sur la zone d'intervention		
	Délimitation du chantier		
	Ballisage du chantier		
	<i>Mesures de prévention des risques chimique et explosion/incendie:</i>		
	Canalisation des événements (événements citerne et pompe à vide).		
	Mise à disposition de dispositif de traitement de rejets		*
	Mise en place de dispositif de traitement des rejets.		
	Si pas de traitement, définir et délimiter physiquement la zone de rejet.		
	Mise à disposition d'une prise de terre		
	Raccordement à la prise de terre du combiné et vérification de la continuité		
	Signature de l'autorisation de travail (vérification de la mise en place des mesures de prévention prévues)		
Réalisation de l'intervention	Port d'EPI en complément des protections collectives		
	Respect du mode opératoire		
	Contrôle des paramètres de pompage		
	Vérification du bon déroulement du pompage		
	Limiter l'aspiration d'air au cours du pompage		
	Contrôle de la concentration en polluant dans la zone de pompage et de rejet.		
	Redimensionnement du balisage de la zone de rejets		
	Nettoyage du chantier		
	Réception de fin de travaux		

a la charge de...

* possibilité de délégation à l'EE. A préciser sur le plan de prévention.



www.e-ventail.fr/cram



0.821.10.13.13

35, rue George 13386 Marseille Cedex 20

