



vous guider

Livret d'accueil

■ Unité de méthanisation



FLASHÉZ-MOI

Et découvrez la page sur la méthanisation



MSA de Picardie

BIENVENUE !

Ce livret d'accueil est destiné à toute personne qui travaille ou se rend sur une unité de méthanisation. En complément de ce livret, un kit de méthanisation est disponible : retrouvez ces outils sur le site de la MSA de Picardie

Travailler dans une entreprise que l'on ne connaît pas peut présenter des risques.

Pour votre sécurité et celle des personnes qui vous entourent, **vous devez connaître et appliquer les mesures de sécurité contenues dans ce livret.**

Voilà quelques conseils qui vous permettront de travailler dans les meilleures conditions de sécurité...

Par ailleurs, **si vous constatez des anomalies concernant votre sécurité, informez au plus vite un responsable.**

En règle générale

Je respecte l'**organisation**, le **fonctionnement** et les **consignes de sécurité** sur une unité de méthanisation.

Je respecte les **règles du code de la route** et les consignes de sécurité pour circuler.

Je ne conduis pas les engins si je ne suis pas autorisé.

Je fais **attention aux véhicules et engins** : je m'écarte lors des passages des camions.



SOMMAIRE

1. Présentation de l'entreprise	6
2. Prenez connaissance du plan du site	7
3. Consignes générales sur votre lieu de travail	8
4. Consignes particulières pour les prestataires	11
5. Principe de fonctionnement d'une unité de méthanisation	12
- Schéma type d'une installation de méthanisation	12
- Principe de fonctionnement	12
6. Présentation des principaux risques	18
- Risque asphyxie due aux gaz toxiques	18
- Le détecteur multigaz	25
- Risque biologique	27
- Risque auditif	30
- Risque chimique (oligo-éléments, gasoil, réajustement pH, filtration charbon actif...)	32
- Risque d'incendie et d'explosion (zone ATEX)	35
- Risque de glissade / chute de hauteur	39
7. Travaux	41
- Plan de prévention	41
- Protocole de sécurité	41
- Permis de feu	42
- Procédure de consignation	42
8. En cas d'accident	43
9. Questionnaire d'évaluation des connaissances sur la sécurité	44

1. Présentation de l'entreprise

Bienvenue chez :

.....

.....

.....

Présentation de l'entreprise :

.....

.....

.....

.....

Le responsable de l'entreprise est :

.....

Tél :

Localisation :

.....

.....

Accès privilégié :

.....

Renseignements pratiques :

.....

.....

.....

Les horaires de travail :

.....

Sauveteur Secouriste du Travail :

.....

2. Prenez connaissance du plan du site

Prenez connaissance du **plan du site** affiché dans les locaux
Il indique notamment :

- La matérialisation des **voies d'accès**
- La localisation des **points de rassemblement** et du **plan d'évacuation**
- Le **plan des locaux** avec notamment l'emplacement
 - des vestiaires
 - de la salle de pause / restauration
 - des sanitaires (WC, lavabo, douche)
 - de la trousse de secours
 - des sorties de secours
 - des extincteurs



3. Consignes générales sur votre lieu de travail

Risque incendie - explosion

- **Interdiction de fumer ou vapoter** sur le poste de travail (hors pause et dans les seuls lieux autorisés.)

- Au sein de certaine zones ATEX, l'utilisation d'appareils de communication tels que les téléphones, talkies-walkies est interdite. En effet, ils émettent des ondes électromagnétiques et de l'électricité statique. Ils sont donc susceptibles de produire des incendies / explosions.

- Respecter les obligations de **permis feu** sur les zones à risques.

Gestion des déchets

- Chacun participe au maintien du site en **bon état de propreté**.

- Réaliser un **tri à la source** et jeter les déchets dans **les contenants identifiés** prévus à cet effet.

- Respecter les **zones de stockage des déchets**.

- Il est **interdit de brûler ou d'enfouir tout déchet** sur l'entreprise.

Organiser les stockages

- Ranger le poste de travail et nettoyer les zones souillées.

- Limiter les consommations inutiles d'eau ou d'électricité.

- Signaler les équipements ou matériels défectueux.

- Respecter les consignes affichées sur les différents points à risques
Attention aux risques de glissade ; maintenir les passages propres et dégagés.

Gestion des accidents, incidents, plaintes

- Réagir pour **contenir les pollutions** et **limiter l'impact des activités sur l'environnement**.

- Informer immédiatement les gérants en cas d'accident, d'incidents ou de plaintes.

Interdiction

- Interdiction de boire de l'alcool ou de se droguer sur le lieu de travail.

- Il ne faut pas se mettre soi-même en danger, ni mettre les autres en situation à risques.

Équipements de protection

- Les protections individuelles vous sont fournies.

Elles sont à votre disposition, utilisez-les convenablement et de façon adaptée.

- Il est donc obligatoire de porter les **Équipements de Protection Individuelle (EPI)** nécessaires à votre poste de travail / tâche.

Circulation

- **Respecter les règles du code de la route** et les consignes de sécurité pour circuler.
- **Ne passez pas sous une charge en hauteur** ou ne restez pas en dessous.
- Attention au passage des véhicules de manutention et **n'obstruez pas les voies de circulation**.
- Port du **gilet haut visibilité**.
- Limitation de la vitesse à **30 km/h**.
- **Attention aux passages éventuels de piéton**.
- **Stationnez** les véhicules / engins **aux emplacements prévus** à cet effet.

Équipements électriques

Ne pas intervenir sur les équipements électriques sans être habilité.

Engin de manutention

Ils sont **réservés aux personnes formées et possédant une autorisation de conduite** délivrée par l'employeur.
L'élévation de personne est interdite avec les engins de manutention.
Respectez les consignes de circulation.



Matériel

- **Intervenir sur outil moteur arrêté et consigné**.
- **Prenez soin du matériel et des équipements** mis à votre disposition.
- Et d'une manière générale, mettre tout en œuvre pour **travailler en toute sécurité** pour soi, ses collaborateurs et les tiers.

Hygiène

- Pour éviter les « coups de pompe », **arrivez au travail après une bonne nuit de sommeil et un solide petit-déjeuner**.
- **Hydratez-vous** régulièrement avec des boissons non alcoolisées.
- **Mangez équilibré** à chaque repas et à heures régulières.
- **Lavez-vous les mains chaque fois que c'est nécessaire** et prenez une douche après la manipulation de produits dangereux.
- **Un suivi médical régulier est organisé pour chaque salarié**. L'employeur a l'obligation de s'assurer de l'aptitude médicales de ses salariés pendant toute la carrière. Vous êtes tenu de vous rendre à chaque convocation avec la médecine du travail (considérée comme du temps de travail).
- **Votre tenue de travail reflète l'image de l'entreprise**. Elle doit aussi être adaptée à la tâche à effectuer.

Posture, positions de travail

Réglez votre siège (tracteur, ...) en fonction de votre taille et de votre poids ;

Soulevez sans risque les charges :

1. Fractionnez les charges ;
2. Utilisez les outils ou équipements de manutention ;
3. Portez à plusieurs ;
4. Gardez le dos droit, fléchissez les jambes

Protocole d'incendie : Protéger

- **Utiliser les moyens d'extinction adaptés** et disponibles sur place si possible.

- **Il ne faut jamais se mettre en situation de danger.**

- **Procéder au rassemblement** du personnel



- **Le point de ralliement est identifié sur le plan et matérialisé par un panneau** sur le site.

- Mettre en place un **cordon de sécurité si nécessaire**

- **Sécuriser la zone de sinistre** et contenir les pollutions dans la mesure du possible.

Alerter

Appeler les secours : 18 Pompiers

Renseignements à donner aux secours :

1. **Lieu exact** du sinistre
2. **Type de sinistre** : incendie
3. **Type de produits sur site** et type de produits dans l'incendie (indiquer la présence de gaz inflammable)
4. **Nombre de blessés** (s'il y a lieu)

Accueil des secours

Accueillir les secours

Transmettre les renseignements suivants :

1. Dossier pompier
2. Plan du site, réseaux, stockages à risques
3. Type de produits concernés
4. Moyens d'extinction disponibles (réserve incendie)
5. Localisation des vannes barrages, disjoncteurs...

Mettre en place des **moyens de contention des eaux souillées** dans la mesure du possible en obturant le point de rejet dans le milieu.

Une fois les secours sur place, il faut suivre et respecter leurs consignes.

4. Consignes particulières pour les prestataires :

Les prestataires extérieurs amenés à travailler sur notre site devront **prendre connaissance du livret d'accueil** et en attester par la signature avant toute intervention. Pour les opérations de chargement/déchargement, un protocole de sécurité devra être rédigé et signé.

Pour **des travaux par points chauds**, le prestataire devra obligatoirement demander avant toute intervention l'établissement d'un **permis de feu** disponible au bureau.

Les prestataires devront **évacuer par leurs propres moyens les déchets ou rebuts** qu'ils ont générés : pièces usagées, gravats, etc. Il en est de même pour tous les matériaux, matériels et produits apportés non utilisés.

Enfin, si l'entreprise intervenante utilise des **produits dangereux**, cela se fait sous sa propre responsabilité. Elle devra en outre ne laisser dans l'entreprise aucun produit, même dans des contenants entamés qui ne serait pas utile à l'entreprise. Elle communiquera alors la **FDS** au responsable.

.....reconnait avoir reçu le livret d'accueil et s'engage à respecter les consignes indiquées et à utiliser les équipements de protection individuelle nécessaires.

