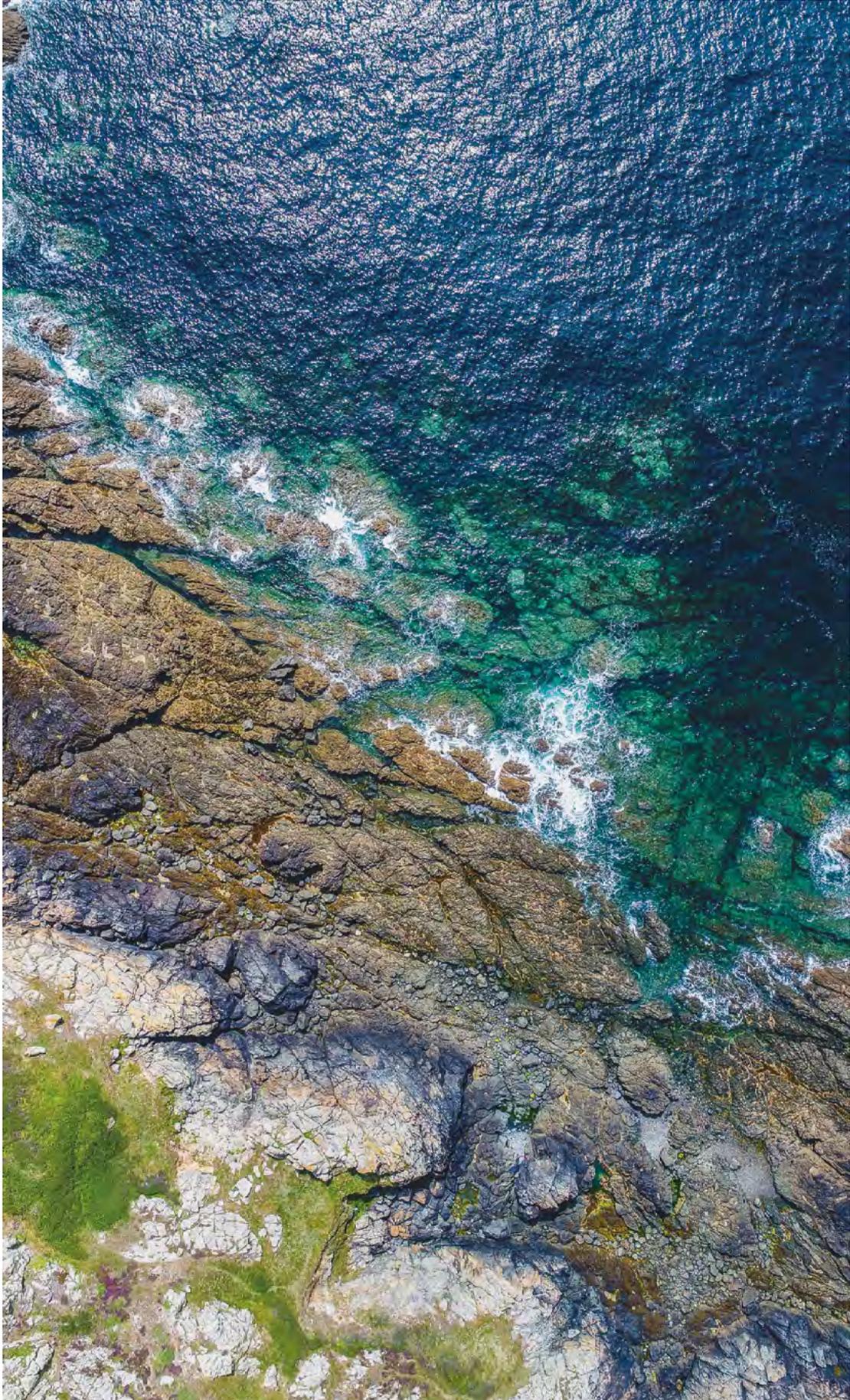


Algues vertes

Le guide
pour la protection
des travailleurs
exposés

3^e édition
juin 2021

Prévention des expositions aux agents chimiques dangereux lors des opérations de ramassage, transport et traitement des algues vertes et autres variétés d'ulves



avant PROPOS

Ce guide a été réalisé par un groupe de travail agissant pour la prévention des risques professionnels. Créé en 2006, ce groupe de travail a élaboré un ensemble de recommandations, actualisées régulièrement, à destination des collectivités territoriales mais aussi des entreprises intervenant sur les phases de collecte, de transport et de traitement des algues vertes en décomposition.

SON OBJECTIF

Protéger les travailleurs exposés.

Ce document peut être utilisé, soit directement par la collectivité locale lorsque les travaux sont effectués par elle-même, soit intégré aux futurs appels d'offres publics pour être pris en compte par les entreprises intervenantes.



Ce guide est composé d'un cahier principal présentant les principes de prévention applicables **quelle que soit la situation de travail et de fiches pratiques** apportant toutes les précisions utiles sur les mesures de prévention à mettre en œuvre pour une situation de travail donnée.

La lecture du cahier principal est indispensable.



Sommaire

le cahier PRINCIPAL

Les algues vertes sur le littoral.....	5
Conditions de développement	
Territoires concernés	
Les risques liés à l'exposition.....	7
Composés chimiques à potentiel dangereux	
Risques pour les personnes exposées au sulfure d'hydrogène	
La démarche de prévention.....	8
Les préalables à toute intervention.....	10

les fiches PRATIQUES

Fiche 1 Ramassage mécanique des algues.....	12
Fiche 2 Ramassage manuel des algues.....	14
Fiche 3 Balisage et périmètre de sécurité.....	16
Fiche 4 Installation d'une base de vie / Organisation des premiers secours.....	18
Fiche 5 Transport des algues.....	20
Fiche 6 Travaux en centre de traitement.....	22
Fiche 7 Épandage des algues vertes.....	24
Fiche 8 Travaux sur vasières.....	26
Fiche 9 Autres activités professionnelles susceptibles d'exposer aux algues en décomposition.....	28
Fiche 10 Formation.....	30
Fiche 11 Maintenance.....	31
Fiche 12 Cahier des charges des cabines pressurisées à air épuré pour engins.....	32
Fiche 13 Fournisseurs de matériels.....	35

les modèles DE DOCUMENT

Fiche 1 Journal de bord des incidents.....	37
Fiche 2 Document de suivi des opérations à l'usage des donneurs d'ordres.....	38
Fiche 3 Fiche de suivi individuel des expositions H ₂ S.....	39

les algues vertes

SUR LE LITTORAL

Conditions de développement

Les marées vertes qui affectent le littoral correspondent à un développement massif d'algues du genre *Ulva Armoricana* ou *Ulva Rotundata*. Elles se développent au printemps et en été par multiplication végétative d'algues le plus souvent dérivantes.

La prolifération des algues vertes est due en particulier à un déséquilibre du milieu provoqué par l'augmentation de la concentration d'azote et de phosphore dans l'eau de mer. Elle est caractérisée par une croissance excessive des plantes et des algues due à la forte disponibilité de substances nutritives dans les eaux peu profondes du proche littoral. On appelle cette forme particulière de pollution "eutrophisation".

⇨ LE PREMIER FACTEUR EN CAUSE : LES NITRATES

Si les ulves ont besoin aussi bien de phosphore que d'azote pour se développer, c'est seulement ce dernier qui provoque leur prolifération. L'importance du phénomène des marées vertes dépend donc de la persistance de flux d'azote élevés pendant la saison favorable à la croissance des algues (printemps et été).

⇨ LES CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES ET ENVIRONNEMENTALES PROPICES À LA CROISSANCE DES ALGUES VERTES

Le rejet d'azote n'est pour autant pas suffisant pour provoquer les proliférations massives d'algues vertes et leur dépôt sur les plages. Un ensemble de conditions géographiques et environnementales doivent aussi être réunies :

- une intensité et une durée d'éclairement importantes (optimales au printemps),
- une température de l'eau de mer supérieure à 13-14°C,
- une grande transparence de l'eau,
- un estran étendu offrant une surface de dépôt importante,
- un confinement des masses d'eau et des sels nutritifs propices au développement de la biomasse et à son maintien dans la zone favorable à sa croissance,
- des conditions hivernales météorologiques et maritimes particulières.

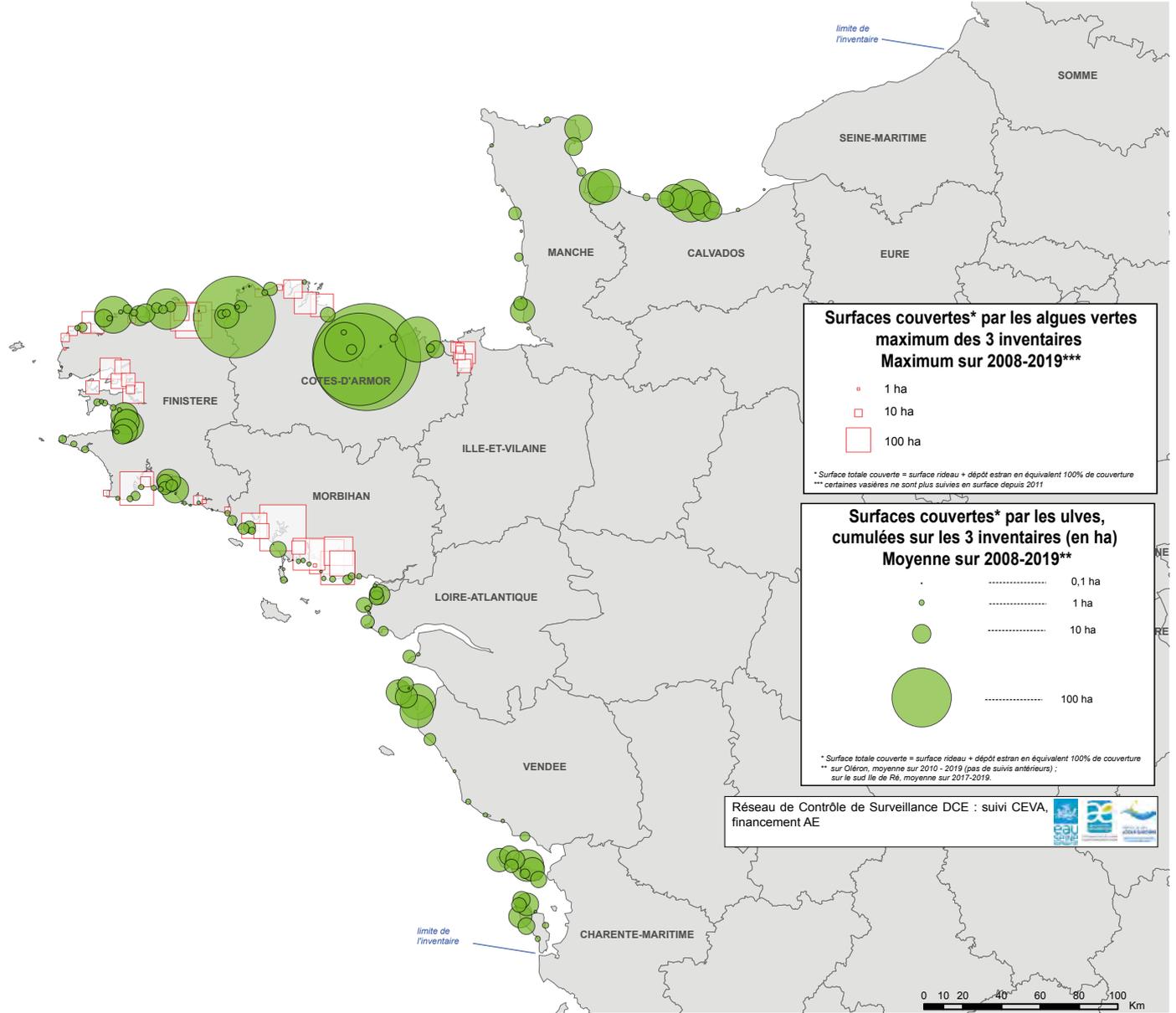


En Bretagne, par exemple, les zones à marées vertes sont dans tous les cas des sites côtiers très proches de l'embouchure de cours d'eau, soit sur les banquettes de vase, soit dans des fonds de baies sableuses étendues mais de faible pente, où l'eau est peu profonde et facilement réchauffée et où la lumière pénètre bien.



ÉCHOUAGES D'ULVES OBSERVÉS DE 2008 À 2019**

CUMUL ET MAXIMUM DES SURFACES LORS DES 3 INVENTAIRES DE LA SAISON
(CONTRÔLE DE SURVEILLANCE DCE)



L'ensemble du linéaire côtier est survolé à marée basse de fort coefficient en mai, juillet, septembre. Pour tous les sites présentant des échouages d'ulves sur sable, les surfaces de dépôt sont mesurées sur les photos aériennes. Pour les vasières, les surfaces d'algues vertes (ulves et autres algues filamenteuses) sont digitalisées uniquement pour l'inventaire du maximum annuel. En 2011, seules 16 vasières sur les 35 classées ont fait l'objet de digitalisations ; en 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 et 2019 respectivement 19, 13, 14, 13, 14, 14, 19 et 19 vasières estimées (sur 33, 31, 27, 28, 28, 29, 29 et 25 vasières classées).

