

Maîtriser le risque CO₂

Des solutions adaptées

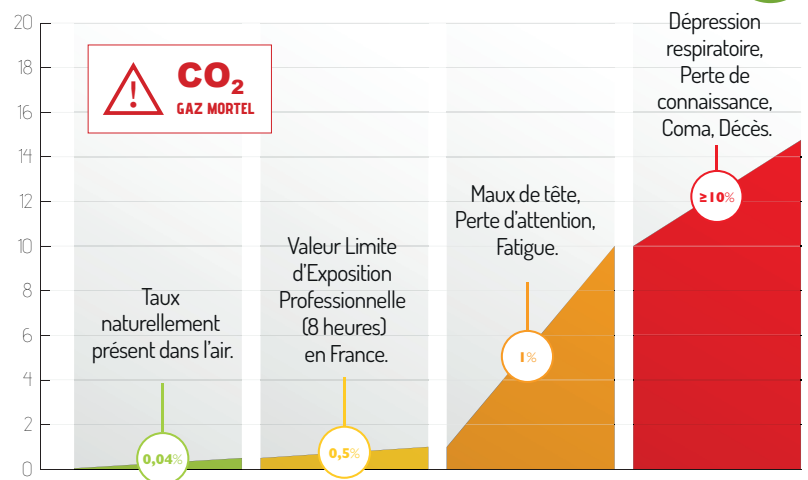
Lors de la vinification, la fermentation alcoolique génère naturellement de gros volumes de gaz carbonique : environ 45 L de CO₂ par litre de moût.

Plus lourd que l'air, ce gaz se dirige vers les points bas et peut y rester durablement en l'absence d'un renouvellement d'air. Imperceptible, il est inodore et incolore.

Naturellement présent dans l'air en faible quantité, le CO₂ est pourtant un gaz mortel puisqu'il peut être toxique, et potentiellement asphyxiant en prenant la place de l'oxygène dans l'air.

Pour maîtriser ce risque invisible, il est indispensable de s'équiper et d'organiser le travail en s'appuyant sur une stratégie en 4 axes :