Le à

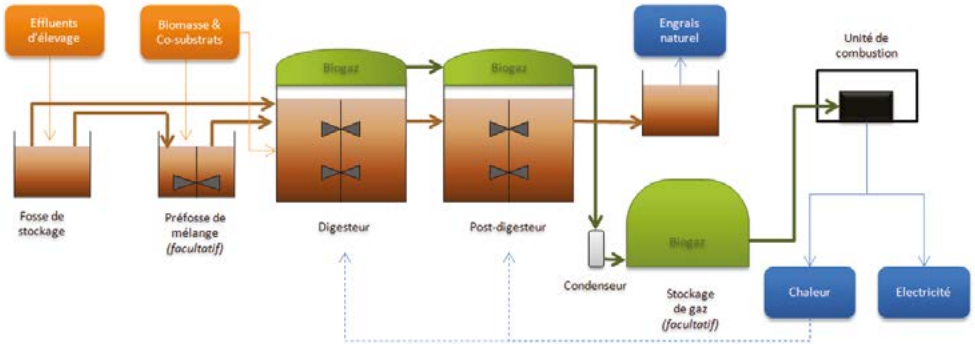
Signatures :

Employeur :

Préstataire :

5. Principe de fonctionnement d'une unité de méthanisation

Schéma type d'une installation de méthanisation



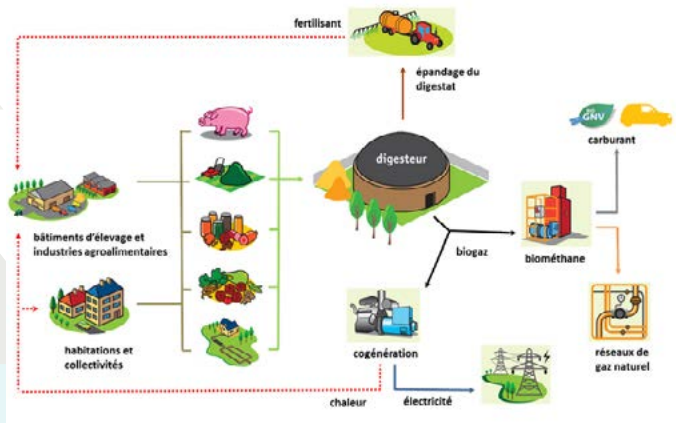
Source : <https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/guide-methanisation-def-1.pdf>

Principe de fonctionnement

La méthanisation est un **processus biologique naturel de dégradation de la matière organique par des bactéries**.

Ces microorganismes travaillent en **milieu anaérobie** et transforment une partie de la **matière organique en biogaz**.

L'autre produit de cette réaction est un résidu organique appelé « **digestat** ».



Source : <https://idf.chambre-agriculture.fr/>

- Les différents substrats méthanisables

Intrants agricoles



Effluents d'élevage,
lisiers, fumiers,
fientes, eaux vertes,
eaux blanches...



CIVE, refus
d'alimentation,
cultures dédiées



Résidus et déchets
de cultures

Déchets IAA

Déchets d'abattoir, d'industries
agro-alimentaires

Déchets de collectivités



Tonte de pelouses



Déchets de
restauration

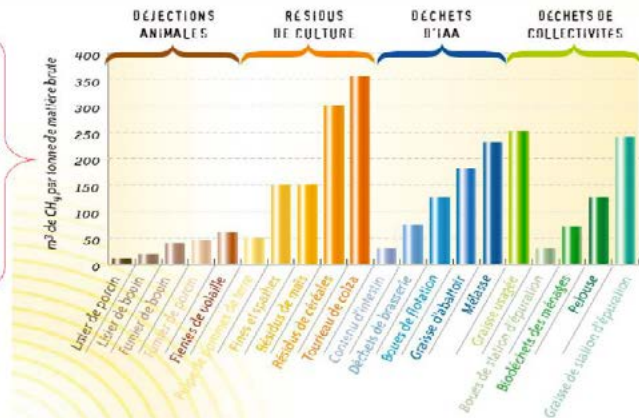


Fraction
fermentescible des
ordures ménagères

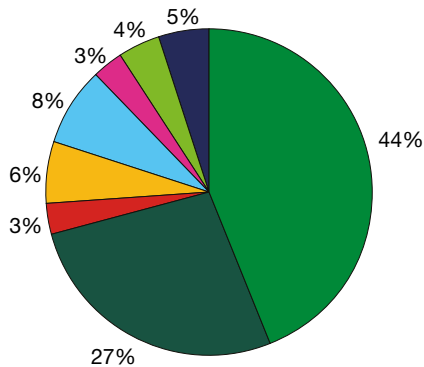
Boues de STEP

BMP Potentiel méthanogène

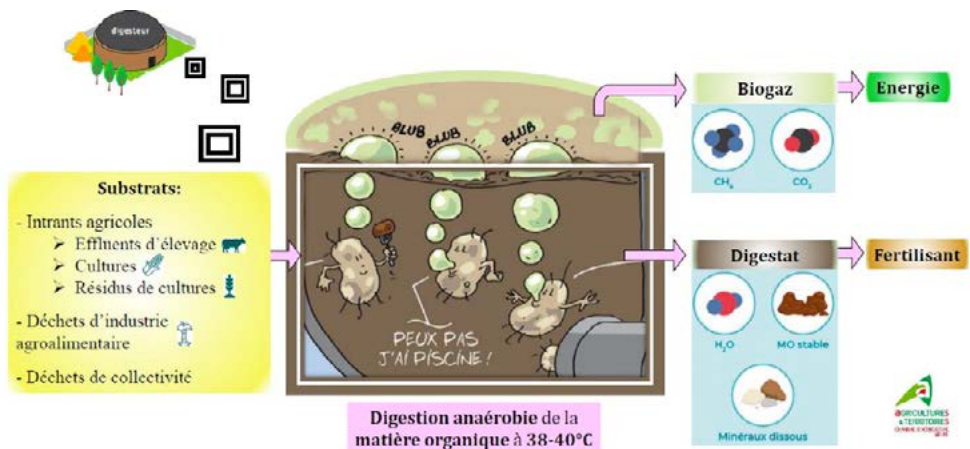
Quantité de CH₄ généré par une matière



Plan d'approvisionnement prévisionnel moyen



- Fumier
 - Lisier
 - Sous produits des exploitations
 - Ensilage Maïs
 - Ensilage Herbe
 - Ensilage Autres
 - CIVE
 - Déchets extérieurs
- (au moment des études de faisabilité)



- **Valorisation du biogaz : la cogénération**

- **À partir de biogaz :**

- Production d'électricité (rendement \approx 40%)
- Production de chaleur (rendement \approx 40%)



Source : www.bioenergie-promotion.fr
Photo Frédéric Douard

- **Avant introduction dans le cogénérateur**

Epuration du biogaz : élimination du soufre et de l'eau

- **Après passage dans le cogénérateur :**

- Autoconsommation électrique pour les auxiliaires
- Injection de l'électricité sur le réseau ENEDIS
- Autoconsommation thermique pour le chauffage des cuves de digestion
- Valorisation de la chaleur possible :
 - Trouver un utilisateur à proximité (industries, chauffage collectif ou chauffage individuel)
 - Créer une activité pour utiliser la chaleur toute l'année



- **Valorisation du biogaz : l'injection**

- Valorisation totale du biogaz

- **Injection uniquement du CH₄** soit sur :

- le réseau GRDF
- le réseau GRT-gaz

- **Epuration du biogaz** : élimination du soufre, de l'eau et du CO₂ (rendement de 99%)

- **Autoconsommation du biométhane** produit par le méthaniseur : chauffage des cuves de digestion

Poste d'injection GRDF



Source : <https://www.bioenergie-promotion.fr/66548/la-croissance-de-linjection-de-gaz-renouvelable-se-confirme-en-france/>

Module d'épuration



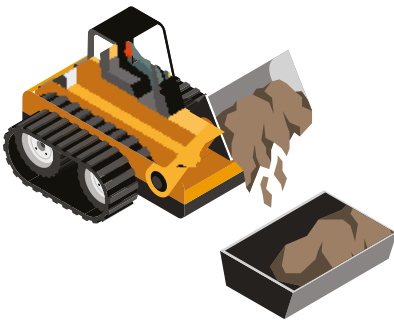
Source : <https://www.bioenergie-promotion.fr/86223/lancement-reussi-de-la-premiere-unite-de-methanisation-en-injection-de-green2gas/>

Un réseau de transport (grandes artères traversant le pays) appartenant et géré par **GRT GAZ**
Des pressions de 80 à 16 bars (toujours en détente)



Un réseau de distribution (canalisations desservant les communes et clients) propriété des communes et géré par **GRDF** ou d'autres opérateurs gaziers
Pression de 16 à 4 bars (toujours en détente)

Sources diaporama de Sandra BOBAN, Conseillère énergie Méthanisation à la Chambre D'Agriculture de la Meuse présenté lors du webinaire par MSA + CAAA du 21/10/2022 « Méthanisation » Prévention des risques professionnels dans les unités de méthanisation



6. Présentation des principaux risques

Risque asphyxie du aux gaz toxiques

- **Le méthane CH₄**

Le méthane (CH₄) est le **composant principal du gaz naturel**. C'est le premier gaz utilisé dans la production d'énergie. Néanmoins, il est également possible de produire du méthane de façon renouvelable grâce à la fermentation de déchets organiques : le biométhane.

Quels sont les dangers du méthane ?

Le méthane est incolore, inodore, et non toxique. A très haute concentration, il peut cependant provoquer des asphyxies en prenant la place de l'oxygène dans l'air. Etant indétectable par l'homme (il n'est pas odorisé au sein même de l'unité de méthanisation), **seul un détecteur gaz peut mesurer avec précision ce gaz inflammable, explosif et mortel.**

Constituants du biogaz	Proportions
Méthane	45-80 %
Dioxyde de carbone	20-55 %
Azote	< 6 %
Eau (fonction de la température)	1-6 %
Hydrogène sulfuré	< 1 %
Ammoniac	< 0,01 %
Hydrogène, monoxyde de carbone	Traces

Source : ED 6153 Méthanisation de déchets issus de l'élevage, de l'agriculture et de l'agroalimentaire
Risques et prescriptions de sécurité <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206153>

- **Le dioxyde de carbone CO₂**

C'est un gaz incolore et inodore.