** Les moyennes pour Oléron sont calculées sur 2010 à 2019 ; sur le Sud de l'île de Ré sur 2017-2019 (données non disponibles antérieurement).

les risques liés À L'EXPOSITION

Composés chimiques à potentiel dangereux

Diverses études¹ ont démontré l'existence de risques liés à l'exposition à des composés chimiques à potentiel dangereux, émis par la décomposition d'algues vertes, pour les opérateurs intervenants sur **les chantiers de collecte, les opérations de transport et de traitement.**

Le sulfure d'hydrogène ou hydrogène sulfuré (H₂S) est le plus préoccupant de ces composés chimiques. C'est un gaz incolore, plus lourd que l'air, d'odeur fétide caractéristique.

La production de H₂S est directement liée au phénomène de fermentation sans apport d'oxygène (anaérobie).

Ce gaz va donc émaner des algues échouées et entassées sur une certaine épaisseur ou des algues qui pourrissent sous une croûte sèche et dure en surface.

La topographie des lieux, la température ambiante, et la présence d'eau douce (ruisseau, poches d'eau...) et la présence d'un sol riche en matières organiques décomposées sont des paramètres susceptibles de faire varier le niveau et la vitesse d'apparition de l'H₂S. L'existence de zones vaseuses, où les algues s'incorporent au sédiment à chaque marée est également une configuration à risque, d'autant plus lorsque les algues ne sont pas visuellement détectables.

La décomposition des algues produit également des **endotoxines**. Le danger associé est de nature inflammatoire et peut être notable à court et moyen terme sans être mortel comme pour l'H₂S. Les endotoxines diffusent avec les poussières et les gouttelettes (aérosols inhalables). La mesure de prévention essentielle qui supplémente celles envisagées pour lutter contre les émissions d'H₂S, consiste à éviter de générer des aérosols lors des manipulations et des traitements, en particulier en présence de liquides comme les lixiviats. Il n'existe pas d'appareil simple de mesure des émissions. Concernant les expositions aux endotoxines, les mesures de prévention préconisées sont les mêmes que pour l'exposition à l'H₂S.



Risques pour les personnes exposées au sulfure d'hydrogène

Les effets du sulfure d'hydrogène (H₂S), un des gaz connus parmi les plus dangereux

Pour l'homme, le sulfure d'hydrogène est un toxique à action rapide : selon les niveaux d'exposition atteints, l'H₂S peut être mortel ; ou entraîner une perte de connaissance puis un coma ; et/ou une irritation des muqueuses oculaires et respiratoires. Une exposition répétée peut être aussi à l'origine de bronchites irritatives.

La concentration de l'H₂S dans l'air peut, dans certaines conditions, dépasser les valeurs limites d'exposition contraignantes fixées à 10ppm ou 14mg/m³ sur 15 minutes et à 5ppm ou 7mg/m³ sur 8 heures.



Exemples de mesures réalisées :

⊕ en présence notamment de dépôts épais, fortement putréfiés (dépôt de plus de 5 jours fréquent en début de saison ou stagnant dans de l'eau douce – pluie ou cours d'eau) : **+ de 500 ppm**

⊕ opérateur placé sous le vent, qui intervient en déplaçant le tas d'algues : **± 250 ppm**

▪ La présence d'ammoniac (NH₃), souvent associée, vient renforcer l'effet de l'H₂S si les quantités sont importantes. Différents composés soufrés ont des effets plus modérés dont le niveau de risque reste à évaluer.

▪ Les substances présentes dans les jus de fermentation des algues peuvent en outre provoquer une irritation cutanée ou muqueuse sévère.

¹Rapport du CEVA pour la DDASS 22 du 28/04/07 www.ceva.fr
Rapport d'étude INERIS du 19/08/09 www.ineris.fr
Rapport ANSES de juillet 2011 www.anses.fr

la démarche DE PRÉVENTION

Le donneur d'ordre doit procéder à l'évaluation des risques

- ⊕ Il identifie les dangers.
- ⊕ Il analyse les risques.
- ⊕ Il définit des actions de prévention.
- ⊕ Il organise le recensement des personnes exposées et met en place la traçabilité de leurs expositions et leur suivi.



Le donneur d'ordre doit appliquer **les principes généraux de prévention** tels que définis à l'article L. 4121-2 du code du travail.

L'EXPOSITION AUX ALGUES VERTES EST UNE EXPOSITION AU RISQUE CHIMIQUE

Cela implique :

1. d'organiser le suivi médical des personnes exposées par le médecin du travail ou de prévention compétent ;
2. de veiller à l'absence de contre-indication au port d'équipement de protection individuelle respiratoire ;
3. de réaliser une évaluation du risque pour chaque travailleur afin d'assurer la traçabilité de son exposition. Cette information sera communiquée au médecin du travail ou de prévention.

⊕ LE DONNEUR D'ORDRE DOIT HIÉRARCHISER LES MESURES DE PRÉVENTION À PRENDRE EN FONCTION DU RISQUE D'EXPOSITION ÉVALUÉ

En fonction du niveau de présence du gaz H₂S prévisible au moment du chantier, il convient de déterminer les moyens de prévention les plus adaptés en matière de :

- mode opératoire ;
- choix des équipements de protection à utiliser : les mesures de protection collectives doivent toujours être privilégiées sur les équipements individuels ;
- qualification et formation des intervenants dans les situations de risque important. Seuls des entreprises et opérateurs spécifiquement qualifiés, formés et protégés peuvent intervenir ;
- moyens de secours sur les zones de travail.



Il s'agira **AU MINIMUM** :

- d'assurer la **collecte des algues dans un délai permettant de limiter** au plus bas niveau possible le risque d'exposition au H₂S ;
- **de limiter au strict minimum le ramassage manuel** en privilégiant le ramassage mécanique, y compris partiel, dès que possible et en mettant en œuvre tous moyens en amont pour permettre l'accès des engins ;
- de faire porter systématiquement à chaque opérateur (ramasseur, conducteur d'engin...) **un détecteur de gaz H₂S** ;
- de **repérer la direction des vents** en installant sur la plage une manche à air, un drapeau... Cette direction doit être observée pendant toute la durée du chantier et les changements notés.

UN DÉTECTEUR DE GAZ SERT UNIQUEMENT À ALERTE DE L'EXISTENCE D'UN DANGER, CE N'EST PAS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE

LE DONNEUR D'ORDRE DOIT ASSURER UN RÔLE DE COORDINATION GÉNÉRALE AUPRÈS DE L'ENSEMBLE DES INTERVENANTS, Y COMPRIS LES SOUS-TRAITANTS, EN VEILLANT :

- à ce que chaque intervenant fournisse préalablement son document unique d'évaluation des risques et un plan de prévention ou protocole de sécurité pour les opérations de chargement/déchargement ;
- à ce que chaque intervenant dispose des équipements de sécurité ;
- à ce que chaque intervenant connaisse et maîtrise la mise en œuvre de l'ensemble des règles de sécurité ;
- à ce que chaque entité se soit engagée vis-à-vis de ses propres salariés au respect des règles de sécurité (formation, équipement de protection, suivi médical...) avant la prise de poste et notamment vis-à-vis des salariés inexpérimentés ;
- à la mise à disposition des opérateurs d'équipements sanitaires régulièrement entretenus et de vestiaires à proximité des chantiers de ramassage ;
- en s'assurant que le balisage du chantier est réalisé et de son effectivité dans le temps.



Ces dispositions doivent également être prises en cas de recours à l'intervention de personnels dépendants des entreprises d'insertion et des associations intermédiaires ainsi que des travailleurs saisonniers.

EN CAS DE RÉALISATION D'UN STOCKAGE INTERMÉDIAIRE DES ALGUES

Il est de la responsabilité du donneur d'ordre de réaliser la mise en sécurité des lieux conformément aux dispositions réglementaires applicables (consultables auprès des services compétents cités dans ce document).

Cela implique notamment :

- un balisage des tas ;
- l'affichage des informations de sécurité ;
- l'interdiction à tout public d'approcher à moins de 30 mètres ;
- le choix de sites à distance des zones d'habitation et de passage du public ;
- de garantir en permanence un accès stable aux engins de manutention et de transport ;
- de ne pas polluer le sol du fait de la concentration des écoulements de jus provenant des tas d'algues stockés provisoirement mais successivement.

Le suivi de chaque opération (ramassage, transport, stockage / traitement) doit être effectué au moyen de documents permettant l'identification des volumes, de l'aspect et du contenu général des dépôts, des lieux, de la date et de l'heure de chaque opération, des opérateurs... : voir le modèle "document de suivi des opérations à l'usage des donneurs d'ordre".

Il est également recommandé au donneur d'ordre

- de faire un choix entre l'intervention directe et le recours à la sous-traitance : en partant de l'évaluation des risques, confier les activités les plus dangereuses aux intervenants les plus qualifiés pour gérer la situation ;
- de passer des **marchés pluriannuels** avec les intervenants privés afin de leur permettre de réaliser des investissements parfois plus coûteux en matériels mais mieux adaptés en terme de sécurité pour leurs utilisateurs. Le contrat sur plusieurs années permet de garantir la pérennité de l'investissement réalisé ;
- de s'associer ou se coordonner sur une même zone géographique (bassin de collecte, baie...) pour **mutualiser certains équipements de sécurité** dans l'objectif de réduire les coûts : notamment pour une chargeuse avec filtre à charbon actif ou pour une station de vérification des détecteurs de gaz.

les préalables

À TOUTE INTERVENTION

Toute situation d'exposition de travailleurs aux algues vertes suppose au préalable de :

⇨ FORMER LES INTERVENANTS

Former les encadrants de toutes les entités intervenantes (donneurs d'ordre, entreprises privées...) ainsi que les opérateurs, quel que soit leur statut (y compris donc les personnels employés par les entreprises d'insertion et les associations intermédiaires).

Une formation renforcée à la sécurité doit être effectuée pour les salariés saisonniers, intérimaires ou embauchés en CDD.

Les formations doivent être adaptées. À titre d'exemple, figure à la fin de ce guide, un descriptif de formation proposée par le CEVA, établie en concertation avec les services de prévention.

⇨ RÉALISER UN PLAN D'INTERVENTION

Réaliser un plan de prévention et/ou un protocole de sécurité entre chaque entité et le donneur d'ordre, précisant les modes opératoires et les mesures de prévention arrêtés afin de limiter les expositions aux risques dans un contexte de co-activités.

Ce document détaillera entre autres les actions à engager lors du déclenchement des différents niveaux d'alarme des détecteurs utilisés. Il devra être porté à la connaissance des autres prestataires intervenant dans le cadre du traitement des algues.

⇨ ORGANISER LE TRAVAIL

Organiser le travail dans l'objectif notamment de ne jamais laisser un opérateur isolé.

⇨ RÉALISER UNE NOTICE DE POSTE

Ce document doit permettre d'informer les opérateurs concernés sur les dangers spécifiques liés à la nature des produits manipulés et de prévoir la formation à l'utilisation des équipements et appareils de détection et de protection utilisés.

⇨ BALISER LE CHANTIER (CÔNES, BARRIÈRES...)

afin de délimiter une zone de sécurité autour des opérations de ramassage. Cette zone permet de limiter à 30 mètres, pour tous publics, les risques liés aux manœuvres des engins et de limiter le risque d'exposition au H₂S notamment pour les personnes qui ne sont pas équipées de détecteurs ni d'appareils de protection et de secours. L'accès des services d'urgence doit être prévu.

⇨ DÉFINIR DES ZONES DE STOCKAGE DES ALGUES VERTES

pour permettre un ressuage (égouttage) durant 24 heures. Elles doivent être constituées d'un sol porteur, en pente pour évacuer les jus et éloignées de toute présence d'eau douce. Les zones de stockage doivent être sécurisées et rendues inaccessibles au public. Les zones d'évolution et d'attente des différents engins sont à déterminer, ainsi que les modalités d'échanges entre les différents acteurs.

⇨ **UTILISER UNE CHARGEUSE AVEC UN GODET MONTÉ SUR PESON** pour apprécier la charge à transporter.

les fiches PRATIQUES

TOUTES LES PRÉCISIONS
UTILILES SUR LES MESURES DE
PRÉVENTION À METTRE EN
ŒUVRE POUR UNE SITUATION
DE TRAVAIL DONNÉE



- Fiche 1 Ramassage mécanique des algues
- Fiche 2 Ramassage manuel des algues
- Fiche 3 Balisage et périmètre de sécurité
- Fiche 4 Installation d'une base de vie /
Organisation des premiers secours
- Fiche 5 Transport des algues
- Fiche 6 Travaux en centre de traitement
- Fiche 7 Épandage des algues vertes
- Fiche 8 Travaux sur vasières
- Fiche 9 Autres activités professionnelles susceptibles
d'exposer aux algues en décomposition
- Fiche 10 Formation
- Fiche 11 Maintenance
- Fiche 12 Cahier des charges des cabines
pressurisées à air épuré pour engins
- Fiche 13 Fournisseurs de matériels

fiche pratique 1

LE RAMASSAGE MÉCANIQUE DES ALGUES



AVANT TOUT RAMASSAGE D'ALGUES, L'EMPLOYEUR PROCÉDERA À UNE ÉVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AU SULFURE D'HYDROGÈNE POUR LES OPÉRATEURS, AFIN DE DÉTERMINER LES MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES À METTRE EN ŒUVRE

⊕ **FAIRE PORTER SYSTÉMATIQUEMENT À CHAQUE OPÉRATEUR (CONDUCTEUR D'ENGIN ET DE BENNE, TRACTEUR...) UN DÉTECTEUR DE GAZ AVEC UNE FONCTION HYDROGÈNE SULFURÉ**, afin d'être informé en permanence du niveau de risque existant. Les mesures de protection doivent être prévues en amont et connues de tous. Si le détecteur se déclenche, elles sont mises en œuvre.