Il prend la place de l'oxygène dans l'air.

- **Le sulfure d'hydrogène H2S**

Gaz peu soluble dans l'eau, très toxique et extrêmement inflammable. Il se forme naturellement lors de la fermentation anaérobie des matières organiques. Il présente un danger permanent à proximité d'effluents chargés en matières organiques et peu aérées.

En particulier, à température et pression ambiante, l'H₂S peut se trouver sous sa forme hydratée, solide, et passer brutalement sous sa forme gazeuse.

Source : ED 6184 INRS Les espaces confinés Assurer la sécurité et la protection de la santé des personnels intervenants : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206184>

L'H₂S au contact de l'air se transforme en acide sulfurique.

En terme de toxicité aigüe, l'H₂S compte parmi les gaz courants les plus toxiques et **son inhalation provoque très fréquemment des intoxications graves pouvant avoir une issue fatale** à des concentrations dans l'air de l'ordre de 500 ppm.

L'H₂S est un gaz incolore plus lourd que l'air (densité = 1,19) qui a tendance à s'accumuler dans les parties basses d'espaces non ventilés.

A température ambiante et pression atmosphérique, l'H₂S est un gaz fétide caractéristique (« oeuf pourri »). La sensation olfactive, variable d'un individu à l'autre, n'augmente pas avec la concentration du gaz dans l'air. **L'odeur décelable à de très faibles concentrations (0,008 ppm) s'atténue ou disparaît à forte concentration (anesthésie de l'odorat au-dessus de 100 ppm).**

Source : Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles Medad_Biogaz_web : https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/methaniseur_agricoles_medad_Biogaz_web.pdf

Sulfure d'hydrogène / l'hydrogène sulfuré est donc un gaz toxique qui pénètre par les voies respiratoires. Compte tenu de son caractère insidieux, l'exposition à ce gaz revêt souvent un caractère accidentel qui peut être fatal.



- **Le moussage**

« Des variations de températures engendrent une modification de la solubilisation du gaz et particulièrement celle du CO₂, ce qui peut induire un dégazage et moussage.

La mousse se forme avec la présence du triptyque :

Gaz + Tensio-actifs + Liquide.

L'alimentation des animaux dont est issu le fumier/lisier peut aussi affecter le phénomène de moussage. **Une ration mal adaptée entraîne la présence de composés non dégradés dans les fèces**, composés qui peuvent avoir des propriétés tensio-actives

De plus, un fractionnement de la ration déséquilibré, des changements soudains de paramètres de fonctionnement sont des facteurs initiateurs de formation de la mousse. »

Source : https://aile.asso.fr/wp-content/uploads/2020/04_FicheTechnique_Moussage_VF.pdf

- **La présence de soufre / H₂S**

Pour la désulfuration, différents procédés sont possibles, comme par exemple **l'injection d'environ 1% d'oxygène dans le ciel gazeux pour transformer l'hydrogène sulfuré en soufre solide.**

Ce soufre cristallisé s'accroche alors au filet prévu à cet effet (le filet est même ensemencé à la mise en route du process).

Filet à l'intérieur d'une cuve de méthaniseur



Source : <https://www.huesker.fr/agriculture-elevage/produits/covertec-methanisation-lisier/covertec-couvertures-en-methanisation/>

- **Le puits à condensats**

Le biogaz doit être traité et notamment séché (élimination de la vapeur d'eau) **pour pouvoir être valorisé**.

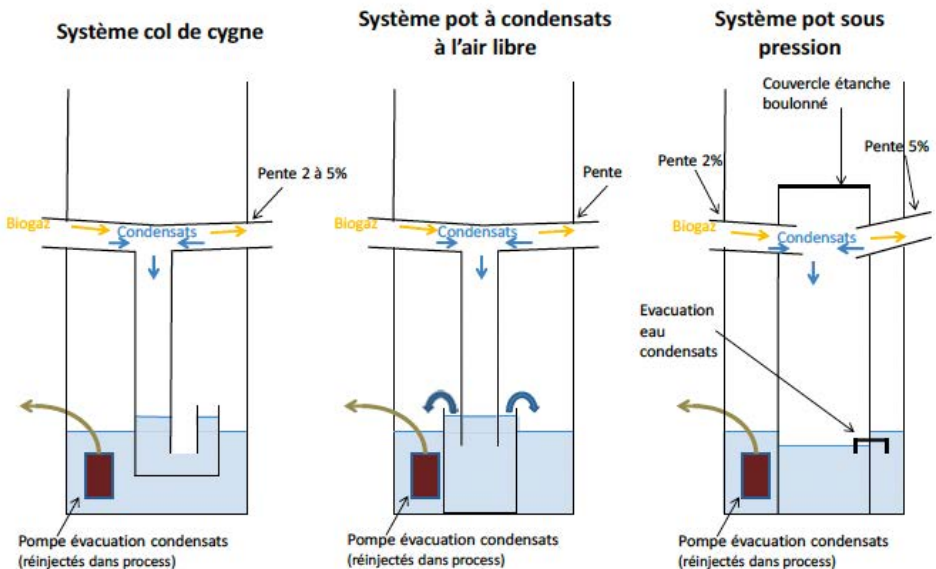
Les transferts de biogaz entre le digesteur, le post digesteur et l'unité d'épuration sont réalisés par des **canalisations en PEHD, avec vannes d'isolement**.

Le gaz passe alors par ces conduites enterrées où un **abaissement de température se produit conduisant à une condensation de la vapeur d'eau contenue dans le gaz** (le biogaz est issu de matières organiques se transformant dans le digesteur et le post-digesteur maintenus en permanence à 37°C environ, le biogaz y sort à 40°C environ et passe ensuite dans des tuyaux enterrés et non chauffés, d'où une différence de température qui condense naturellement l'eau).

Une légère pente sur les conduites permet de diriger l'eau par retour gravitaire des condensats vers le point bas (puits de condensats).

Le puits à condensats peut être réalisé par un empilement de buses béton, de grand diamètre (900 à 1 200 mm généralement).

Il est étanche.



Pour faire l'étanchéité du réseau de gaz tout en évacuant les condensats, un port de purge (vu aussi le terme pot de purge) ou un **col de cygne** est utilisé.

C'est donc la hauteur d'eau qui permet de faire l'étanchéité d'un réseau de gaz. La hauteur d'eau doit toujours être supérieure à la dépression appliquée sur le réseau de captage du gaz. Un contrôle régulier du niveau de garde hydraulique est donc réalisé.

Interventions : contrôle visuel quotidien du niveau de garde hydraulique, entretien de la pompe de relevage, vérification de l'état des capteurs de niveau le cas échéant... Et parfois des interventions curatives!!!!

- **Espace clos : puits à condensats, pré-fosses, fosses, cuves digesteur...**

Un espace clos ou confiné est par définition tout espace fermé, de manière totale ou partielle, et qui n'est pas conçu pour abriter, en permanence, des êtres humains.

Les opérations peuvent être programmées (entretien, maintenance...) ou non (bourrage, fuite....)

La réalisation des travaux en espaces clos peut représenter plusieurs dangers pour la santé et la sécurité des travailleurs. Ces risques peuvent être liés à :

- L'atmosphère interne de l'endroit fermé ;
- Le manque d'air naturel ;
- La présence ou l'utilisation des matières et produits dangereux ;
- La nature des travaux effectués et le matériel utilisé.

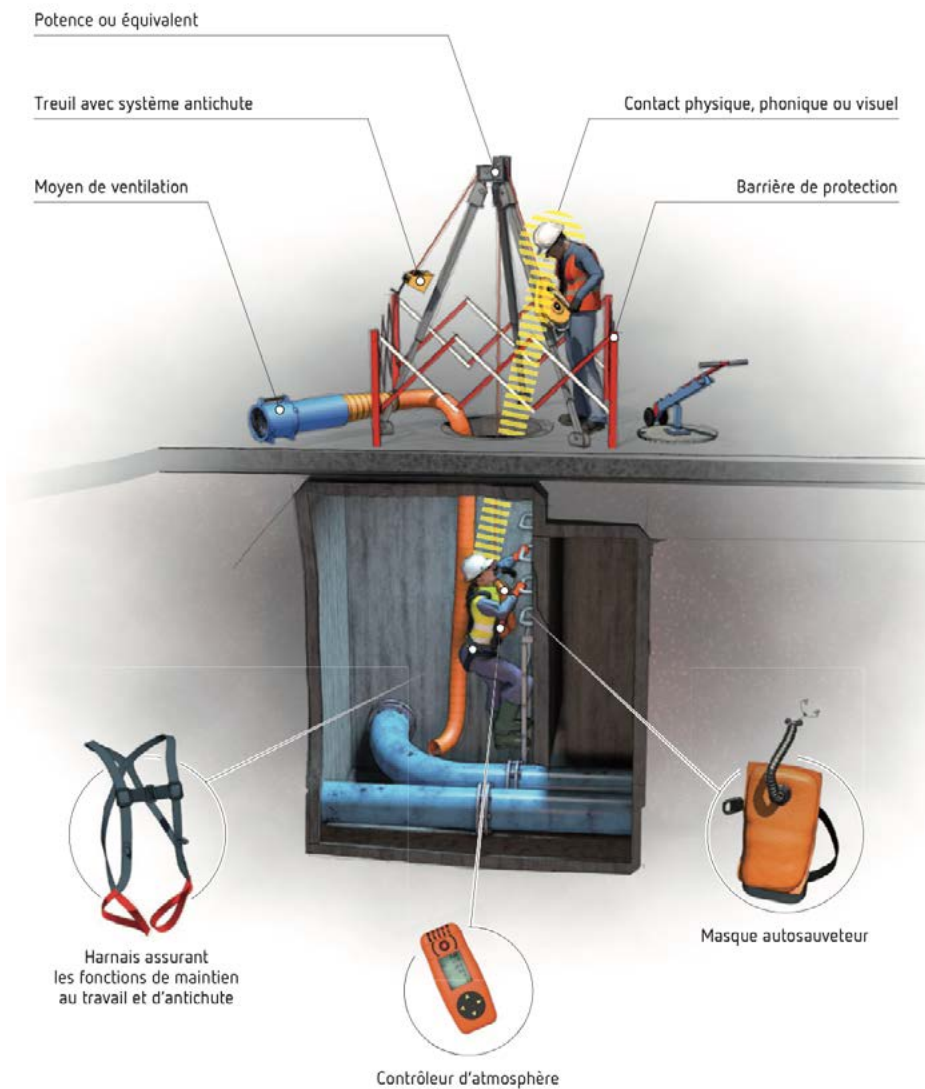
Je ne pénètre pas dans un espace confiné sans l'autorisation de mon responsable et sans le matériel (détecteur 4 gaz notamment) et la formation adaptés.

Je respecte les consignes de sécurité : **aération, ventilation, évacuation.**

Il est indispensable de disposer d'une **procédure d'intervention avant de pénétrer à l'intérieur d'un espace clos** au sein duquel du H₂S et/ou CH₄ sont susceptibles de s'accumuler.

Je ne travaille jamais seul.

Un espace confiné doit être fortement et longuement ventilée avant d'y pénétrer (évacuation du CO₂) entre 30 et 45 minutes.



Source ED 6184 INRS Les espaces confinés Assurer la sécurité et la protection de la santé des personnels intervenants: <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206184>

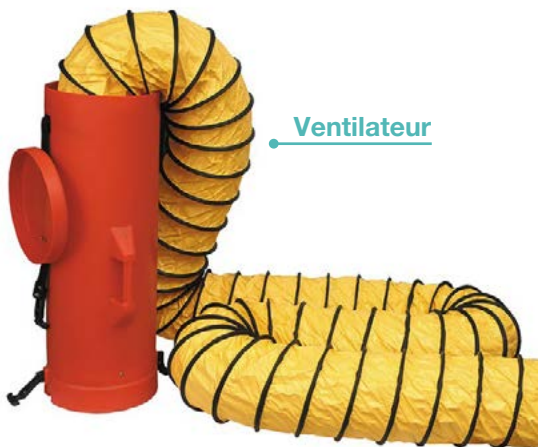
- **Ventiler l'espace clos**, avant et pendant le travail (ventilation forcée).

- **Analyser l'air** avant et pendant le travail est incontournable. A défaut, l'intérieur de l'espace clos doit être considéré comme à risque très élevé et l'utilisation d'un appareil de protection respiratoire à adduction d'air (ARI) est obligatoire.

- **Avoir à disposition et porter les équipements nécessaires pour le travail en espace clos** (harnais, treuil, appareil de respiration individuelle (système auto-sauveteur), détecteur multigaz, etc...).

- **Effectuer l'intervention sous la surveillance permanente d'une deuxième personne placée à l'extérieur de l'espace clos.** Cette personne ne doit jamais pénétrer dans cet espace et doit disposer de moyens de communication facilement accessibles avec les services de premiers secours.

- **Connaître les principales actions à effectuer pour porter secours à un éventuel travailleur en difficulté.** Pour cela, il faut notamment suivre des formations au secourisme.



Ventilateur



Harnais et treuil



Système auto-sauveteur



Détecteur multigaz

Le détecteur multi-gaz

Un détecteur fixe ‘Limite Inférieure Explosivité (CH₄)’ est une **protection collective**. Il est recommandé, voire obligatoire, pour les zones closes avec biogaz (container moteur ou épuration).

Il doit notamment **être installé au plus proche de la zone d’émission et en dehors des courants d’air** (à plus de 1,50 m d’une porte par exemple).

Il doit faire l’objet d’un contrôle annuel par un organisme externe.

Application de 2 seuils d’alarme : par exemple

1er seuil à 20% de la LIE de CH₄ avec asservissement : déclenchement d’une alarme déportée, sonore et visuelle.

2ème seuil à 40% de la LIE de CH₄ avec asservissements : coupure de l’alimentation en biogaz, arrêt automatique du groupe, des installations électriques et des installations électriques.

Pour chaque gaz, deux seuils d’alarme peuvent être choisis, par exemple :

	1 ^{er} seuil d’alarme	2 ^e seuil d’alarme
Méthane	0,4 % (10 % de la LIE)	1,1 % (25 % de la LIE)
Ammoniac	10 ppm	20 ppm
Sulfure d’hydrogène	5 ppm	10 ppm
Oxygène	19 %	17 %

Source : INRS ED 6153 Méthanisation de déchets issus de l’élevage, de l’agriculture et de l’agroalimentaire. <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206153>

Pour la prévention des risques d’explosion, il est recommandé de fixer le seuil d’alarme à 10% de la LIE si des personnes doivent travailler dans le local et 25% dans le cas contraire.

Un détecteur portatif est un **équipement individuel**.

Il assure généralement une fonction de sécurité pour des personnes qui interviennent dans des zones où il existe un risque de formation d’atmosphères dangereuses pour la santé ou explosibles.

Il faut en permanence un détecteur dans chaque unité de méthanisation, et de ‘secours’ lors des maintenances.

L’opérateur doit porter le détecteur sur lui en permanence, et être formé à son utilisation.

2 seuils d'alarme peuvent être définis, à l'identique des détecteurs fixes.

Détecteur 4 gaz certifié ATEX

Zone 0 équipé de cellules mesurant les risques :

- **Explosifs** => cellule LIE
- **Anoxie** => cellule O2
- **Toxiques** => plusieurs cellules disponibles :
 - CO/H²S
 - CO/NO²
 - H²S / SO²
 - SO²/H²S

Pourquoi calibrer mes détecteurs ?

- Toutes les cellules peuvent avoir une dérive dans le temps. Le calibrage assure que la lecture du détecteur est aussi précise que possible.
- Les situations telles que surexpositions, empoisonnements, chocs très violent ou les variations extrêmes des conditions environnementales peuvent également faire que la cellule est moins précise. Le calibrage corrigera ces effets potentiellement incontrôlables.



Détecteur multigaz

Risque biologique

D'une manière générale les agents biologiques (bactéries, champignons, virus, etc.) peuvent être à l'origine de maladies chez l'homme : infections, intoxications, allergies et parfois cancers.

Où se trouvent les agents biologiques ?

Chez les êtres vivants : hommes, animaux, plantes.

Dans l'environnement : eaux, sols, objets contaminés.



L'évaluation des risques se fait en suivant la **chaîne de transmission** à partir du « réservoir » d'agents biologiques jusqu'au travailleur exposé. La prévention des risques consiste à rompre cette chaîne le plus en amont possible.

Comment se transmettent les agents biologiques ?

- Par **inhalation de particules** ou de gouttelettes contaminées
- Par **ingestion** en portant les mains sales ou un objet souillé à la bouche
- Par **inoculation** blessure, morsure d'animal ou piqûre d'insecte
- Par **contact avec la peau ou des muqueuses** (yeux, nez, bouche) avec les mains sales ou des surfaces contaminées.

La prévention passe par des mesures d'organisation du travail, de protection collective et individuelle, ainsi que d'information et de formation du personnel. Les mesures de prévention doivent être adaptées à l'activité professionnelle considérée.

Source : <https://www.inrs.fr/risques/biologiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

Certaines maladies infectieuses peuvent se transmettre entre les animaux et les humains.

De manière générale, Il existe des moyens de se protéger dans ses actions quotidiennes, par exemple :

- **Se laver les mains régulièrement dans la journée** avant la prise de poste, à la fin de la journée, avant et après le repas, après être allé aux toilettes, avant et après avoir mis des gants, après chaque contact avec les matières. Éviter de boire, de manger, de fumer ou de porter les mains à la bouche durant le travail.



- **Nettoyer ou changer ses chaussures à la sortie.**
- **Séparer les vêtements de ville et de travail** (double vestiaire).
- **Veiller à être à jour de votre vaccination antitétanique.**

- **Utiliser les EPI** adaptés selon votre activité (gants, masque, vêtements longs, chaussures de sécurité).



- **En cas de blessure ou d'égratignure, nettoyer la région touchée** avec de l'eau chaude et du savon, puis désinfecter. Couvrir la plaie avec un pansement occlusif.

- Respecter les mesures de prévention et la conduite à tenir en cas de morsure/griffure d'un animal de piqûres d'insectes, de tiques ou de toute autre plaie.

- Consulter rapidement votre médecin traitant en cas de symptômes inquiétants.

- Signaler l'incident à son employeur qui réalisera la déclaration d'accident du travail.

- Avoir une trousse de secours à disposition et à jour.

- Veiller à avoir sur vous votre traitement (inhalateur, antihistaminique).

- Concernant la protection collective, **s'assurer de l'hygiène des locaux, l'entretien du matériel.**

En unité de méthanisation, les activités les plus à risques sont liées :

- aux **apports d'intrants** (lisiers, fumiers, débris végétaux etc.), lors des opérations de bâchage et débâchage, et au moment du chargement du méthaniseur
- au **stockage et compostage du digestat**
- à la **contamination possible des surfaces**, des fosses et des cuves de canalisations, mais aussi de l'air ambiant
- à **l'exposition au moment de la prise d'échantillons**
- à **l'exposition au moment de la réalisation des activités d'entretien** et de maintenance du site (nettoyage avec balai ou jet haute pression, entretien, manipulation piège à cailloux)

Les microorganismes potentiellement pathogènes :

- **Bactéries** (risques : septicémie, endocardite, interruption de grossesse, malformations foetales, abcès et fistules cervico-faciales)
- **Champignons** (moisissures et levures) (risques : infections pulmonaires ou des sinus, pneumopathie d'hypersensibilité, allergies)
- **Virus** (risques : diarrhées, pneumopathies)
- **Parasites** (risques : infections digestives, atteintes neurologiques, immunodépression, atteintes foetales)

N.B. : Il est conseillé de signaler à l'employeur et au médecin du travail, tout état de santé/ grossesse, susceptibles d'être exacerbés par l'activité en unité de méthanisation.