Tous les engins seront équipés d'une cabine munie d'une climatisation et d'un système à filtration à charbon actif. Le travail doit s'effectuer avec les vitres fermées y compris lorsqu'il fait chaud, en plein été.

⊕ **POUR LES CONDUCTEURS D'ENGINS (CHARGEUSE, CAMION, TRACTEUR, BENNE ...)**

La zone de travail des engins doit être balisée et interdite à toute personne non intervenante (au moins 30 mètres).

Durant le chargement, le conducteur restera dans la cabine, portes et fenêtres fermées, il évitera de descendre de l'équipement.

Dans chaque cabine, le conducteur disposera, à minima, d'un demi-masque filtrant anti-gaz (voir ci-contre). Le conducteur devra le mettre lorsque le détecteur se déclenche afin de se protéger et de s'éloigner en sécurité de la zone de danger. Dans cette situation, la poursuite du travail devra s'effectuer suivant les modalités définies dans le document unique d'évaluation des risques et dans le plan de prévention.

L'utilisation d'un chargeur équipé d'un bras télescopique peut permettre d'atteindre les dépôts d'algues difficilement accessibles : soit pour enlever mécaniquement le maximum d'algues ; soit pour remuer les tas afin de libérer au maximum les poches de gaz existantes avant un ramassage manuel.

Les bennes doivent être vidées rapidement entre le ramassage et le dépôt en zone de traitement (plate-forme de compostage...). Il est déconseillé de mettre des bâches hermétiques sur la benne. Pour le dépotage, il est recommandé d'utiliser un système de vidage automatique et de se tenir au vent et à distance du dépotoir.

LES DÉTECTEURS DE GAZ

Chaque opérateur susceptible d'être exposé au risque H₂S sera équipé d'un **détecteur portatif d'hydrogène sulfuré**, situé dans la partie haute du corps en veillant à ne pas entraver le fonctionnement du détecteur (éviter de le recouvrir avec des vêtements).

Le détecteur doit être utilisé, conservé et entretenu conformément aux recommandations des fabricants (attention notamment aux fortes chaleurs, à la poussière, à l'eau...).

Les opérateurs doivent impérativement être formés à leur bonne utilisation. Un journal de bord de l'historique des incidents sera rédigé et tenu à jour par chaque opérateur équipé d'un détecteur. Ces documents sont tenus à la disposition des services de prévention et de contrôle.

Les détecteurs doivent faire l'objet d'une attribution individualisée à chaque salarié pendant toute la phase de travail afin de permettre la traçabilité des expositions au risque H₂S. Un registre permettant d'identifier ces attributions sera tenu.

LEURS CARACTÉRISTIQUES

A Affichage permanent du niveau d'H₂S présent dans l'atmosphère

B 2 seuils d'alarme avec une indication sonore et visuelle

- Alarme 1 : 5ppm ou 7mg/m³
- Alarme 2 : 10ppm ou 14mg/m³

C Équipé d'une mémoire à capacité suffisante pour enregistrer :

- Journal des anomalies (événement/date/heure)
- Données d'expositions des opérateurs, réglées sur une fréquence de l'ordre de 30 secondes.
- Sur une période de 15 jours d'exposition au minimum.

D Connexion possible à un ordinateur pour récupérer et traiter les données enregistrées.

Ces données permettront notamment de réaliser le suivi des expositions individuelles.



LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ DANS LA PARTIE HAUTE DU CORPS EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

▶ **Vérification du fonctionnement des détecteurs VOIR FICHE MAINTENANCE N°11**

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE

L'employeur doit fournir ce type d'équipement de protection individuelle (EPI) dans le respect de la réglementation.

Il doit veiller à leur utilisation effective.

Les EPI sont définis à l'article R. 4311-8 du code du travail : "dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité".

Le recours aux EPI doit être fait en respectant les règles liées à leur utilisation, à savoir : leur fourniture gratuite (art. R. 4323-95) ; le fait qu'ils doivent être appropriés aux risques à prévenir et aux conditions de réalisation du travail (R. 4323-91) ; leur maintien en état de conformité (R. 4322-1) ; l'information, la formation des salariés et l'entraînement au port des EPI (R. 4323-104 à 106) ; la durée de leur port (R. 4323-97) ; leur conservation dans un emballage à l'abri des polluants et éloigné d'une source de chaleur entre 2 utilisations.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité du règlement européen UE 2016/425.

LES BENNES AVEC SYSTÈME DE VIDAGE AUTOMATIQUE

Les bennes constituées par deux demies portes peuvent heurter l'opérateur au moment de l'ouverture, en raison de la pression exercée par le chargement d'algues. De plus une partie de ces algues peut à ce moment-là tomber au sol et libérer soudainement des quantités importantes de gaz.

Il est préconisé, en conséquence, que les bennes soient équipées d'un système de vidage automatique depuis la cabine.

DEUX PROCÉDÉS SONT ENVISAGEABLES

⊕ Ouverture de la porte arrière par des vérins hydrauliques.

⊕ Déverrouillage du système latéral de sécurité de la porte arrière à axe horizontal, puis levage de la benne pour que la pression ouvre automatiquement la porte arrière. C'est un équipement classique sur les bennes de travaux publics et agricoles.

DEMI-MASQUE FILTRANT ANTI-GAZ

Les opérateurs disposeront d'un demi-masque conforme à la norme NF EN 140, muni de filtres anti-gaz A2B2E2K1 conçus selon la norme NF EN 14387 (les coefficients 1 ou 2 correspondent à la capacité de la cartouche vis-à-vis d'un polluant donné. Plus l'indice est important plus cette capacité est importante).

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE DEVRONT ÊTRE PORTÉS DÈS QUE LE DÉTECTEUR DE GAZ ÉMETTRA UN SIGNAL INDICANT :

⊕ UN DANGER (5 PPM : NE PAS RESTER PLUS DE 15 MN DANS LA ZONE)

⊕ UNE SITUATION NÉCESSITANT L'ÉVACUATION IMMÉDIATE DE LA ZONE DE TRAVAIL (10 PPM).



Les appareils de protection respiratoire sont personnels, doivent faire l'objet d'un test d'ajustement et d'une vérification périodique selon les préconisations du fabricant et au minimum une fois par an.

Les salariés sont formés à leur utilisation et disposent d'un avis d'aptitude médicale spécifique.



▶ Le cahier des charges des cabines pressurisées à air épuré pour engins VOIR FICHE N°12

Balissage et périmètre de sécurité VOIR FICHE N°3

Installation d'une base vie – Organisation des premiers secours VOIR FICHE N°4

fiche pratique 2

LE RAMASSAGE MANUEL DES ALGUES



AVANT TOUT RAMASSAGE D'ALGUES, L'EMPLOYEUR PROCÉDERA À UNE ÉVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AU SULFURE D'HYDROGÈNE POUR LES OPÉRATEURS, AFIN DE DÉTERMINER LES MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES À METTRE EN ŒUVRE

⇨ **FAIRE PORTER SYSTÉMATIQUEMENT À CHAQUE OPÉRATEUR UN DÉTECTEUR DE GAZ AVEC UNE FONCTION HYDROGÈNE SULFURÉ**, afin d'être informé en permanence du niveau de risque existant. Les mesures de protection doivent être prévues en amont et connues de tous. Si le détecteur se déclenche, elles sont mises en œuvre.

⇨ **LES OPÉRATEURS DEVRONT ÊTRE ÉQUIPÉS** d'un demi-masque filtrant anti-gaz (voir ci-contre).

⇨ **LES OPÉRATEURS DEVRONT ÊTRE ÉQUIPÉS D'UN APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE** assurant un niveau de protection élevé, compatible avec l'activité physique déployée par les opérateurs.

▪ **Lorsque la valeur de 10 ppm d'H₂S est franchie**, les opérateurs doivent s'équiper d'une cagoule filtrante anti-gaz de catégorie minimale TH₂ à ventilation assistée pour pouvoir continuer le travail. Dans cette configuration les mesures supplémentaires suivantes doivent être prises : surveiller fréquemment le niveau d'exposition

à l'H₂S (indications affichées par le détecteur) ; travailler groupés.

▪ **Si les valeurs affichées sont supérieures à 50 ppm**, les opérateurs doivent évacuer la zone de travail avec leur cagoule filtrante en place et arrêter toute activité.

Les dépôts d'algues anciens peuvent former des croûtes avec risque de libérer des poches de gaz lors des manipulations de tas. **VOIR FICHE N°1** et utilisation quand cela est possible d'un bras télescopique sur chargeuse.

⇨ **L'EMPLOYEUR DEVRA PRENDRE TOUTES MESURES D'ORGANISATION DU TRAVAIL LIÉES À L'UTILISATION DE CET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE** : formation des opérateurs au port des appareils, organisation du travail (durée, temps de pause...) stockage dans de bonnes conditions, entretien...

Lorsque les algues sont dégradées, elles deviennent des déchets dangereux.

LES
DÉTECTEURS
DE GAZ

Chaque opérateur susceptible d'être exposé au risque H₂S sera équipé d'un **détecteur portatif d'hydrogène sulfuré**, situé dans la partie haute du corps en veillant à ne pas entraver le fonctionnement du détecteur (éviter de le recouvrir avec des vêtements).

Le détecteur doit être utilisé, conservé et entretenu conformément aux recommandations des fabricants (attention notamment aux fortes chaleurs, à la poussière, à l'eau...).

Les opérateurs doivent impérativement être formés à leur bonne utilisation. Un journal de bord de l'historique des incidents sera rédigé et tenu à jour par chaque opérateur équipé d'un détecteur. Ces documents sont tenus à la disposition des services de prévention et de contrôle.

Les détecteurs doivent faire l'objet d'une attribution individualisée à chaque salarié pendant toute la phase de travail afin de permettre la traçabilité des expositions au risque H₂S. Un registre permettant d'identifier ces attributions sera tenu.

LEURS CARACTÉRISTIQUES

A Affichage permanent du niveau d'H₂S présent dans l'atmosphère

B 2 seuils d'alarme avec une indication sonore et visuelle

C Équipé d'une mémoire à capacité suffisante pour enregistrer :

D Connexion possible à un ordinateur pour récupérer et traiter les données enregistrées.

- Alarme 1 : 5ppm ou 7mg/m³
- Alarme 2 : 10ppm ou 14mg/m³

- Journal des anomalies (événement/date/heure)
- Données d'expositions des opérateurs, réglées sur une fréquence de l'ordre de 30 secondes.
- Sur une période de 15 jours d'exposition au minimum.

Ces données permettront notamment de réaliser le suivi des expositions individuelles.



LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ DANS LA PARTIE HAUTE DU CORPS EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

▶ **Vérification du fonctionnement des détecteurs**
VOIR FICHE MAINTENANCE N°11

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE

L'employeur doit fournir ce type d'équipement de protection individuelle (EPI) dans le respect de la réglementation.

Il doit veiller à leur utilisation effective.

Les EPI sont définis à l'article R. 4311-8 du code du travail : "dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité".

Le recours aux EPI doit être fait en respectant les règles liées à leur utilisation, à savoir : leur fourniture gratuite (art. R. 4323-95) ; le fait qu'ils doivent être appropriés aux risques à prévenir et aux conditions de réalisation du travail (R. 4323-91) ; leur maintien en état de conformité (R. 4322-1) ; l'information, la formation des salariés et l'entraînement au port des EPI (R. 4323-104 à 106) ; la durée de leur port (R. 4323-97) ; leur conservation dans un emballage à l'abri des polluants et éloigné d'une source de chaleur entre 2 utilisations.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité du règlement européen UE 2016/425.

CAGOLE FILTRANTE ANTI-GAZ À VENTILATION ASSISTÉE

Dans la situation d'intervention avec risque important de dégagement d'H₂S (valeur de 10 ppm franchie) le travail ne peut continuer qu'en portant une cagoule à ventilation assistée de catégorie minimale TH₂ conçue selon la norme NF EN 12941 équipée de filtres de type TH₂ A₂B₂E₂K₁.

L'air ambiant épuré par des cartouches absorbantes est insufflé dans une cagoule par un moteur porté à la ceinture. Ces ensembles présentent l'avantage d'une bonne étanchéité, y compris pour les salariés portant une barbe ou des lunettes.

Ils sont également plus facilement tolérés pour des travaux de longue durée. Ils protègent simultanément les voies respiratoires et les yeux. Le moteur porté à la ceinture (**débit minimum 160 l/mn**) est équipé d'une alarme faible charge et faible débit. Il sera nécessaire de prévoir une alimentation de rechange.

- Les batteries seront rechargées tous les soirs.
- Les cartouches filtrantes seront stockées dans leur emballage d'origine dans un local non pollué. Elles seront changées chaque jour.
- Une procédure d'élimination des cartouches usagées doit également être définie.



DEMI-MASQUE FILTRANT ANTI-GAZ

Les opérateurs disposeront d'un demi-masque conforme à la norme NF EN 140, muni de filtres anti-gaz A₂B₂E₂K₁ conçus selon la norme NF EN 14387 (les coefficients 1 ou 2 correspondent à la capacité de la cartouche vis-à-vis d'un polluant donné. Plus l'indice est important plus cette capacité est importante).

APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE ISOLANT AUTONOME (APR)

Les opérations de ramassage manuel d'algues vertes en décomposition avancée, susceptibles d'exposer les travailleurs à des concentrations élevées d'H₂S, nécessitent le port d'un appareil respiratoire isolant.

L'utilisation de ces appareils est réservée aux services et personnes spécialisés dans les interventions à haut risque.

Les APR autonomes à circuit ouvert, à air comprimé, à la demande à pression positive, sont conseillés, avec demi-masque selon la norme NF EN 14435 ; ou avec masque complet selon la norme NF EN 137, pour protéger également les yeux.

ATTENTION

En cas de risque d'exposition à des concentrations élevées d'H₂S (notamment en cas de décomposition avancée des algues) cela nécessite :

- une coordination avec les services de la Préfecture pour définir l'ensemble des moyens à mettre en œuvre ;
- le recours à des intervenants particulièrement qualifiés (autres que les intervenants habituels) ;
- l'utilisation d'un appareil de protection respiratoire isolant autonome ;
- l'application de procédures spécifiques de gestion de situation à hauts risques.

Balises et périmètre de sécurité **VOIR FICHE N°3**
Installation d'une base vie - Organisation des premiers secours **VOIR FICHE N°4**



LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE DEVRONT ÊTRE PORTÉS DÈS QUE LE DÉTECTEUR DE GAZ ÉMETTRA UN SIGNAL INDICANT :

⊕ UN DANGER (5 PPM) : NE PAS RESTER PLUS DE 15 MN DANS LA ZONE

⊕ UNE SITUATION NÉCESSITANT

L'ÉVACUATION IMMÉDIATE DE LA ZONE DE TRAVAIL (10 PPM).

fiche pratique 3

BALISAGE ET PÉRIMÈTRE DE SÉCURITÉ



DANS LE CADRE DU RAMASSAGE MANUEL ET MÉCANIQUE, LA MISE EN PLACE D'UNE SIGNALISATION TEMPORAIRE EST NÉCESSAIRE POUR GARANTIR LA SÉCURITÉ DES OPÉRATEURS TRAVAILLANT SUR LE SITE ET CELLE DES USAGERS

⇨ **LE BALISAGE DU CHANTIER** doit permettre de délimiter un périmètre de sécurité autour des opérations de ramassage. Il convient de maintenir les tierces personnes à une distance minimale de 30 mètres (risques liés aux manœuvres des engins et à l'exposition au H2S).

⇨ **LA SIGNALISATION RÉGLEMENTAIRE...**

Que l'intervention soit courte ou longue, fixe ou mobile, l'opérateur doit signaler sa présence et son activité par une signalisation réglementaire, adaptée au danger, cohérente et lisible.

⇨ **... ADAPTÉE AUX CIRCONSTANCES**

La mise en place de la signalisation temporaire doit être adaptée aux circonstances, sans contrainte excessive à la circulation publique, cohérente et évolutive (dans le temps et l'espace). Elle visera à limiter les comportements à risques.



LA SIGNALISATION DU CHANTIER DOIT COMPORTER

UNE SIGNALISATION D'APPROCHE

Placée en amont de la zone de chantier, elle renseigne l'utilisateur de la situation qu'il va rencontrer, avec une signalisation de danger (panneau triangulaire).

⇨ Type AK.



UNE SIGNALISATION D'INDICATION

Constituée de panneaux rectangulaires.

⇨ Type KC ou KD.

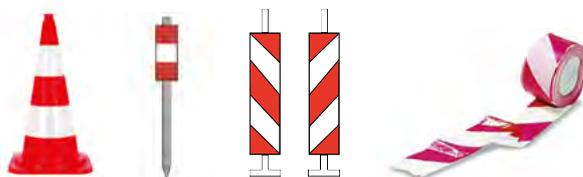


UNE SIGNALISATION DE POSITION

Elle délimite la zone d'intervention des agents et constitue une barrière physique de protection pour les usagers.



Elle est matérialisée par un balisage frontal et longitudinal (cônes, piquets, barrage et rubans). Ces matériels doivent présenter des caractéristiques de fluorescence et de rétro réflexion au minimum.



SIGNALISATION DES VÉHICULES

Véhicule ou engin travaillant sur la chaussée, seul ou sous la protection d'une signalisation d'approche.

- ⊕ Un gyrophare de couleur orange.
- ⊕ Des bandes rétro réfléchissantes rouges et blanches de type homologué.
- ⊕ Un panneau AK5 doté de trois feux de balisage et visibles de l'avant et de l'arrière.

SIGNALISATION DES AGENTS

Toute personne intervenant à pied sur le domaine public à l'occasion d'un chantier ou d'un danger temporaire doit revêtir un vêtement de signalisation à haute visibilité de classe 2 ou 3 afin d'être constamment visible, tant par les usagers que par les conducteurs d'engin.



Classe 2
Gilet, chasuble,
polo, tee-shirt



Classe 3
Ensemble pantalon
+ veste ou combinaison

RÉGLEMENTATION

- ⊕ **Code du travail, R. 4224-3** : “Les lieux de travail intérieurs et extérieurs sont aménagés de telle façon que la circulation des piétons et des véhicules puisse se faire de manière sûre.”
- ⊕ **Code du travail, R. 4224-20** : “Lorsqu'il n'est pas possible, compte tenu de la nature du travail, d'éviter des zones de danger comportant notamment des risques de chute de personnes ou des risques de chute d'objets, et même s'il s'agit d'activités ponctuelles d'entretien ou de réparation, ces zones sont signalées de manière visible. Elles sont également matérialisées par des dispositifs destinés à éviter que les travailleurs non autorisés pénètrent dans ces zones.”
- ⊕ **Code du travail, R. 4323-52** : “Des mesures d'organisation sont prises pour éviter que les travailleurs à pied ne se trouvent dans la zone d'évolution des équipements de travail mobiles. Lorsque la présence de travailleurs à pied est néanmoins requise pour la bonne exécution des travaux, des mesures doivent être prises pour éviter qu'ils ne soient blessés par ces équipements.”
- ⊕ **Code du travail, R. 4214-14** : “Lorsque la nature des activités envisagées est susceptible d'entraîner sur les lieux du travail des zones de danger qui n'ont pu être évitées, ces zones sont signalées de manière visible et matérialisées par des dispositifs destinés à éviter que les travailleurs non autorisés y pénètrent.”
- ⊕ **Arrêté du 4 novembre 1993** relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail
- ⊕ **Instruction Interministérielle** sur la signalisation routière, Livre I, huitième partie : la signalisation temporaire, mise à jour par l'arrêté du 11 février 2008.
- ⊕ **Un arrêté municipal** (qui peut être permanent) doit être établi pour tout chantier ou intervention d'urgence sur la chaussée.

TOUTE MESURE DOIT ÊTRE PRISE POUR ÉVITER QUE DES PERSONNES EXTÉRIEURES NE CIRCULENT DANS LE PÉRIMÈTRE DU CHANTIER. SEULES LES PERSONNES AUTORISÉES, FORMÉES ET ÉQUIPÉES DE FAÇON APPROPRIÉE (TENUE, DÉTECTEUR, MASQUE...) PEUVENT PÉNÉTRER DANS CE PÉRIMÈTRE.



fiche pratique 4

INSTALLATION D'UNE BASE DE VIE

LA BASE DE VIE

⊕ **UNE INSTALLATION** comportant notamment des vestiaires, des lavabos, des cabinets d'aisance et le cas échéant, des douches devra être prévue à proximité des chantiers de ramassage.

⊕ **DISPOSANT D'UN MOYEN DE COMMUNICATION** (appel des secours notamment).

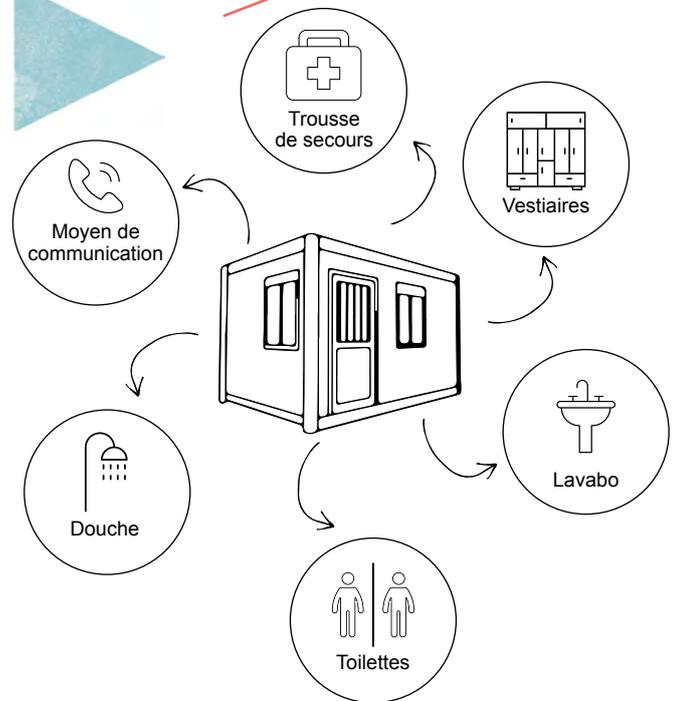
⊕ Cette installation devra être convenablement **AÉRÉE, ÉCLAIRÉE ET CHAUFFÉE**.

⊕ **SON NETTOYAGE** est quotidien.

⊕ Elle est prévue **POUR L'ENSEMBLE DES TRAVAILLEURS** intervenant sur le chantier.

⊕ **UNE TROUSSE DE SECOURS** permettant le traitement initial des plaies, projection dans les yeux, etc. doit être disponible. Une attention devra être portée aux dates de péremption et au réapprovisionnement des consommables.

LA BASE DE VIE



L'ORGANISATION DES PREMIERS SECOURS DOIT ÊTRE PRÉVUE PAR L'EMPLOYEUR.
LES SECOURS DEVRONT ÊTRE INFORMÉS QU'IL Y A UN RISQUE H₂S
(CELA CONDITIONNE LE TYPE DE SECOURS)



ACCIDENT/ INCIDENT NÉCESSITANT L'INTERVENTION DE SECOURS

⊕ Traumatisme.

⊕ Blessure.

⊕ Enlèvement.

⊕ Aspiration de substances ou projection sur les muqueuses ou la peau.

⊕ Désorientation ou perte de connaissance en zone à risque avec impossibilité pour la victime de se déplacer.

QUOI FAIRE ?

⊕ Sécuriser la zone autour de la victime ainsi que la zone d'extraction s'il y a eu déclenchement du détecteur.

⊕ Extraire la victime de la zone à risque si cela est possible **sans risque surajouté pour les personnes qui interviennent (port d'EPI si le détecteur s'est déclenché, organisation d'une chaîne de secours...)** ; **sinon s'extraire et attendre les secours.**

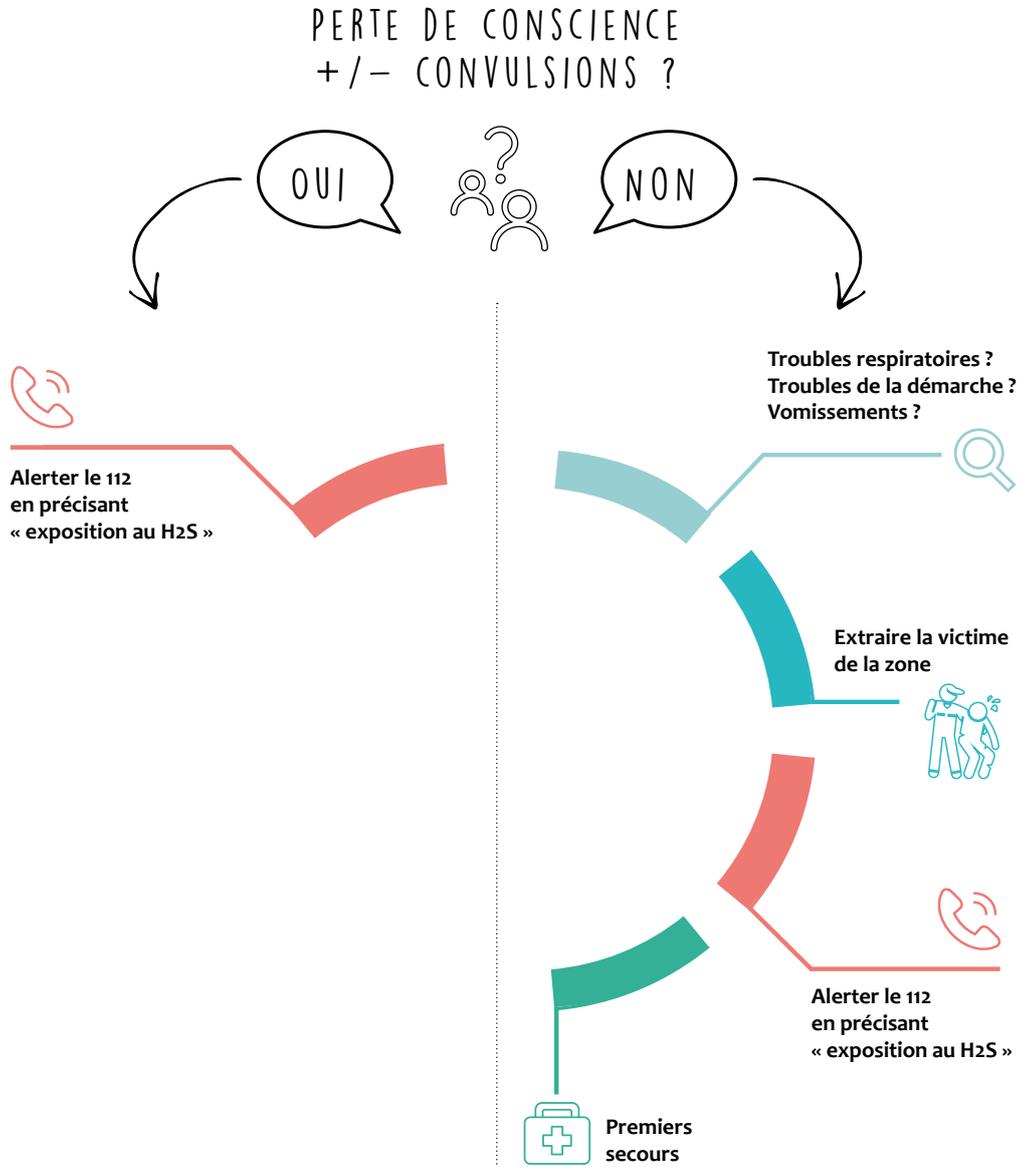
⊕ Se placer dans un endroit à l'abri des gaz s'il y a eu déclenchement du détecteur (ne pas se placer sous le vent, rechercher un promontoire...).