Risque auditif

Le **risque d'une surdité irréversible**, à plus ou moins long terme, est alors certain si vous ne vous protégez pas.

Le bruit est d'autant plus dangereux si :

- son intensité dB(A) est élevée
- la durée d'exposition est longue
- le son est aigu
- le bruit est intermittent

Le niveau sonore entraînant le port de protection est rappelé par un logo sur la machine / ou une affiche au niveau des zones bruyantes (local co-génération par exemple).



Source : <https://ssa.msa.fr/document/le-bruit/>

Ce que vous risquez :

- 1 - baisse de la concentration,
- 2 - baisse de la vigilance, de la précision gestuelle,
- 3 - augmentation de la nervosité et du stress,
- 4 - apparition de troubles digestifs et cardio-vasculaires,
- 5 - surdité.

Comment vous protéger :

- 1- Limitez les expositions au bruit
- 2 - Protégez-vous avec des EPI adaptés à votre activité.



Pour être efficace, les protections auditives doivent être portées avant et pendant l'exposition au bruit.

Le choix de protections auditives se fera **en fonction de l'intensité sonore, du temps d'exposition, du type de travail** (salissant ou non) **et du confort du salarié.**

Il existe différents types de protections auditives comme le casque, les bouchons mousses, les bouchons moulés...



80 dB(A)

Port conseillé de protections auditives individuelles



85 dB(A)

Port obligatoire de protections auditives individuelles

	Exposition quotidienne (Lex,8h)	Niveau de crête (LpC)	Obligations de l'employeur
Quel que soit le niveau			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Évaluation du risque ▶ Suppression ou réduction au minimum des risques liés à l'exposition au bruit
Valeur d'exposition déclenchant l'action (VAI)	À partir de 80 dB(A)	135 dB(C)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mise à disposition de protecteurs auditifs individuels (bouchons d'oreilles, casque antibruit ...) ▶ Examen audiométrique préventif sur demande du travailleur ou du médecin ▶ Information et formation des travailleurs
Valeur d'exposition déclenchant l'action (VAS)	À partir de 85 dB(A)	137 dB(C)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Programme de mesures techniques ou d'organisation du travail visant à réduire l'exposition au bruit ▶ Signalisation appropriée, limitation d'accès aux zones bruyantes ▶ Port effectif des protecteurs auditifs individuels ▶ Mise en place, si nécessaire et après avis du médecin du travail, d'un Suivi Individuel Renforcé (SIR)

Source : <https://ssa.msa.fr/wp-content/uploads/2020/03/Livret-Le-bruit-Employeurs-BD.pdf>

Risque chimique (oligo-éléments, gasoil, réajustement pH, filtration charbon actif...)

Les produits phytopharmaceutiques et les autres familles de produits chimiques (solvants, gaz d'échappement, fumées de soudage, amiante, biocides, produits d'entretien mécanique...) **présentent des risques à ne pas écarter** ; comme les **produits CMR** (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques) qui ont des conséquences graves sur la santé et la fertilité.

La réduction du risque chimique se fait à plusieurs niveaux :

- **très en amont** : conception et normalisation du matériel d'application et des produits,
- **sur l'exploitation agricole** : conception des lieux et postes de travail, stockage, préparation, choix des produits et des process, entretien du matériel, traitements, hygiène, déchets et effluents.

Stockage

Lieux de stockage des produits chimiques : quelques règles d'organisation :

- **Limiter l'accès au stockage** aux seules personnes formées et autorisées.
- **Stocker sur rétention**
- **Tenir à jour un état du stock.**
- **Subordonner le stockage** d'un produit à l'existence de sa fiche de données de sécurité et de son étiquetage.
- **Mettre en place un classement rigoureux** et connu (affichage d'un plan, interdiction d'entreposer des emballages volumineux ou lourds en hauteur, pas d'entreposage d'outillage et de matériel dans le local de stockage de produits chimiques...).
- **Instaurer une règle de déstockage** « premier entré / premier sorti ».
- **Respecter les dates de péremption** de produits.
- Mettre en place une **procédure d'élimination** des produits inutiles ou périmés.
- **Interdire l'encombrement** des voies d'accès, des issues et équipements de secours.
- **Prévoir de la matière absorbante** (vermiculite) et des extincteurs adaptés en nombre suffisants et vérifiés annuellement.

Certains produits peuvent réagir les uns avec les autres, provoquant parfois des explosions, des incendies, des projections ou des émissions de gaz dangereux. Ces produits incompatibles doivent être séparés physiquement.

D'autres produits encore réagissent violemment avec l'eau : ils doivent être entreposés de façon à ce que tout contact avec de l'eau soit impossible, même en cas d'inondation.

Enfin, les **produits inflammables (huiles)** doivent être stockés à part dans une enceinte dédiée et constamment ventilée.

Les produits chimiques doivent être identifiés et stockés dans leur emballage d'origine.

Les pictogrammes permettent d'identifier rapidement les dangers liés au produits chimiques. Pour avoir plus d'informations, vous pouvez trouver sur le contenant les mentions de dangers détaillés ainsi que des conseils de prudence.



Source : kaptitude

Les fiches données de sécurité vous sont obligatoirement envoyées par votre fournisseur. Elles contiennent 16 chapitres et **donnent des consignes pour votre sécurité et celle de l'environnement.** Elles vont également vous donner les informations concernant les EPI nécessaires pour la manipulation, les règles de stockage, les premiers soins à effectuer en cas d'ingestion, les mesures à prendre en cas d'incendie, ...

La fiche de données de sécurité : l'outil incontournable de gestion du risque



Source : CNRS

- **Le charbon actif**

Le charbon actif est naturellement corrosif.

Le charbon actif en poudre (CAP), en tant que tel, n'est pas une matière dangereuse. Le plus grand danger pour la santé réside dans l'**inhalation de poussières de CAP**, qui peut causer, comme toutes les particules fines inertes (de diamètre < 10 µm), des **affections respiratoires plus ou moins graves** (quintes de toux, asthme, etc.). Comme toutes les poussières, le charbon actif peut provoquer de **légères irritations mécaniques en cas de contact avec les yeux ou la peau** (effet abrasif).

Par contre, le remplacement du charbon actif expose les opérateurs à un risque encore plus important.

En effet, il est saturé et contient beaucoup de polluants : H₂S (hydrogène sulfuré) et COV (composés organiques volatils) notamment. Les substances stockées dans le charbon actif sont sources de contamination.

Le charbon actif est donc toxique pour l'homme.

Il faut limiter les expositions et porter les EPI adaptés : masque de protection respiratoire ABEK P3 (filtration combinée anti-poussières haute efficacité P3 associée à un charbon actif de type ABEK contre l'ammoniac, le sulfure d'hydrogène, les micro-organismes...), lunettes de protection ou écran facial, combinaison et gants.

Les cartouches / le masque ABEK-P3 doit être renouvelé tous les ans et stocké dans un emballage hermétique, hors des sources de polluants (méthane, soufre...)

Le charbon actif est un comburant. Il est donc absolument interdit de fumer à proximité.

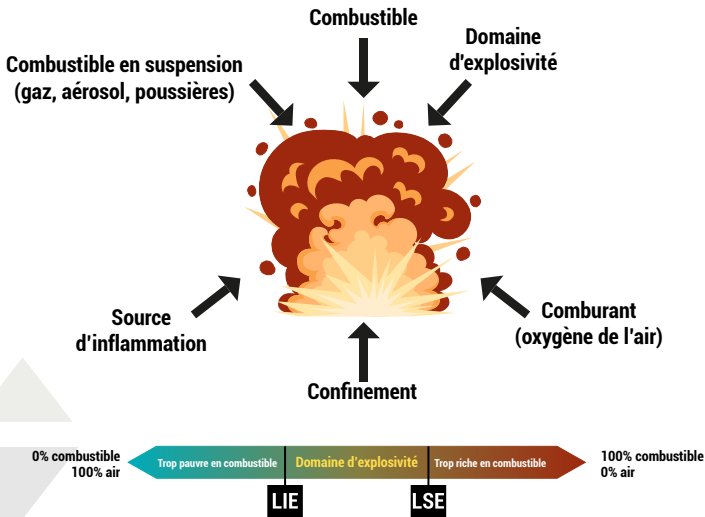
Stockage charbon actif : risque d'incendie

Le charbon actif est difficilement inflammable et a tendance à se consumer lentement sans former de fumée ou de flamme. Néanmoins, des feux couvants peuvent se déclencher dans les silos de stockage en présence de sources de chaleur. En cas de combustion de charbon actif en poudre, du monoxyde de carbone (CO) peut se former, dont la concentration peut atteindre la limite d'explosivité.

Risque d'incendie et d'explosion (zone ATEX)

Une zone ATEX est une **zone où peut se produire une explosion dans certaines conditions** (CF hexagone). **Il est interdit d'y amener une source d'inflammation** (flamme nue, cigarette électronique ou non). **Le travail par point chaud** (soudage, découpage...) **y est strictement encadré**.

L'HEXAGONE DE L'EXPLOSION



Une explosion (ou inflammation d'une ATEX) se produit lorsque les conditions suivantes sont réunies simultanément :

- **présence d'un gaz combustible** : méthane (CH₄),
- **présence d'un comburant** : oxygène de l'air,
- **présence d'une source d'inflammation**,
- **concentration du gaz combustible** comprise dans son domaine d'explosivité (LIE - LSE),
- **présence d'un confinement**.