⊕ Alerter le 112 en précisant la nature du risque (exposition à H₂S), la nature des lésions de la victime, le degré de dangerosité : éventuelles difficultés d'accès à la zone, nombre de victimes, détecteur portatif ayant déclenché l'alarme ou non, etc.

⊕ Les premiers gestes de secours sont à effectuer en fonction de l'atteinte.

⊕ Les moyens nécessaires doivent avoir été prévus dans la base de vie.

ORGANISATION DES PREMIERS SECOURS EN L'ABSENCE DE DÉTECTEUR H₂S



L'EXTRACTION DE LA VICTIME DE LA ZONE À RISQUE N'EST POSSIBLE QUE SI L'ON DISPOSE D'UN APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE ADAPTÉ ET D'UN DÉTECTEUR DE GAZ AFIN D'ÉVITER LE SUR-ACCIDENT (ATTENTION AU FACTEUR DE PROTECTION ASSIGNÉ DE L'APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE)



fiche pratique 5

TRANSPORT DES ALGUES



RAPPEL

AVANT TOUT ÉPANDAGE D'ALGUES, L'EMPLOYEUR PROCÉDERA À UNE ÉVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AU SULFURE D'HYDROGÈNE POUR LES OPÉRATEURS, AFIN DE DÉTERMINER LES MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES À METTRE EN ŒUVRE

UN PROTOCOLE DE SÉCURITÉ DOIT ÊTRE RÉDIGÉ ET RESPECTÉ POUR LES OPÉRATIONS DE CHARGEMENT ET DE DÉCHARGEMENT DES ALGUES VERTES

VOIR PAGES 8 À 11

Les chauffeurs doivent obligatoirement être formés aux risques liés au transport des algues vertes.

⇨ **FAIRE PORTER SYSTÉMATIQUEMENT À CHAQUE OPÉRATEUR UN DÉTECTEUR DE GAZ AVEC UNE FONCTION HYDROGÈNE SULFURÉ**, afin d'être informé en permanence du niveau de risque existant. Si l'alarme du détecteur se déclenche, les mesures de protection doivent être prévues et connues de tous.

⇨ **LE CHARGEMENT DOIT ÊTRE EFFECTUÉ DANS LE RESPECT DES CHARGES MAXIMALES AUTORISÉES**. L'utilisation d'un peson monté sur le godet de chargement peut être utile à cet effet. Le chargement doit être réalisé de préférence sur un sol plan.

⇨ **IL EST DÉCONSEILLÉ** de mettre des bâches hermétiques sur la benne.

⇨ **LES BENNES DOIVENT ÊTRE VIDÉES DANS LE RESPECT DU DÉLAI DE 48 HEURES** entre le ramassage et le dépôt en zone de traitement (plateforme de compostage...).

⇨ **POUR LE DÉPOTAGE**, il est recommandé d'utiliser un système de vidage automatique.

⇨ **UNE PROCÉDURE**, disponible dans la cabine, doit être prévue en cas d'accident de la circulation.

⇨ **LES MARQUAGES EXTÉRIEURS DE LA BENNE** doivent signaler la nature du risque selon le code en vigueur.

LES DÉTECTEURS DE GAZ

Chaque opérateur susceptible d'être exposé au risque H₂S sera équipé d'un **détecteur portatif d'hydrogène sulfuré**, situé dans la partie haute du corps en veillant à ne pas entraver le fonctionnement du détecteur (éviter de le recouvrir avec des vêtements).

Le détecteur doit être utilisé, conservé et entretenu conformément aux recommandations des fabricants (attention notamment aux fortes chaleurs, à la poussière, à l'eau...).

Les opérateurs doivent impérativement être formés à leur bonne utilisation. Un journal de bord de l'historique des incidents sera rédigé et tenu à jour par chaque opérateur équipé d'un détecteur. Ces documents sont tenus à la disposition des services de prévention et de contrôle.

Les détecteurs doivent faire l'objet d'une attribution nominative à chaque salarié pendant toute la phase de travail afin de permettre la traçabilité des expositions au risque H₂S. Un registre permettant d'identifier ces attributions sera tenu.

LEURS CARACTÉRISTIQUES

A Affichage permanent du niveau d'H₂S présent dans l'atmosphère

B 2 seuils d'alarme avec une indication sonore et visuelle

- Alarme 1 : 5ppm ou 7mg/m³
- Alarme 2 : 10ppm ou 14mg/m³

C Équipé d'une mémoire à capacité suffisante pour enregistrer :

- Journal des anomalies (événement/date/heure)
- Données d'expositions des opérateurs, réglées sur une fréquence de l'ordre de 30 secondes.
- Sur une période de 15 jours d'exposition au minimum.

D Connexion possible à un ordinateur pour récupérer et traiter les données enregistrées.

Ces données permettront notamment de réaliser le suivi des expositions individuelles.



LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ DANS LA PARTIE HAUTE DU CORPS EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

▶ **Vérification du fonctionnement des détecteurs**
VOIR FICHE MAINTENANCE N°11

LES APPAREILS
DE PROTECTION
RESPIRATOIRE

L'employeur doit fournir ce type d'équipement de protection individuelle (EPI) dans le respect de la réglementation.

Il doit veiller à leur utilisation effective.

Les EPI sont définis à l'article R. 4311-8 du code du travail : "dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité".

Le recours aux EPI doit être fait en respectant les règles liées à leur utilisation, à savoir : leur fourniture gratuite (art. R. 4323-95) ; le fait qu'ils doivent être appropriés aux risques à prévenir et aux conditions de réalisation du travail (R. 4323-91) ; leur maintien en état de conformité (R. 4322-1) ; l'information, la formation des salariés et l'entraînement au port des EPI (R. 4323-104 à 106) ; la durée de leur port (R. 4323-97) ; entre 2 utilisations ils doivent être conservés dans un emballage à l'abri des polluants et éloigné d'une source de chaleur.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité **du règlement européen UE 2016/425**.



DEMI-MASQUE FILTRANT ANTI-GAZ

Les opérateurs disposeront d'un demi-masque conforme à la norme NF EN 140, muni de filtres anti-gaz A2B2E2K1 conçus selon la norme NF EN 14387 (les coefficients 1 ou 2 correspondent à la capacité de la cartouche vis-à-vis d'un polluant donné. Plus l'indice est important plus cette capacité est importante).

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE DEVRONT ÊTRE PORTÉS DÈS QUE LE DÉTECTEUR DE GAZ ÉMETTRA UN SIGNAL INDIQUANT :

⊕ UN DANGER (5 PPM : NE PAS RESTER PLUS DE 15 MN DANS LA ZONE)

⊕ UNE SITUATION NÉCESSITANT L'ÉVACUATION IMMÉDIATE DE LA ZONE DE TRAVAIL (10 PPM).



fiche pratique 6

TRAVAUX EN CENTRE DE TRAITEMENT

LES CENTRES DE TRAITEMENT SONT DES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET, À CE TITRE, DOIVENT RESPECTER LA RÉGLEMENTATION ET LES PROCÉDURES AFFÉRENTES



RAPPEL

⇨ **FAIRE PORTER SYSTÉMATIQUEMENT À CHAQUE OPÉRATEUR UN DÉTECTEUR DE GAZ AVEC UNE FONCTION HYDROGÈNE SULFURÉ** (voir ci-dessous), afin d'être informé en permanence du niveau de risque existant. Si l'alarme du détecteur se déclenche, les mesures de protection doivent être prévues et connues de tous.

⇨ **PRIVILÉGIER LES PROCÉDÉS MÉCANIQUES** lors des opérations de retournement des andains qui doivent être considérées comme des phases de forte exposition potentielle à l'H₂S.

⇨ **INTÉGRER LES BONNES PRATIQUES** en disposant en début de saison d'un stock suffisant de structurant à fort pouvoir ligneux (bois et dérivés sous forme de broyats) pour assurer un mélange permettant de rester en aérobiose.

⇨ **ÉQUIPER LES CABINES DE TOUS LES CHARGEURS D'UN SYSTÈME DE FILTRATION À CHARBON ACTIF ET DE LA CLIMATISATION**, y compris en dehors de la saison de collecte. En effet, la reprise de tas de stabilisats ou d'algues mal mélangés et en

fermentation, peut exposer à des risques majeurs d'intoxication.

⇨ **LES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE DES INSTALLATIONS EN CENTRE DE TRAITEMENT** sont des phases à forte exposition potentielle à l'H₂S : maintenance sur les pompes de relevage, nettoyage des réseaux de séchage (en sortie de box), démontage des canalisations de collecte des lixiviats...

⇨ **LES INTERVENTIONS SUR LE BASSIN DE COLLECTE DES LIXIVIATS** (vidange du bassin, évacuation des jus sur plate-forme, évacuation des sédiments contenus dans le bassin...) peuvent être partiellement ou totalement sous-traitées à des entreprises spécialisées **MAIS**



L'ENTREPRISE INTERVENANTE ET L'ENTREPRISE DE TRAITEMENT DES DÉCHETS DOIVENT **VEILLER AU CHOIX DE MÉTHODES DE TRAVAIL, DE MESURES DE PRÉVENTION** (VENTILATION FORCÉE, ...) ET D'ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (APPAREIL RESPIRATOIRE ISOLANT...) ADAPTÉS. **UN PLAN DE PRÉVENTION DOIT ÊTRE RÉDIGÉ**



LES DÉTECTEURS DE GAZ



Chaque opérateur susceptible d'être exposé au risque H₂S sera équipé d'un **détecteur portatif d'hydrogène sulfuré**, situé dans la partie haute du corps en veillant à ne pas entraver le fonctionnement du détecteur (éviter de le recouvrir avec des vêtements).

Le détecteur doit être utilisé, conservé et entretenu conformément aux recommandations des fabricants (attention notamment aux fortes chaleurs, à la poussière, à l'eau...).

Les opérateurs doivent impérativement être formés à leur bonne utilisation. Un journal de bord de l'historique des incidents sera rédigé et tenu à jour par chaque opérateur équipé d'un détecteur. Ces documents sont tenus à la disposition des services de prévention et de contrôle.

Les détecteurs doivent faire l'objet d'une attribution nominative à chaque salarié pendant toute la phase de travail afin de permettre la traçabilité des expositions au risque H₂S. Un registre permettant d'identifier ces attributions sera tenu.

LEURS CARACTÉRISTIQUES

- A** Affichage permanent du niveau d'H₂S présent dans l'atmosphère
- B** 2 seuils d'alarme avec une indication sonore et visuelle
- Alarme 1 : 5ppm ou 7mg/m³
 - Alarme 2 : 10ppm ou 14mg/m³
- C** Équipé d'une mémoire à capacité suffisante pour enregistrer :
- Journal des anomalies (événement/date/heure)
 - Données d'expositions des opérateurs, réglées sur une fréquence de l'ordre de 30 secondes.
 - Sur une période de 15 jours d'exposition au minimum.
- D** Connexion possible à un ordinateur pour récupérer et traiter les données enregistrées.
- Ces données permettront notamment de réaliser le suivi des expositions individuelles.

▶ **Vérification du fonctionnement des détecteurs**
VOIR FICHE MAINTENANCE N°11

LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ DANS LA PARTIE HAUTE DU CORPS EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

IMPORTANT

LES APPAREILS
DE PROTECTION
RESPIRATOIRE

L'employeur doit fournir ce type d'équipement de protection individuelle (EPI) dans le respect de la réglementation.

Il doit veiller à leur utilisation effective.

Les EPI sont définis à l'article R. 4311-8 du code du travail : "dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité".

Le recours aux EPI doit être fait en respectant les règles liées à leur utilisation, à savoir : leur fourniture gratuite (art. R. 4323-95) ; le fait qu'ils doivent être appropriés aux risques à prévenir et aux conditions de réalisation du travail (R. 4323-91) ; leur maintien en état de conformité (R. 4322-1) ; l'information, la formation des salariés et l'entraînement au port des EPI (R. 4323-104 à 106) ; la durée de leur port (R. 4323-97) ; entre 2 utilisations ils doivent être conservés dans un emballage à l'abri des polluants et éloigné d'une source de chaleur.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité **du règlement européen UE 2016/425**.



DEMI-MASQUE FILTRANT ANTI-GAZ

Les opérateurs disposeront d'un demi-masque conforme à la norme NF EN 140, muni de filtres anti-gaz A2B2E2K1 conçus selon la norme NF EN 14387 (les coefficients 1 ou 2 correspondent à la capacité de la cartouche vis-à-vis d'un polluant donné. Plus l'indice est important plus cette capacité est importante).

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE DEVRONT ÊTRE PORTÉS DÈS QUE LE DÉTECTEUR DE GAZ ÉMETTRA UN SIGNAL INDICANT :

⊕ UN DANGER (5 PPM : NE PAS RESTER PLUS DE 15 MN DANS LA ZONE)

⊕ UNE SITUATION NÉCESSITANT L'ÉVACUATION IMMÉDIATE DE LA ZONE DE TRAVAIL (10 PPM).



▶ Cahier des charges des cabines pressurisées à air épuré pour engins VOIR FICHE N°12

fiche pratique 7

ÉPANDAGE DES ALGUES VERTES



AVANT TOUT ÉPANDAGE, L'EMPLOYEUR PROCÉDERA À UNE ÉVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AU SULFURE D'HYDROGÈNE POUR LES OPÉRATEURS, AFIN DE DÉTERMINER LES MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES À METTRE EN ŒUVRE DANS TOUS LES CAS, AFIN DE LIMITER LE RISQUE, LE TEMPS DE STOCKAGE DES ALGUES AVANT ÉPANDAGE SERA RÉDUIT AU MINIMUM POSSIBLE

EN EFFET, LES ALGUES RÉCOLTÉES SE DÉGRADENT RAPIDEMENT (EN FONCTION DES CONDITIONS DE STOCKAGE : FRAICHEUR INITIALE, TEMPÉRATURE, ÉPAISSEUR...). LES ALGUES DÉGRADÉES PEUVENT LIBÉRER DU SULFURE D'HYDROGÈNE ET DOIVENT DONC ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME DES DÉCHETS DANGEREUX

⇨ **LA ZONE DE TRAVAIL DES ENGIN DOIT ÊTRE BALISÉE ET INTERDITE** à toute personne non intervenante (au moins 30 mètres).

⇨ **LES ENGIN SERONT ÉQUIPÉS D'UNE CABINE MUNIE D'UNE CLIMATISATION ET DE SYSTÈME DE FILTRATION À CHARBON ACTIF** dès lors qu'un risque d'exposition à l'hydrogène sulfuré a été mis en évidence.

⇨ **FAIRE PORTER SYSTÉMATIQUEMENT À CHAQUE OPÉRATEUR UN DÉTECTEUR DE GAZ AVEC UNE FONCTION HYDROGÈNE SULFURÉ**

(voir ci-contre), afin d'être informé en permanence du niveau de risque existant. Si le détecteur se déclenche, les mesures de protection doivent être prévues et connues de tous.

L'ORGANISATION DU CHANTIER



Les algues vertes déchargées dans la parcelle seront stockées un minimum de temps afin de réduire les risques de fermentation et de développement de H₂S.

Un tracteur + chargeur ou un chargeur télescopique seront utilisés pour effectuer le chargement.

Dans la mesure du possible, il est préférable de disposer d'un chargeur spécifique qui effectuera le chargement, ceci afin de limiter les pertes de temps liés aux attelages/déattelages. Cette disposition permet également de travailler plus facilement avec deux tracteurs + épandeurs qui effectuent l'épandage en alternance dans la parcelle.

Une personne équipée d'EPI, d'un détecteur de gaz et de moyens d'alerte doit être disponible en permanence pour venir en aide aux conducteurs d'engins le cas échéant.

⇨ **LE DÉTELAGE DU TRACTEUR CHARGEUR ET DE L'ÉPANDEUR DOIT ÊTRE EFFECTUÉ EN PRENANT EN CONSIDÉRATION :**

- Le sens du vent : ne pas placer l'épandeur sous le vent par rapport au tas d'algues,
- La topographie du terrain afin d'avoir des possibilités de fuites si le détecteur venait à sonner,
- Le conducteur devra mettre son appareil respiratoire lorsque le détecteur se déclenche afin de se protéger et de s'éloigner en sécurité de la zone de danger.

Dans cette situation, la poursuite du travail devra s'effectuer suivant les modalités définies dans le document unique d'évaluation des risques et dans le plan de prévention.

⇨ **LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES D'ÉPANDAGE**

- Les épandeurs dits "grande largeur" avec une table d'épandage sont généralement utilisés afin d'avoir un débit de chantier important et de limiter les passages sur la parcelle.

- Un autre type d'épandeur à hérissons verticaux permet un travail satisfaisant tout en maîtrisant les doses d'algues vertes épandues.

Il est souhaitable que les épandeurs soient équipés de trappes arrière hydrauliques qui permettent de supprimer les risques de pertes d'algues vertes sur la route lors des changements de parcelles.

⇨ **LES CABINES DOIVENT ÊTRE CLIMATISÉES AFIN QUE LES OPÉRATEURS TRAVAILLENT CABINES FERMÉES**

Dans chaque cabine, le conducteur disposera, a minima, d'un demi-masque filtrant anti-gaz (voir ci-contre). Le conducteur devra le mettre lorsque le détecteur se déclenche afin de se protéger et de s'éloigner en sécurité de la zone de danger.

Dans cette situation, la poursuite du travail devra s'effectuer suivant les modalités définies dans le document unique d'évaluation des risques et dans le plan de prévention.

LES DÉTECTEURS DE GAZ

Chaque opérateur susceptible d'être exposé au risque H₂S sera équipé d'un **détecteur portatif d'hydrogène sulfuré**, situé près des voies respiratoires (col de chemise...). Le détecteur doit être utilisé, conservé et entretenu conformément aux recommandations des fabricants (attention notamment aux fortes chaleurs, à la poussière, à l'eau...).

Les opérateurs doivent impérativement être formés à leur bonne utilisation. Un journal de bord de l'historique des incidents sera rédigé et tenu à jour par chaque opérateur équipé d'un détecteur. Ces documents sont tenus à la disposition des services de prévention et de contrôle.

Les détecteurs doivent faire l'objet d'une attribution individualisée à chaque salarié pendant toute la phase de travail afin de permettre la traçabilité des expositions au risque H₂S. Un registre permettant d'identifier ces attributions sera tenu.

LEURS CARACTÉRISTIQUES

A Affichage permanent du niveau d'H₂S présent dans l'atmosphère

B 2 seuils d'alarme avec une indication sonore et visuelle

C Équipé d'une mémoire à capacité suffisante pour enregistrer :

D Connexion possible à un ordinateur pour récupérer et traiter les données enregistrées.

- Alarme 1 : 5ppm ou 7mg/m³
- Alarme 2 : 10ppm ou 14mg/m³

- Journal des anomalies (événement/date/heure)
- Données d'expositions des opérateurs, réglées sur une fréquence de l'ordre de 30 secondes.
- Sur une période de 15 jours d'exposition au minimum.

Ces données permettront notamment de réaliser le suivi des expositions individuelles.

► **Vérification du fonctionnement des détecteurs**
VOIR FICHE MAINTENANCE N°11

IMPORTANT

LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ PRÈS DES VOIES RESPIRATOIRES EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE

L'employeur doit fournir ce type d'équipement de protection individuelle (EPI) dans le respect de la réglementation.

Il doit veiller à leur utilisation effective.

Les EPI sont définis à l'article R. 4311-8 du code du travail : "dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité".

Le recours aux EPI doit être fait en respectant les règles liées à leur utilisation, à savoir : leur fourniture gratuite (art. R. 4323-95) ; le fait qu'ils doivent être appropriés aux risques à prévenir et aux conditions de réalisation du travail (R. 4323-91) ; leur maintien en état de conformité (R. 4322-1) ; l'information, la formation des salariés et l'entraînement au port des EPI (R. 4323-104 à 106) ; la durée de leur port (R. 4323-97) ; leur conservation dans un emballage à l'abri des polluants et éloigné d'une source de chaleur entre 2 utilisations.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité du règlement européen UE 2016/425.

DEMI-MASQUE FILTRANT ANTI-GAZ

Les opérateurs disposeront d'un demi-masque conforme à la norme NF EN 140, muni de filtres anti-gaz A2B2E2K1 conçus selon la norme NF EN 14387 (les coefficients 1 ou 2 correspondent à la capacité de la cartouche vis-à-vis d'un polluant donné. Plus l'indice est important plus cette capacité est importante).

CAGOULE FILTRANTE ANTI-GAZ À VENTILATION ASSISTÉE

L'air ambiant épuré par des cartouches absorbantes est insufflé dans une cagoule par un moteur porté à la ceinture. Ces ensembles présentent l'avantage d'une bonne étanchéité, y compris pour les salariés portant une barbe ou des lunettes. Ils sont également plus facilement tolérés pour des travaux de longue durée. Ils protègent simultanément les voies respiratoires et les yeux.

Le moteur porté à la ceinture (**débit minimum 160 l/mn**) est équipé d'une alarme faible charge et faible débit. Il sera nécessaire de prévoir une alimentation de recharge. Les batteries seront rechargées tous les soirs. Les cartouches filtrantes seront stockées dans leur emballage d'origine dans un local non pollué. Elles seront changées chaque jour. Une procédure d'élimination des cartouches usagées doit également être définie.

▪ **Dans la situation d'intervention avec risque important de dégagement d'H₂S (valeur de 10 ppm franchise) le travail ne peut continuer. Porter une cagoule à ventilation assistée de catégorie minimale THz conçue selon la norme NF EN 12941 équipée de filtres de type THz A2B2E2K1 ou un masque pour évacuer la zone de travail.**

▪ **Dans ce cadre, pour les travaux en cabine pressurisée, il faudra également assurer une maintenance de la cabine, du dispositif de filtration, de pressurisation et d'épuration de l'air pour s'assurer du maintien en conformité de cet équipement et prévenir tout risque de nouveau dépassement des seuils à l'intérieur de la cabine.**

► **Le cahier des charges des cabines pressurisées à air épuré pour engins**
VOIR FICHE N°12

IMPORTANT

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE DEVRONT ÊTRE PORTÉS DÈS QUE LE DÉTECTEUR DE GAZ ÉMETTRA UN SIGNAL INDICANT :

⊕ UN DANGER (5 PPM) : NE PAS RESTER PLUS DE 15 MN DANS LA ZONE

⊖ UNE SITUATION NÉCESSITANT

L'ÉVACUATION IMMÉDIATE DE LA ZONE DE TRAVAIL (10 PPM)

fiche pratique 8

TRAVAUX SUR VASIÈRES



UNE VASIÈRE EST UN HABITAT LITTORAL, ESTUARIEN OU SOUS-MARIN CONSTITUÉ DE MATÉRIAUX SÉDIMENTÉS FINS NON SABLEUX. ELLE CONSTITUE UN ÉCOSYSTÈME RICHE ET SENSIBLE, À PROTÉGER AU MIEUX, MAIS AUSSI UN MILIEU À RISQUE. IL CONVIENT DONC DE LIMITER LES INTERVENTIONS SUR CES MILIEUX D'INTÉRÊT

Les études préliminaires réalisées¹ n'ont pas permis à ce jour de caractériser suffisamment les émissions gazeuses en fonction des différents types de vasières. Cependant, l'observation de concentrations importantes de substances issues de la décomposition d'algues échouées, tel que l'hydrogène sulfuré (H₂S), peut être constatée sur des zones de vasières.

Outre le danger intrinsèque aux vasières qui ne permet pas de se soustraire aisément de ce milieu instable, l'enlèvement majore l'exposition par une respiration accélérée du fait du stress ressenti et maintient les voies respiratoires plus près du sol, là où les concentrations de gaz sont les plus importantes.

À CE
NIVEAU DE
CONNAISSANCE



⊕ IL CONVIENT

- de considérer que tous travaux sur ce milieu (ramassage, dévasage, réensablage, pose de corps morts...) sont par principe à risques pour le travailleur ;
- de limiter en conséquence les interventions sur vasières ;
- d'interdire le travail isolé en privilégiant le travail à 2 au minimum compte tenu des risques potentiels ;
- de prendre les mesures nécessaires pour éviter l'enlèvement des personnes notamment par l'utilisation d'engins mécaniques chaque fois que l'accessibilité le permet ;
- de prévoir les modalités de secours et sauvetage d'une personne victime d'un accident ;
- pour les interventions nécessaires sur des zones de vasière putréfiées, mettre en œuvre les mesures de protection collectives et individuelles qui s'imposent pour les opérations au contact des algues dégradées quelle que soit la quantité visible d'algues (voir fiches précédentes).