Caractéristiques de sécurité

Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) -
Limite Supérieure d'Explosivité (LSE) :
- CH₄ dans l'air : 5% - 15%
- Biogaz : 10 % - 24 % (1).

Température d'Auto-Inflammation :
- environ 535°C.

D'après ces valeurs, une ATEX est donc susceptible de se former dans un espace confiné, à l'intérieur d'un digesteur par exemple, lorsque la concentration en biogaz (*cas d'un biogaz dont la composition est de 50% CH₄/50% CO₂*) est comprise entre 10% et 24% (*soit entre 5% et 12% de CH₄*).

En fonctionnement normal (absence d'air), il n'y a donc pas assez d'air pour qu'une ATEX se forme dans le ciel gazeux du digesteur. Par contre, en cas d'intervention à l'intérieur de celui-ci, pour un curage par exemple, l'introduction d'air est susceptible de conduire à la formation d'une ATEX.

La réglementation ATEX impose à l'employeur de classer les emplacements en zone ATEX

Zone 0 : une ATEX est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment,

Zone 1 : une ATEX est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal

Zone 2 : une ATEX n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée

- une **zone ATEX de niveau 2** située dans le ciel gazeux du digesteur et du post-digesteur (défaillance possible : introduction d'air) ; et autour des gazomètres (soit les stockages de gaz au-dessus du digesteur et du post digesteur) sur un rayon de trois mètres autour des stockages de gaz (défaillance possible : fuite de gaz) ;
- et une **zone ATEX de niveau 1** sur un rayon d'un mètre autour des soupapes de sécurité contre la surpression ou la dépression de ces gazomètres. »

Toutefois, il est possible, sur la base d'une évaluation des risques réalisée par une personne compétente, d'identifier des zones ATEX différentes pour tenir compte des spécificités des installations.

Classement indicatif en zones d'une installation type de méthanisation agricole

Puits de condensats enterrés	Intérieur : ciel du puits de condensats	Zone 2	Accumulation de gaz
	Extérieur	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon	Fuite vers l'extérieur

Source : <https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/guide-methanisation-def-1.pdf>

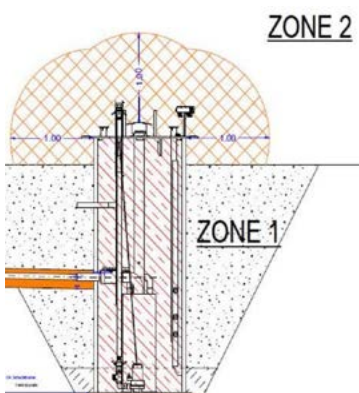


Illustration des zones ATEX d'un puits à condensats : Zone 1 à l'intérieur du puits / Zone 2 de 3 m de rayon autour des ouvertures d'aération du puits

Source : <https://www.aisne.gouv.fr/content/download/29792/194926/file/PJ14%20-%20Regles%20de%20securite%20des%20installations%20de%20methanisation%20agrogaz.pdf>

Dans certaines zones ATEX, les téléphones portables, qui émettent des ondes électromagnétiques, sont strictement interdits.



Mise en place d'une procédure d'intervention spécifique et adaptée aux espaces confinés et/ou en zones ATEX (interdiction de pénétrer à l'intérieur des zones 1 sauf mise en place d'une procédure spécifique)

Signalisation des zone ATEX dans l'unité de méthanisation

Tout le matériel doit être adapté à la zone ATEX (détecteur de gaz par exemple, marquage catégorie 1, 2 ou 3)



Risque de glissade / chute de hauteur

Les situations de travail en hauteur sont très nombreuses en agriculture, toutes filières confondues. Il s'agit de toutes les activités qui ne sont pas réalisées de plain-pied.

C'est un risque très présent, mais minimisé. Pourtant, les travaux en hauteur sont trop souvent **sous-estimés et considérés comme ponctuels voir occasionnels**.

Ce risque concerne **la chute dans des fosses, des silos** ou à partir **de bâtiment et d'échelles**, ou les glissades sur des sols recouverts de déchets solides, visqueux ou liquides.

Le risque de chute de hauteur est également prégnant. Il apparaît :

- à chaque **descente de la cabine de conduite**,
- à chaque **descente des plateaux de remorques** de transport,
- lors des **opérations de bâchage/débâchage**
- lors de **contrôle visuel des agitateurs**
- lors des **opérations de maintenance**, de graissage et d'entretien
- lors des **accès en hauteur sur les bennes** (ou caissons) de transport pour les bâcher ou débâcher.

Risque de chute de hauteur lors de la descente ou montée d'un engin
En résumé, **pour descendre d'un tracteur, sans risque de chute, il y a 4 conseils :**



- 1 – **Descendre face à la cabine** plutôt que dos à la cabine.
- 2 – **Garder toujours 3 points d'appui** lors de la montée et la descente du tracteur (deux pieds et une main ou deux mains et un pied).
- 3 – **Nettoyer le marchepied du tracteur** pour qu'il ne soit pas glissant.
- 4 – **Porter des chaussures de sécurité** en bon état.

Les échelles sont avant tout un moyen d'accès !
Article code du travail R 4323-63

Il est interdit d'utiliser les échelles, escabeaux et marchepieds comme poste de travail.

Toutefois, ces équipements peuvent être utilisés en cas d'impossibilité technique de recourir à un équipement assurant la protection collective des travailleurs ou lorsque l'évaluation du risque a établi que ce risque est faible et qu'il s'agit de travaux de courte durée ne présentant pas un caractère répétitif.



TRAVAUX EN HAUTEUR PAS LE DROIT À L'ERREUR



Les échelles et escabeaux ne sont pas des postes de travail.



Ne pas utiliser un engin de levage/manutention pour lever une personne.
PRATIQUE TRÈS RISQUÉE. À PROSCRIRE !



Privilégier le travail depuis le sol.



Sinon utiliser un équipement de travail en hauteur approprié et sécurisé



En dernier recours, utiliser des E.P.I.

7. Travaux

Lorsque des travaux sont prévus, il est important d'établir :

Des permis de travaux et/ou feu et de contrôler la position des canalisations avant d'effectuer ceux-ci.

Un plan de circulation pour protéger les canalisations et les enceintes de stockage.

La mise en place d'un plan de prévention lors des interventions des entreprises extérieures pour la sensibilisation des intervenants aux risques encourus et la mise en place de moyens de prévention adaptés (article R 4511-1 à R 4515-11 du Code du travail).

Le personnel doit être formé aux risques de l'installation de méthanisation.

- **LE PLAN DE PREVENTION**

Travailler sur des sites extérieurs entraîne des risques supplémentaires pour une entreprise.

Le plan de prévention permet de limiter les risques liés à la Co activité des personnes présentes sur le lieu d'une intervention (exemple un couvreur). Il est réalisé à l'issue d'une visite préalable à laquelle participent toutes les entreprises extérieures intervenantes. Ce document permet à l'entreprise utilisatrice de formaliser les mesures générales applicables par l'ensemble des entreprises extérieures et les mesures particulières à chaque entreprise en fonction de la réalité de son intervention future.

CF article R.4511-1 à R 4514-10 du Code du Travail.

- **LE PROTOCOLE DE SECURITE CHARGEMENT ET DECHARGEMENT**

Les opérations de chargements et de déchargement réalisées par une entreprise extérieure (le transporteur) transportant des marchandises, en provenance ou à destination d'un lieu extérieur à l'entreprise utilisatrice (entreprise d'accueil) sont soumises à des règles simplifiées. **Ce protocole de sécurité comprend les informations utiles à l'évaluation des risques** de toute nature générés par l'opération ainsi que les mesures de prévention et de sécurité à observer à chacune des phases de sa réalisation.

CF article R4515-4 et R 4515-5 du Code du Travail.

- **LE PERMIS DE FEU**

Le permis de feu a pour objectif de présenter une analyse des risques liés à l'opération et de **prévenir tout risque d'incendie ou d'explosion** sur le lieu de travail. Le permis de feu **contient une liste de tâches à contrôler ou à accomplir, avant et après l'opération.**

- **PROCEDURE DE CONSIGNATION :**

La consignation est une procédure de mise en sécurité d'une installation. **Elle vise à neutraliser les sources d'énergie pendant une opération de maintenance ou de réparation d'une machine.** Les réparations s'effectuent alors en toute sécurité, sans que les équipements ne se remettent en marche. En effet, dans la plupart des cas, le salarié se croit en sécurité par le seul fait que l'équipement de travail soit à l'arrêt. Surtout pas !

Étape n°1 : la séparation

La séparation est l'opération qui consiste à isoler l'équipement de travail de toutes les sources possibles de tension, afin de mettre la machine hors tension. Le plus souvent, il s'agit de disjoncter l'appareil ou bien de stopper la source d'arrivée du fluide dans les circuits.

Étape n°2 : la condamnation

La condamnation correspond à la sécurisation de l'installation. C'est l'étape qui rend impossible la remise sous tension de la machine.

Étape n°3 : l'identification

L'identification consiste à repérer l'installation qui a été consignée afin d'effectuer les travaux de maintenance ou de réparation sur l'équipement approprié mais aussi pour prévenir les autres personnes de l'opération en cours.

Étape n°4 : la vérification de l'absence d'énergie

Cette étape permet de vérifier la véritable absence d'énergie électrique, mécanique ou de fluide dans le circuit. En effet, le danger peut provenir des énergies résiduelles.

Sources :

<https://www.blog-qhse.com/proc%C3%A9dure-de-consignation-comment-la-mettre-en-place> <https://marnardennes-meuse.msa.fr/lfp/documents/98915/2864115/Fiches+-+Plan+de+formation.pdf>

8. En cas d'accident

Blessures et accidents

Toute blessure, même légère, **doit être immédiatement désinfectée et protégée** pour éviter les risques d'infection ou autres complications.