DEUX GRANDS TYPES D'INTERVENTION SUR VASIÈRE SONT PRATIQUÉS

⊕ LES GRANDES ZONES VASEUSES

Le ramassage en surface est à effectuer par des engins télescopiques comme par exemple pour les travaux de désenvasement dans les ports.

⊕ LES PETITES ZONES VASEUSES

Où les algues s'incorporent au sédiment à chaque marée et sont, de ce fait, difficilement détectables visuellement. Le mélange formant une poche peut être purgé à la fin de l'automne pour éviter que ces zones soient brassées tout l'hiver, ce qui diluerait les algues dans les sédiments.

¹ Étude de l'exposition aux gaz issus de dépôts putréfiés en zone de vasières <https://www.airbreizh.asso.fr/publication/etude-de-l'exposition-aux-gaz-issus-de-depots-putrefiants-en-zone-de-vasieres-mesures-2012-2013/>

ON
RECOMMANDE



LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ PRÈS DES VOIES RESPIRATOIRES EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

⊕ **D'UTILISER UNE PELLE** avec des chenilles en raison de la faible portance des sols.

⊕ **D'UTILISER UNE PELLE AVEC CABINE CLIMATISÉE ET DE SYSTÈME DE FILTRATION À CHARBON ACTIF** dès lors qu'un risque d'exposition à l'hydrogène sulfuré a été mis en évidence.

⊕ **DE PORTER UN DÉTECTEUR DE GAZ** y compris dans la cabine

⊕ Du fait du caractère ponctuel de l'opération et de sa dangerosité, **d'EMPLOYER UNE CAGOULE FILTRANTE ANTI-GAZ À VENTILATION ASSISTÉE** Dans la situation d'intervention avec risque important de dégagement d' H₂S (valeur de 10 ppm franchise) le travail ne peut continuer qu'en portant une cagoule à ventilation assistée de catégorie minimale TH₂ conçue selon la norme NF EN 12941 équipée de filtres de type TH₂ A₂B₂E₂K₁.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité **du règlement européen UE 2016/425**).

CAGOULE FILTRANTE ANTI-GAZ À VENTILATION ASSISTÉE

L'air ambiant épuré par des cartouches absorbantes est insufflé dans une cagoule par un moteur porté à la ceinture. Cet ensemble présente l'avantage d'une bonne étanchéité, y compris pour les salariés portant une barbe ou des lunettes. Il est également plus facilement toléré pour des travaux de longue durée. Il protège simultanément les voies respiratoires et les yeux.

Le moteur porté à la ceinture (**débit minimum 160 l/mn**) est équipé d'une alarme faible charge et faible débit. Il sera nécessaire de prévoir une alimentation de rechange. Les batteries seront rechargées tous les soirs.

Les cartouches filtrantes seront stockées dans leur emballage d'origine dans un local non pollué. Elles seront changées chaque jour.

Une procédure d'élimination des cartouches usagées doit également être définie.



▪ Dans la situation d'intervention avec risque important de dégagement d'H₂S (valeur de 10 ppm franchise) le travail ne peut continuer. Porter une cagoule à ventilation assistée de catégorie minimale TH₂ conçue selon la norme NF EN 12941 équipée de filtres de type TH₂ A₂B₂E₂K₁ ou un masque pour évacuer la zone de travail.

▪ Dans ce cadre, pour les travaux en cabine pressurisée, il faudra également assurer une maintenance de la cabine, du dispositif de filtration, de pressurisation et d'épuration de l'air pour s'assurer du maintien en conformité de cet équipement et prévenir tout risque de nouveau dépassement des seuils à l'intérieur de la cabine.

▶ Le cahier des charges des cabines pressurisées à air épuré pour engins VOIR FICHE N°12

fiche pratique 9

AUTRES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES SUSCEPTIBLES D'EXPOSER AUX ALGUES EN DÉCOMPOSITION



LE RISQUE D'EXPOSITION AUX ÉMANATIONS D'H₂S NE CONCERNE PAS SEULEMENT LE PERSONNEL EN CHARGE DU RAMASSAGE, DU TRANSPORT ET DU TRAITEMENT DES ALGUES VERTES : MONITEURS DE VOILE, ANIMATEURS DE LOISIRS, ENTRAÎNEURS DE CHEVAUX DE COURSE, MAREYEURS, AGENTS DES SERVICES PUBLICS... PEUVENT ÉGALEMENT ÊTRE EXPOSÉS À CE GAZ TOXIQUE DANS LE CADRE DE LEUR ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

LA DÉMARCHÉ D'ÉVALUATION



⊕ **UNE DÉMARCHÉ D'ÉVALUATION DES RISQUES** auxquels ces personnes sont exposées doit être mise en œuvre dans tous les cas :



- ⊕ Identifier les dangers.
- ⊕ Analyser les risques.
- ⊕ Définir des actions de prévention.
- ⊕ Organiser le recensement des personnes exposées et mettre en place la traçabilité de leurs expositions et leur suivi.



LA PRÉVENTION



⊕ **LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE PRÉVENTION DOIVENT ÊTRE RESPECTÉS.** Dans ce cadre, il est notamment recommandé :

- de s'informer sur les secteurs à risque d'échouage d'algues auprès des mairies ou de la préfecture de département ;
- de sensibiliser le personnel amené à intervenir sur les zones à risque d'échouage et de les former à la sécurité ;
- de réaliser une notice de poste ;
- d'éviter le travail isolé ;
- d'assurer la traçabilité des expositions ;
- de respecter les arrêtés municipaux de fermeture des zones dangereuses : ces arrêtés sont pris en fonction des dangers existants et s'appliquent à TOUTES personnes, sauf mentions expresses contraires ;

▪ d'éviter d'exposer les personnes en les envoyant dans les zones à risques identifiées lorsque ce n'est pas strictement indispensable. À défaut :

- de faire porter systématique aux travailleurs un détecteur de gaz sur les zones à risque identifiées,
- de munir chaque opérateur d'un demi-masque filtrant anti-gaz (voir ci-contre) : il doit le porter sur lui lors de chaque intervention sur une zone où le gaz H₂S est susceptible d'être présent. Lorsque l'alarme du détecteur se déclenche, l'opérateur met en place son appareil d'évacuation afin de se protéger et s'éloigne immédiatement de la zone de danger. Il est recommandé après évacuation de ne pas reprendre le travail dans la zone dangereuse tant que l'alarme se déclencherà.

LES DÉTECTEURS DE GAZ



LE DÉTECTEUR DOIT ÊTRE SITUÉ DANS LA PARTIE HAUTE DU CORPS EN VEILLANT À NE PAS ENTRAVER LE FONCTIONNEMENT DU DÉTECTEUR (ÉVITER DE LE RECOUVRIR AVEC DES VÊTEMENTS)

Chaque travailleur susceptible d'être exposé au risque H₂S sera équipé d'un **détecteur portatif d'hydrogène sulfuré**, situé dans la partie haute du corps en veillant à ne pas entraver le fonctionnement du détecteur (éviter de le recouvrir avec des vêtements).

Le détecteur doit être utilisé, conservé et entretenu conformément aux recommandations des fabricants (attention notamment aux fortes chaleurs, à la poussière, à l'eau...).

Les travailleurs doivent impérativement être formés à leur bonne utilisation. Un journal de bord de l'historique des incidents sera rédigé et tenu à jour par chaque opérateur équipé d'un détecteur. Ces documents sont tenus à la disposition des services de prévention et de contrôle.

Les détecteurs doivent faire l'objet d'une attribution individualisée à chaque salarié pendant toute la phase de travail afin de permettre la traçabilité des expositions au risque H₂S. Un registre permettant d'identifier ces attributions sera tenu.

LEURS CARACTÉRISTIQUES

A Affichage permanent du niveau d'H₂S présent dans l'atmosphère

B 2 seuils d'alarme avec une indication sonore et visuelle

C Équipé d'une mémoire à capacité suffisante pour enregistrer :

D Connexion possible à un ordinateur pour récupérer et traiter les données enregistrées.

- Alarme 1 : 5ppm ou 7mg/m³
- Alarme 2 : 10ppm ou 14mg/m³
- Journal des anomalies (événement/date/heure)
- Données d'expositions des opérateurs, réglées sur une fréquence de l'ordre de 30 secondes.
- Sur une période de 15 jours d'exposition au minimum.

Ces données permettront notamment de réaliser le suivi des expositions individuelles.

► **Vérification du fonctionnement des détecteurs**
VOIR FICHE MAINTENANCE N°11

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE



L'employeur doit fournir ce type d'équipement de protection individuelle (EPI) dans le respect de la réglementation.

Il doit veiller à leur utilisation effective.

Les EPI sont définis à l'article R. 4311-8 du code du travail : "dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité".

Le recours aux EPI doit être fait en respectant les règles liées à leur utilisation, à savoir : leur fourniture gratuite (art. R. 4323-95) ; le fait qu'ils doivent être appropriés aux risques à prévenir et aux conditions de réalisation du travail (R. 4323-91) ; leur maintien en état de conformité (R. 4322-1) ; l'information, la formation des salariés et l'entraînement au port des EPI (R. 4323-104 à 106) ; la durée de leur port (R. 4323-97) ; leur conservation dans un emballage à l'abri des polluants et éloigné d'une source de chaleur entre 2 utilisations.

Tous les EPI doivent comporter le marquage CE qui matérialise la conformité des équipements aux exigences essentielles de santé et de sécurité du **règlement européen UE 2016/425**.

DEMI-MASQUE FILTRANT ANTI-GAZ

Les opérateurs disposeront d'un demi-masque conforme à la norme NF EN 140, muni de filtres anti-gaz A2B2E2K1 conçus selon la norme NF EN 14387 (les coefficients 1 ou 2 correspondent à la capacité de la cartouche vis-à-vis d'un polluant donné. Plus l'indice est important plus cette capacité est importante).

LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE DEVRONT ÊTRE PORTÉS DÈS QUE LE DÉTECTEUR DE GAZ ÉMETTRA UN SIGNAL INDIQUANT :

⊕ UN DANGER (5 PPM) : NE PAS RESTER PLUS DE 15 MIN DANS LA ZONE

⊕ UNE SITUATION NÉCESSITANT L'ÉVACUATION IMMÉDIATE DE LA ZONE DE TRAVAIL (10 PPM).



fiche pratique 10

FORMATION



Exemples de formations dispensées par le
Centre d'Études et de Valorisation des Algues (CEVA)
à Pleubian.
www.ceva.fr

GESTION DU RISQUE ASSOCIÉ AUX ÉCHOUGES D'ALGUES (3 HEURES)

OBJECTIFS



Prendre connaissance du phénomène de « Marées Vertes », des risques liés aux échouages d'algues ainsi que des mesures préventives et de sécurité à mettre en œuvre en amont et pendant l'intervention de ramassage, de transport et de traitement des algues.

⌚ La formation est adaptée selon le public concerné (donneur d'ordre ou opérateur).

CONTENU PÉDAGOGIQUE



■ Illustration des différents types de « Marée verte », causes, caractérisation du phénomène, moyens de lutte et impacts médiatiques.

■ Risques associés aux algues d'échouage, pourquoi des émanations d'H₂S et typologie des dépôts dangereux (exemple d'accidents).

■ Rôle du donneur d'ordre dans la sécurité (mise en place de la prévention, évaluation des risques, dispositions à mettre en œuvre, recommandations et préparation d'une intervention).

■ Matériel de sécurité et mesures à mettre en œuvre lors d'interventions sur les chantiers impliquant des algues d'échouages.

MODALITÉS PÉDAGOGIQUES



■ Formation interactive et participative alternant présentations, études de cas, séances d'échanges. Cette formation est assurée par un expert du CEVA.

■ Théorie: 2,5h – Pratique: 0,5h.

■ Un support pédagogique sera remis à chaque participant ainsi qu'une attestation de formation. Une validation des acquis sera réalisée en fin de formation par un contrôle de connaissances.

■ Liste des contacts dans les organismes de prévention.



■ Pratique (démonstration de capteur / ERI).

■ Contrôle de connaissances par le formateur (Quiz).

■ Option : Possibilité de formation à façon avec ajout d'un volet : « Caractérisation du phénomène sur les sites d'intérêt du client ». Évaluation de la formation, du formateur et des formés.

PUBLIC CONCERNÉ

Collectivités, Agents territoriaux, Salariés d'entreprises privées, Opérateurs terrain, Donneurs d'ordre

PRÉ-REQUIS

Pas de niveau minimum requis

LES
DÉTECTEURS
DE GAZ

APRÈS TOUT INCIDENT
(CHOC, CHUTE, CONTACT
AVEC L'EAU OU LE
SABLE, DÉCLENCHEMENT
DE L'ALARME ...),
LE CALIBRAGE DES
DÉTECTEURS DOIT
ÊTRE CONTRÔLÉ

☞ **UNE STATION DE VÉRIFICATION** de même marque que le détecteur permettra de contrôler :

- Quotidiennement et avant emploi, le fonctionnement de l'alarme et le temps de réaction de la cellule.
 - Tous les 15 jours ou après tout incident (choc, chute, contact avec l'eau ou le sable, déclenchement de l'alarme ...), le calibrage des détecteurs.
- En cas d'écart ou d'anomalie, le fournisseur sera contacté pour traiter le problème (étalonnage).