Elle devra ensuite être signalée à l'employeur.

En cas d'accident, prévenir :

.....
.....

En cas d'urgence / d'accident grave, appeler le **Sauveteur Secouriste du Travail** présent sur site, et le cas échéant, appeler le **SAMU** en composant immédiatement le 15.

Une trousse à pharmacie est à votre disposition :

.....
.....

Si besoin, prenez un avis médical et consulter un médecin.

Protocole d'accident : Sécuriser

- **Vérifier qu'il n'y a aucun danger supplémentaire** (circulation, incendie, électricité, verre...).

Assurer la sécurité des victimes, des autres personnes présentes ainsi que sa propre sécurité.

Observer

- Le blessé répond-t-il aux questions?
- Respire-t-il dans difficulté ?
- Saigne-t-il ?
- De quoi se plaint-il ?

Alerter

Appeler les secours et un secouriste de l'entreprise ou un responsable

18 : les sapeurs-pompiers pour tout problème de secours : accident, incendie

15 : le SAMU pour tout problème urgent de santé, c'est un secours médicalisé

17 : la police ou la gendarmerie pour tout problème de sécurité

- Indiquer le lieu précis de l'accident
- Préciser le type d'événement (les circonstances)
- Décrire l'état observé du blessé
- Ne pas raccrocher le premier
- Laisser la ligne disponible

En attendant les secours

- Effectuer les gestes de premiers secours
- Couvrir et rassurer le blessé
- Ne pas donner à manger ni à boire
- Rappeler le 15 si l'état du blessé évolue

9. Questionnaire d'évaluation des connaissances sur la sécurité

- **Question 1. Pour intervenir dans une trémie d'incorporation, quelles sont les mesures à prendre :**
 1. Je porte des gants
 2. J'arrête la machine
 3. J'arrête et je consigne la machine
 4. Je suis souvent tout seul, donc aucune mesure particulière
- **Question 2. Quelles sont les étapes de consignation d'une machine (exemple : moteur des agitateurs, trémie d'incorporation...)**
 1. Je consigne en verrouillant le sectionneur, j'arrête la machine, je vérifie l'absence d'énergie résiduelle
 2. J'arrête la machine, je prévient mon collègue, je vérifie l'absence d'énergie résiduelle
 3. J'arrête la machine, je consigne en verrouillant le sectionneur avec un cadenas, je vérifie l'absence d'énergie résiduelle
- **Question 3. Dans la vidéo 360° MSA Picardie, avez-vous relevé des anomalies :**
 1. Non, tout est parfait
 2. L'opérateur ne porte pas une tenue de travail adaptée. Il est en short pour intervenir au niveau des hérissons de l'incorporateur (risques de blessures et bactériologiques).
- **Question 4. Pour travailler dans une unité de méthanisation, je :**
 1. Porte des vêtements classiques
 2. Porte des vêtements de travail et mes EPI (porte des chaussures de sécurité + vêtements visibles)
 3. Peux fumer ou téléphoner n'importe où
- **Question 5. Que signifie zone ATEX ?**
 1. Zone attention explosion
 2. Zone atmosphère explosive
 3. Zone d'atmosphère exceptionnelle

- **Question 6. La LIE est :**
 1. la limite inférieure d'explosivité
 2. la limite intérieure d'explosivité
 3. la limite supérieure d'explosivité

- **Question 7. Quelle est la bonne technique pour descendre de mon engin agricole (traceur, télescopique, chargeuse)**
 1. je saute
 2. je descends dos à la cabine
 3. je descends face à la cabine avec 3 points d'appui

- **Question 8. Je constate un incident / une panne dans l'unité de méthanisation,**
 1. J'essaie de réparer tout seul, il ne faut pas perdre de temps, on verra bien
 2. Je respecte les procédures internes, je consulte les notices des machines et j'interroge mon responsable le cas échéant
 3. J'entretiens régulièrement les installations pour éviter les pannes, et des pièces de remplacement sont déjà en stock par avance (pompe de relevage par exemple)

- **Question 9. Pour intervenir en hauteur (graissage moteur des agitateurs, changement du charbon actifs...)**
 1. J'utilise une échelle en bois
 2. J'utilise une échelle en alu
 3. J'utilise une plate-forme individuelle roulante
 4. Je monte dans le godet du télescopique de la chargeuse
 5. J'accède par un escalier fixe anti-dérapant à ma zone de travail sur lequel un garde-corps est en place

- **Question 10. Si j'ai besoin de descendre dans un espace confiné (puits à condensats, cuve...)**
 1. J'interviens seul, l'intervention est urgente
 2. Je préviens mon responsable, et il est de toute façon strictement d'intervenir seul
 3. Il n'y a pas de risques
 4. Je ventile, je vérifie l'absence de gaz avec le détecteur avant de descendre, et je suis équipé pour pouvoir être protégé et évacuer immédiatement si besoin par un surveillant qui doit rester à proximité durant toute la durée de l'intervention (harnais, treuil, détecteur de gaz en permanence, appareil respiratoire isolant...)

- **Question 11. Le détecteur 4 gaz**
 1. Doit être vérifié par l'opérateur
 2. Doit être vérifié par l'opérateur et contrôlé / calibré périodiquement (tous les 6 mois)
 3. Est fiable, dont tant qu'il démarre, c'est bon
- **Question 12. Pour changer le charbon actif usagé du système de filtration**
 1. Ce n'est que du charbon actif cela ne représente pas de danger
 2. Il contient beaucoup de polluants (H₂S (hydrogène sulfuré) et COV (composés organiques volatils) notamment), je dois rester vigilant
 3. Je porte des EPI (masque de protection respiratoire, lunettes de protection ou écran facial, gants...) et évite autant que possible d'y être exposé (éviter de le manipuler à la main)
 4. Le charbon actif est une matière inflammable, une auto-combustion est même possible. Je dois donc le stocker dans un endroit adapté.
- **Question 13. Je rentre dans le local de cogénération, dans lequel il y a du bruit :**
 1. Il y a plus de 85 dB(A), donc je dois obligatoirement porter un équipement de protection individuelle contre le bruit (casque anti-bruit, bouchons...)
 2. Je n'y reste que quelques instants, ce n'est pas nécessaire
 3. Le bruit peut provoquer une perte d'audition, du stress, des troubles du sommeil, des troubles cardio-vasculaires, des troubles digestifs, des troubles de l'attention
- **Question 14. Quelles sont les n° des secours**
 1. Samu : 17 / Police : 18 / Pompiers : 15 / N° d'urgence européen : 114
 2. Samu : 15 / Police : 17 / Pompiers : 18 / N° d'urgence européen : 112
 3. Samu : 18 / Police : 17 / Pompiers : 15 / N° d'urgence européen : 112

- **Question 15. Que faire en cas de plaie?**

- 1 . Je nettoie à l'eau et au savon et je désinfecte
2. Je surveille son évolution et je consulte un médecin en cas de signe d'infectieux
3. Je couvre la plaie avec du papier absorbant

Alors ..? Prêt à connaître les réponses ..?



Réponses au questionnaire de sécurité :

- **Question 1 :**

1. Je porte des gants
3. J'arrête et je consigne la machine

Pour intervenir au niveau d'une machine, il faut absolument l'arrêter, quel que soit la nature et la durée de l'intervention. Les risques d'accidents liés aux machines sont majeurs en terme de gravité, avec d'une manière générale des phénomènes dangereux d'écrasement ; de cisaillement, de coupure ou de sectionnement ; de happement, d'enroulement, d'entraînement, d'engagement ou d'emprisonnement ; de chocs avec des éléments solides ; de perforation ou de piqûre ; d'abrasion ; de choc ou de projection de fluides, notamment sous pression.

La machine ne doit pas pouvoir se remettre en route pendant toute la durée de l'intervention. C'est pour cela qu'il faut toujours la consigner.

Enfin pour limiter les risques mécaniques et biologiques au niveau de mains (partie du corps humain très exposée, les mains étant le principal 'outil de travail'), il convient aussi de porter des gants.

- **Question 2 :**

3. J'arrête la machine, je consigne en verrouillant le sectionneur avec un cadenas, je vérifie l'absence d'énergie résiduelle

Prévenir son collègue / responsable n'est pas une mesure de prévention suffisante et fiable. Le respect de la procédure d'intervention avec consignation doit être systématique.

- **Question 3 :**

2. L'opérateur ne porte pas une tenue de travail adaptée. Il est en short pour intervenir au niveau des hérissons de l'incorporateur (risques de blessures et bactériologiques).

La tenue de travail doit être adaptée à l'activité et aux risques associés.

- **Question 4 :**

2. Porte des vêtements de travail et mes EPI (porte des chaussures de sécurité + vêtements visibles)

Le port de vêtements de travail adaptés n'est pas toujours suffisant pour se prémunir des dangers. Le port des Equipements de Protection Individuelle (EPI) reste nécessaire dans certaines zones ou pour certaines activités, si le risque n'a pas pu être supprimé notamment. L'EPI constitue le dernier rempart entre l'opérateur et un danger susceptible de menacer sa santé ou sa sécurité au travail. Dans une démarche de prévention l'EPI ne fait baisser que la gravité du risque et non pas sa probabilité d'occurrence.

Comme dans n'importe quelle entreprise, il faut respecter les règles de sécurité. La cigarette ne peut-être autorisée qu'à certains lieux, après évaluation des risques établie par l'employeur / le chef d'entreprise. Il est donc inconcevable de fumer à proximité des zones où se trouve des matières extrêmement inflammables comme le méthane par exemple. Un simple téléphone portable peut suffire à déclencher une explosion.