VÉRIFICATION : consiste à placer l'appareil en présence d'un gaz de concentration connue (gaz étalon) pour noter le temps et le seuil de déclenchement de l'alarme afin de vérifier que les 2 valeurs sont correctes.

CALIBRAGE : consiste à régler de manière électronique le zéro et la sensibilité de l'appareil afin qu'il donne la réponse attendue.

ÉTALONNAGE : détermination de la réponse d'un détecteur exposé à plusieurs gaz étalon à différentes concentrations.



☞ **LA MAINTENANCE OU LE REMPLACEMENT DES CELLULES** doivent être effectués conformément aux instructions du fabricant.

Il est recommandé de créer, par bassin de collecte, un centre ressource permettant de réaliser ces vérifications à moindre coût. Cela suppose au préalable d'utiliser par bassin, un modèle de détecteur identique et compatible avec la station de vérification.

LES
CABINES

▪ Le remplacement du filtre à poussières doit être effectué dès lors que des poussières sont visibles.

▪ Le remplacement se fait conformément aux recommandations du fabricant.

▪ **Le filtre P3 est jetable, il ne doit pas être nettoyé.**

▪ Assurer la traçabilité des changements de filtre en lien avec le carnet de maintenance.

▪ Assurer la vérification régulière du système de filtration des cabines. Se reporter à la notice d'utilisation et aux documents techniques fournis par le fabricant.

▪ Le remplacement du filtre à charbon actif doit se faire périodiquement (à préciser par le fabricant). En tout état de cause il sera remplacé en début de saison de ramassage et dans le cas où le détecteur de gaz portatif du chauffeur se déclenche régulièrement.

En cas de déclenchement de l'alarme du détecteur à l'intérieur de la cabine, il faudra également assurer une maintenance du dispositif de filtration, de pressurisation et d'épuration de l'air pour s'assurer du maintien en conformité de cet équipement et prévenir tout risque de nouveau dépassement des seuils à l'intérieur de la cabine.

ASSURER LA TRAÇABILITÉ DES CHANGEMENTS DE
FILTRE EN LIEN AVEC LE CARNET DE MAINTENANCE
ASSURER LA VÉRIFICATION RÉGULIÈRE DU SYSTÈME
DE FILTRATION DES CABINES



fiche pratique 12

CAHIER DES CHARGES DES CABINES PRESSURISÉES À AIR ÉPURÉ POUR ENGIN

Condition initiale obligatoire :

Une climatisation performante est nécessaire.

Un mauvais confort thermique incite en effet à ouvrir les fenêtres.

Surpression cabine	> 100 Pa
Niveau sonore	<60 dB(A) à l'intérieur de la cabine
Taux de renouvellement d'air de la cabine	<p>Au moins 40 volumes/heure. (Pour une cabine de 2,5m³, cela correspond à un débit d'air minimal de 100 m³/h)</p> <p>Le système ne doit pas interférer avec la vue du conducteur.</p> <p>L'unité doit résister aux chocs et aux vibrations (filtres inclus) suivant les exigences de la Norme EN 15695-2 :2009 – Paragraphe 3</p> <p>L'air aspiré doit passer uniquement par les filtres (ventilation d'origine inclus)</p> <p>La prise d'air doit être située de façon à ce que les gaz d'échappement soient exclus de l'aspiration. Son implantation près de la toiture est un plus.</p> <p>L'unité doit démarrer automatiquement à la mise en route de l'engin.</p> <p>Un signal sonore/visuel doit avertir le conducteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'une dégradation des conditions de ventilation (surpression insuffisante), ▪ de la présence de gaz nocifs (détecteur portatif au niveau des voies respiratoires). <p>Le fonctionnement du détecteur de gaz (à mémoire) doit être vérifié quotidiennement. Son calibrage doit être vérifié tous les 15 jours sur un banc test.</p>
Filtration des poussières (commun à toutes les filières)	<p>Filtres poussières : préfiltre de classe d'efficacité P1 (G4 minimum selon norme NF EN 779) + filtre de classe d'efficacité P3 (H13 selon norme NF EN 1822)</p> <p>Remplacement filtre poussières : si poussières visibles et suivants recommandations fabricants. Le filtre P3 est jetable, il ne doit pas être nettoyé.</p> <p>Option : pour les ambiances très poussiéreuses, privilégier un système de nettoyage automatique du préfiltre.</p>
Filtration des gaz	<p>Filtre charbon actif : Type ABEK pour les algues vertes (H₂S) Type AK pour le compostage (NH₃)</p> <p>Filtre produit sous assurance qualité et vérifié par un organisme tiers. Essai suivant la méthodologie décrite dans la norme EN 12941 : 8 heures avec concentration amont de 500 µg/g (valeur pour l'H₂S ou NH₃)</p> <p>Remplacement filtre charbon actif : périodiquement ou au moins toutes les 13 semaines (à préciser par le fabricant).</p>

La Carsat Bretagne est à la disposition des entreprises pour vérifier gratuitement la conformité de ce type d'équipement à ce cahier des charges, lors de sa mise en service.



POUR EN SAVOIR PLUS
INRS.FR/PUBLICATIONS/
FICHE ED 6228

ILLUSTRATIONS
DE CE CAHIER
DES CHARGES
PAR DES PHOTOS
DE MATÉRIEL
EXISTANT



Caisson Brotec “première génération”



Caisson Brotec “dernière génération” avec cartouche de préfiltration à décolmatage automatique



Jeu de 3 filtres 600 x 336 mm
a - Préfiltre poussières
b - Filtre poussières H13
c - Filtre à charbon actif ABEK



Boîtier d'affichage de la pression en cabine (Transelektro et BM Air)



Boîtier d'affichage de la pression en cabine (Brotec)

PROTOCOLE DE MESURAGE DES PERFORMANCES DU SYSTÈME DE PRESSURISATION ET D'ÉPURATION D'AIR DE LA CABINE

ANNEXE



La mesure s'effectue à l'aide d'un anémomètre doté d'un tube de Pitot (\varnothing 6 mm maximum). L'anémomètre doit avoir une gamme de mesure compatible avec les grandeurs mesurées, à savoir des vitesses d'air de l'ordre de 2 m/s à 10 m/s et offrir une résolution de 0,01 m/s. L'appareil doit être accompagné d'un certificat d'étalonnage à jour en adéquation avec ces grandeurs.

Nous préconisons de percer le conduit rigide sur lequel vient se fixer le flexible d'arrivée d'air, de telle sorte qu'il soit possible de refixer le flexible sans obstruer le trou le temps de la mesure (exemples en figures A et B) ; le tube de Pitot

pourra ainsi y être inséré. Si sa longueur le permet, il est souhaitable de positionner le flexible de manière à limiter les coudes en amont du tube de Pitot. Une fois la mesure effectuée, le flexible est repositionné de manière à couvrir le trou.

La mesure se fait en deux temps : caractérisation de la vitesse moyenne observée en différents points de la section du conduit et mesure du diamètre intérieur du conduit dans lequel est positionné l'extrémité du tube de Pitot permettant de calculer la section du conduit. Attention, la section doit être minorée du fait de la présence des câbles électriques. Le débit est ensuite calculé par la formule suivante :

$$Q = S \times V$$

Q le débit en m³/h

S la section en m²

et V la vitesse en m/s



Exemples d'emplacement de percement pour la mesure du débit d'air

FOURNISSEURS DE MATÉRIELS

Renseignements fournis par la Carsat Bretagne

FOURNISSEURS
DE DÉTECTEURS
DE GAZ

⊕ TELEDYNE OLDHAM SYNTRONICS	Rue Orfila BP 962 – 62032 Arras Cedex	03 21 60.80 80
⊕ DRÄGER FRANCE S AS	3 C route de la fédération BP 141 – 67025 Strasbourg Cedex 1	03 88 40 76 76
⊕ MSA DE FRANCE (MATÉRIEL DE SÉCURITÉ)	ZI Sud BP 90 - 01400 Châtillon S/ Chalaronne	04 74 55 47 82
⊕ RAE FRANCE	ZA les Ayats 305 rue des 4 chemins - 69390 MILLERY	04 78 46 16 65

FOURNISSEURS DE SYSTÈMES D'ASSAINISSEMENT DE L'AIR DE CABINES D'ENGINS
MOBILES POUVANT INTÉGRER UNE FILTRATION CONFORME À NOS EXIGENCES

⊕ BMAIR FRANCE	www.bmair.com (site de Trans Elektro)	07 50 60 63 71
⊕ BROTEC	www.brotec-france.fr	04 74 20 58 57
⊕ PROTCLIM	www.freshfilter.nl/en/ (site du fabricant Freshfilter)	05 45 98 03 45

FOURNISSEURS DE BENNES AVEC PORTE ARRIÈRE À OUVERTURE AUTOMATIQUE (LISTE NON LIMITATIVE)



⊕ GARNIER-MARREL	ZI Terras 53100 Mayenne	02 43 04 26 20
⊕ THIEVIN	ZI Les Riantières 44540 Vallons-de-l'Erdre	02 40 97 04 79
⊕ CARROSSERIE INDUSTRIELLE PRIOULT	ZA Le Guélus 35133 Romagné	02 99 98 98 31
⊕ ATELIERS MAUNEAU	18, rue Charles Brisonu 35530 Servon-sur-Vilaine	02 99 00 16 64
⊕ REMORQUES ROLLAND	ZAC Landes 29800 Treflevenez	02 98 85 13 40
⊕ SODIMAC	27 rue du 19 mars 1962 – 22550 Saint-Potan	02 96 83 71 52
⊕ REMORQUES CHEVANCE	ZI de Grâce 22200 Guingamp	02 96 43 40 62

Les listes de fournisseurs ne sont réalisées qu'à titre indicatif et ne représentent en aucune façon une publicité occulte ou avouée. Les fournisseurs figurant sur ces documents ne sont pas recommandés ni agréés par la Carsat Bretagne ni par la DREETS ou les DDETS de Bretagne. Ces listes ne sont pas exhaustives, l'insertion d'un fournisseur est gratuite et n'est pas un droit.

les modèles DE DOCUMENT

LES PRINCIPAUX
MODÈLES DE
DOCUMENTS UTILES



Modèle 1

Journal de bord des incidents

Modèle 2

Document de suivi des opérations
à l'usage des donneurs d'ordre

Modèle 3

Fiche de suivi individuel des expositions H2S



modèle 2

DOCUMENT DE SUIVI DES OPÉRATIONS À L'USAGE DES DONNEURS D'ORDRE

Identification		Lot n° :
RAMASSAGE	Lieu d'échouage (commune, plage)	
	Période ou date d'échouage	
	Identification RAMASSAGE : NOMS entreprise/opérateur	
	Date et heure du ramassage (début /fin)	
Type de ramassage (manuel/mécanique)		
Aspect des algues au moment du ramassage (fraîcheur, couleur, odeur, composition)		
Destination après ramassage (benne, andain, dépôt temporaire...)		
TRANSPORT	Identification TRANSPORT : NOM entreprise/conducteur	
	Lieu de chargement :	
	Date et heure du chargement :	
	Aspect des algues au moment du chargement (fraîcheur, couleur, odeur, composition)	
Destination après chargement (centre de traitement...)		
TRAITEMENT	Identification TRAITEMENT : NOM entreprise et adresse	
	Date et heure de la livraison	
	Volume livré	
	Aspect des algues à la réception (fraîcheur, couleur, odeur, composition)	
	Destination finale (épandage, compostage, incinération...)	
Date et heure du début de l'opération de traitement		
Noms et signatures	Chef de chantier	Responsable transport
		Responsable traitement

FICHE DE SUIVI INDIVIDUEL DES EXPOSITIONS H₂S

Nom et prénom :		Fiche mise à jour le :			
Date de naissance :		Copie au médecin du travail ou de prévention en date du :			
Entreprise ou collectivité :					
Poste de travail :					
Dates de début et fin d'exposition et fréquence (ex : 2 j /semaine)	Lieu (x)	Description du poste de travail Nature des travaux	Mesures préventives prises	Valeur maximale d'H ₂ S mesurée (ppm)	Type de détecteur et N° de série
En cas d'incident, description de date, lieu et circonstances		Mesures de sauvegarde prises		Valeur maximale d'H ₂ S mesurée (ppm)	Type de détecteur et N° de série

Algues vertes

Le guide
pour la protection
des travailleurs
exposés

3^e édition
juin 2021

Ce guide a été élaboré à partir des travaux
de réflexions menés par les organismes suivants

ANSES

Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation, de l'environnement et du
travail

ARS Bretagne

Agence régionale de santé

Carsat Bretagne

Caisse d'assurance retraite et de la
santé au travail, Département risques
professionnels

CDG 22

Centre de gestion des Côtes d'Armor

CDG 29

Centre de gestion du Finistère

CDG 44

Centre de gestion de Loire Atlantique

CEVA

Centre d'études et de valorisation
des algues

Dreets Bretagne

Direction régionale de l'économie,
de l'emploi, du travail et des solidarités -
Pôle Travail

MSA d'Armorique

Mutualité Sociale Agricole des
départements des Côtes d'Armor
et du Finistère

ORS Bretagne

Observatoire régional de santé

Services de santé au travail de Bretagne

Ce document est édité par la Dreets Bretagne.