- **Question 5 :**

2. Zone atmosphère explosive

Dans un environnement de travail, la présence de gaz, de vapeurs, d'aérosols ou de poussières combustibles peuvent provoquer la formation d'atmosphères explosives. En cas d'inflammation, les effets peuvent être dévastateurs tant pour les travailleurs que pour les installations.

Six conditions à réunir simultanément pour qu'une explosion ait lieu :

Présence d'un combustible

État particulier du combustible, qui doit être sous forme de gaz, de brouillard ou de poussières en suspension dans l'air

Présence d'un comburant (en général l'oxygène de l'air)

Présence d'une source d'inflammation

Obtention d'un domaine d'explosivité

Confinement suffisant

- **Question 6 :**

1. la limite inférieure d'explosivité

Domaine d'explosivité : domaine de concentrations du combustible dans l'air à l'intérieur duquel le mélange est susceptible d'exploser en présence d'une source d'inflammation. Le domaine d'explosivité est encadré par la LIE (limite inférieure d'explosivité) et la LSE (limite supérieure d'explosivité).

- **Question 7 :**

3. je descends face à la cabine avec 3 points d'appui

Près de 40% des accidents ont lieu lors de la montée/descente

57 jours d'arrêt de travail en moyenne par accident

Les lésions les plus fréquentes :

- ▶ entorses, foulures : 40%
- ▶ fractures, fêlures : 10%
- ▶ douleurs d'effort, lumbagos : 7%

Pour descendre de votre engin agricole sans risque :

- ▶ descendez sans sauter, véhicule à l'arrêt,
- ▶ laissez l'espace libre près de la porte. Par exemple, n'y déposez pas les outils, bidons...

- ▶ faites face au tracteur, dos au vide,
- ▶ servez-vous de 3 points d'appui : 2 pieds + 1 main ou 2 mains + 1 pied,
- ▶ utilisez des chaussures de travail adaptées
- ▶ faites tomber la terre du marchepied.

- **Question 8 :**

2. Je respecte les procédures internes, je consulte les notices des machines et j'interroge mon responsable le cas échéant
3. J'entretiens régulièrement les installations pour éviter les pannes, et des pièces de remplacement sont déjà en stock par avance (pompe de relevage par exemple)

La maintenance préventive permet d'éviter un certain nombre de pannes et d'incidents, souvent génératrices de situations de travail en mode dégradées et donc potentiellement d'accidents corporels.

Aucune intervention technique ne doit se faire au détriment de la sécurité des travailleurs.

- **Question 9 :**

3. J'utilise une plate-forme individuelle roulante
5. J'accède par un escalier fixe anti-dérapant à ma zone de travail sur lequel un garde-corps est en place

L'échelle est un moyen d'accès, et non pas un poste de travail.

Par ordre de priorité, il convient de supprimer le travail en hauteur pour supprimer le risque de chute (conception des installations avec commandes déportées par exemple), puis de proposer un installation sécurisée fixe (escalier avec rambarde, passerelle et garde-corps) et enfin, une protection collective mobile de type échafaudage mobile ou plate-forme individuelle roulante (PIR). A défaut et en dernier recours, il faut porter une protection individuelle (harnais).

Le godet / les fourches à palettes, grappins... ne sont pas prévus et adaptés au levage de personne. C'est strictement interdit.

- **Question 10 :**

2. Je préviens mon responsable, et il est de toute façon strictement d'intervenir seul
4. Je ventile, je vérifie l'absence de gaz avec le détecteur avant de descendre, et je suis équipé pour pouvoir être protégé et évacuer immédiatement si besoin par un surveillant qui doit rester à proximité durant toute la durée de l'intervention (harnais, treuil, détecteur de gaz en permanence, appareil respiratoire isolant...)

Un espace confiné est un volume totalement ou même que partiellement fermé.

Les espaces confinés sont dangereux parce qu'ils contiennent une atmosphère qui ne se renouvelle pas facilement. Toute activité ou tout processus générant ou libérant des substances toxiques ou consommant de l'oxygène se produit ainsi dans un espace qui va très vite amplifier les risques liés à la présence de ces substances ou à la diminution de la concentration d'oxygène. En outre, la personne exposée ne peut généralement pas évacuer rapidement les lieux si elle ressent des difficultés, car ces espaces peuvent être difficiles d'accès, poser des problèmes pour les déplacements (topologie, insuffisance d'éclairage, glissance des sols, encombrement...)

Les interventions dans les espaces confinés doivent faire l'objet d'une procédure écrite. Il faut évidemment être formé et avoir le matériel adapté.

- **Question 11 :**

2. Doit être vérifié par l'opérateur et contrôlé / calibré périodiquement (tous les 6 mois)

Les détecteurs de gaz en temps réel avertissent de la présence de certains gaz dangereux ou de l'absence d'oxygène. Afin que leur fonctionnement soit garanti pour des applications de sécurité, ils doivent être régulièrement testés à l'aide d'un gaz de référence ou gaz étalon. Même si leur utilisation peut paraître simple, les utilisateurs doivent être formés à leur fonctionnement et à la conduite à tenir en cas de déclenchement d'une alarme de détection de gaz.

- **Question 12 :**

2. Il contient beaucoup de polluants (H₂S (hydrogène sulfuré) et COV (composés organiques volatils) notamment), je dois rester vigilant
3. Je porte des EPI (masque de protection respiratoire, lunettes de protection ou écran facial, gants...) et évite autant que possible d'y être exposé (éviter de le manipuler à la main)
4. Le charbon actif est une matière inflammable, une auto-combustion est même possible. Je dois donc le stocker dans un endroit adapté.

Le charbon actif usagé est saturé en polluants et produits toxiques.

Il faut donc se protéger en portant des EPI : demi-masque anti-gaz/vapeurs et poussières avec filtre ABEKP3, lunettes ou écran facial, combinaison, gants... et respecter les mesures d'hygiène (lavage de mains)

Ce matériau peut être auto-chauffant sous certaines conditions. Il est préconisé de définir un lieu adapté pour le stockage du produit pour éviter le risque d'incendie (ne pas stocker à des températures élevées ou aux rayons directs du soleil.

- **Question 13 :**

1. Il y a plus de 85 dB(A), donc je dois obligatoirement porter un équipement de protection individuelle contre le bruit (casque anti-bruit, bouchons...)
3. Le bruit peut provoquer une perte d'audition, du stress, des troubles du sommeil, des troubles cardio-vasculaires, des troubles digestifs, des troubles de l'attention

Une exposition au bruit à 80 dB(A) provoque de la fatigue auditive, du stress, des troubles du sommeil, des troubles cardio-vasculaires, des troubles digestifs, des troubles de l'attention. C'est la Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI) : c'est le seuil le plus bas ; il déclenche les premières actions de prévention ; comme la mise à disposition de protecteurs individuels contre le bruit (PICB) par exemple.

A partir de 85 dB (A) (sur 8 heures : notée LEX,8h), le risque de surdit e (perte d'audition irréversible) est atteint. C'est la Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS) : c'est le 2e seuil : il déclenche des actions plus sévères. En particulier des actions correctives doivent être mises en œuvre. Le port de protection auditive devient obligatoire, même si la réduction du bruit doit être recherch e autant que possible.

- **Question 14 :**

2. Samu : 15 / Police : 17 / Pompiers : 18 / N  d'urgence européen : 112

En cas de doute sur la gravité d'une blessure : ne pas hésiter, appeler les secours pour avoir au moins un avis médical.

Par ailleurs, il ne faut jamais transporter une victime directement aux urgences car cela implique une prise de danger supplémentaire durant le transport (conduite en état de stress, possibilité d'aggravation de l'état de la victime)... Et contrairement à certaines idées reçues, cela ne fait pas gagner de temps dans la prise en charge de la victime. Bien au contraire car les professionnels de santé doivent parfois transférer la personne sur un autre site plus spécialisé ou moins saturé, etc.

- **Question 15 :**

1. Je nettoie à l'eau et au savon et je désinfecte
2. Je surveille son évolution et je consulte un médecin en cas de signe d'infectieux

Se laver les mains avec de l'eau tiède et du savon est un geste simple mais pourtant efficace. Désinfecter une plaie souillée ne présente pas d'intérêt. Il est préférable de protéger la plaie après désinfection (pansement, compresse).

Evidemment, en cas de blessure grave (saignement abondant, plaie profonde, tendons/ligaments atteints) ou en cas d'infection, il faut consulter un médecin rapidement.

10. Glossaire

- **ARI** : Appareil Respiratoire Isolant
- **ATEX** : Atmosphère Explosive
- **BMP** : Biochemical Methane Potential, c'est à dire le pouvoir (ou potentiel) méthanogène
- **CH4** : Méthane
- **CIVE** : Culture Intermédiaire à Vocation Energétique
- **CO2** : Dioxyde de carbone
- **COV** : Composés Organiques Volatils
- **dB** : Décibel
- **EPI** : Equipement de Protection Individuelle
- **FDS** : Fiche de Données de Sécurité
- **H2S** : Hydrogène Sulfuré
- **IAA** : Industrie agroalimentaire
- **INRS** : Institut Nationale de Recherche et de Sécurité
- **LIE** : Limite Inférieure d'Explosivité
- **PEHD** : Polyéthylène Haute Densité
- **PPM** : Partie Par Million
- **SAMU** : Service d'Aide Médicale Urgente
- **SST** : Sauveteur Secouriste du Travail
- **VGP** : Vérifications Générales Périodiques



vous guider

Le secrétariat de la Santé Sécurité au travail de la MSA de Picardie :

Isabelle Holl : 03 23 23 68 75
Sabine Sarrazin : 03 23 23 65 59

secretariatprp.grprec@picardie.msa.fr
www.ssa.msa.fr

MSA de Picardie :
8, avenue Victor Hugo - CS 70828
60010 BEAUVAIS Cedex

<https://picardie.msa.fr/>



MSA de Picardie