CONCENTRATION DE CO₂ ET EFFETS SUR LA SANTÉ

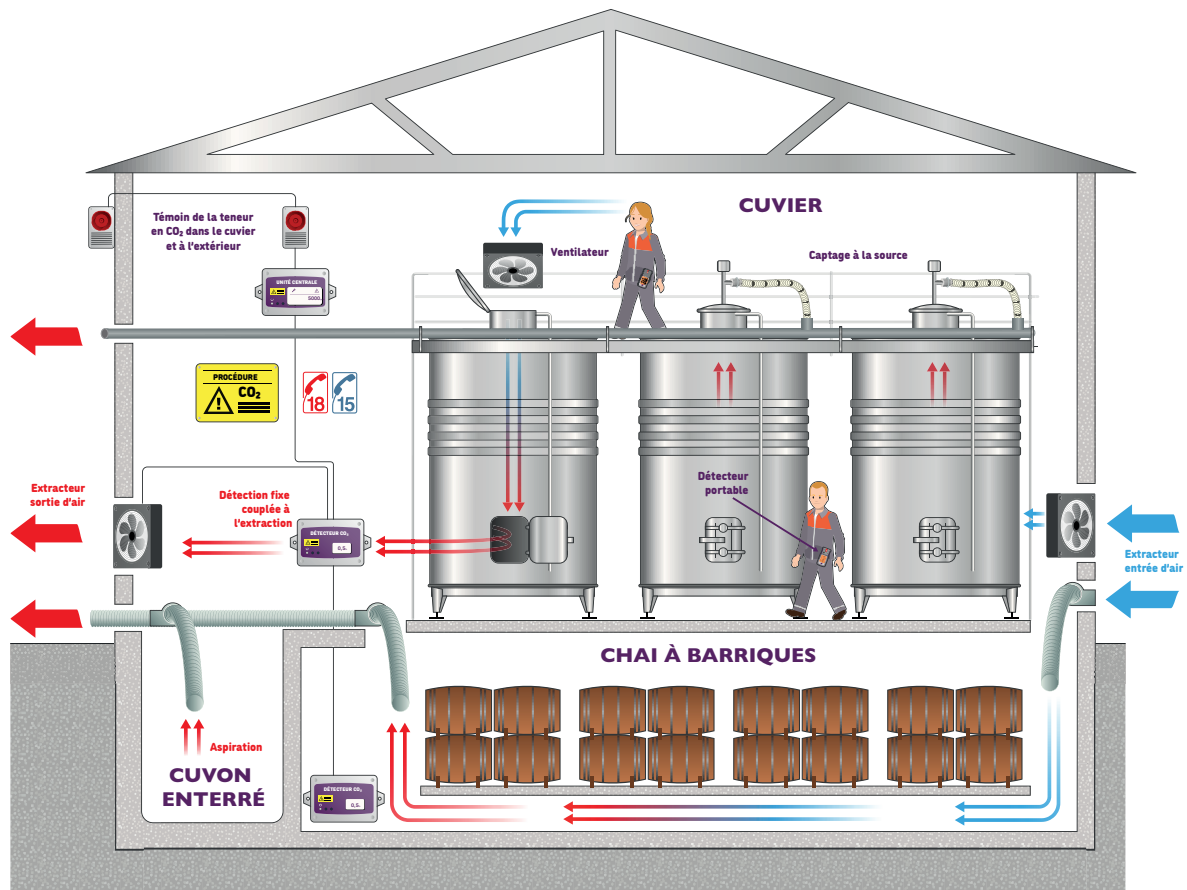


Capter à la source

Ventiler mécaniquement le chai et les cuves

Détecter la présence de CO₂

Organiser le travail et formaliser les procédures

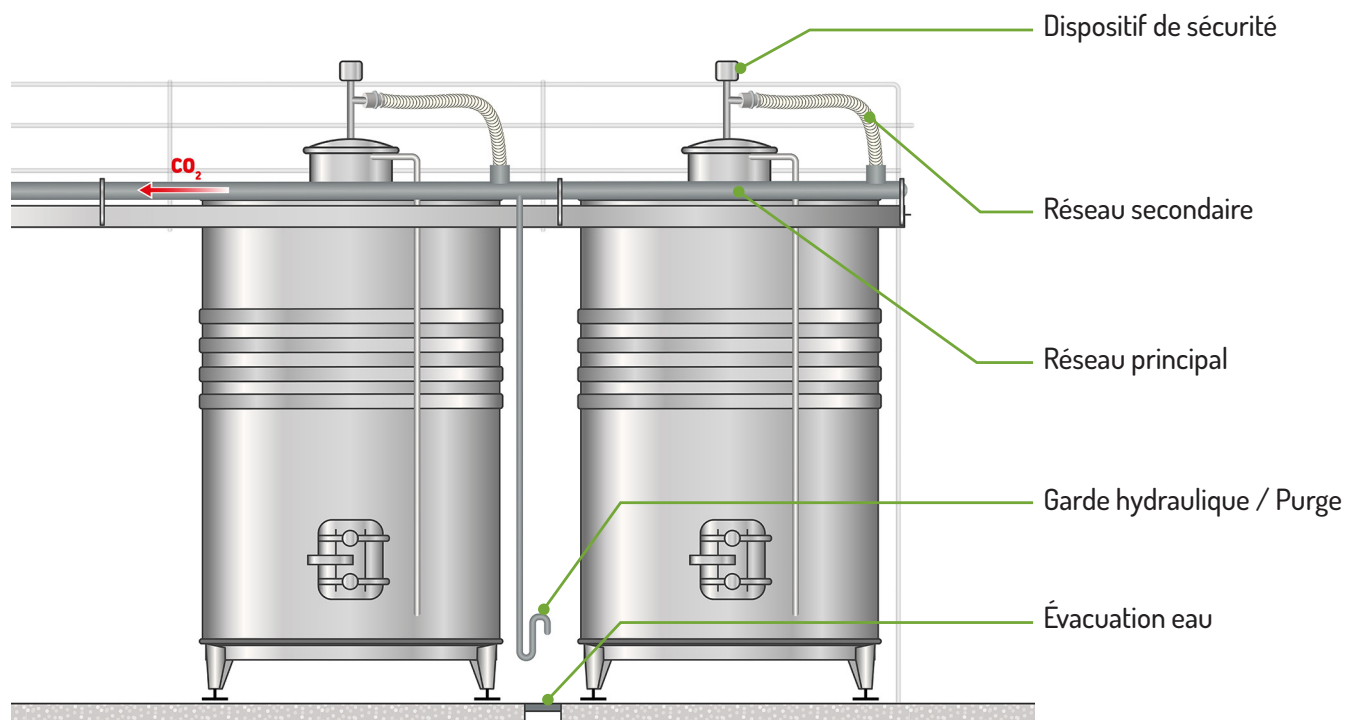


01

Captage à la source

Capter le CO₂ à la source consiste à équiper les cuves d'un réseau de canalisations qui évacue naturellement le gaz depuis l'intérieur des cuves vers l'extérieur du chai, par surpression, au fur et à mesure de sa production, sans système d'aspiration mécanique.

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE D'UN SYSTÈME DE CAPTAGE

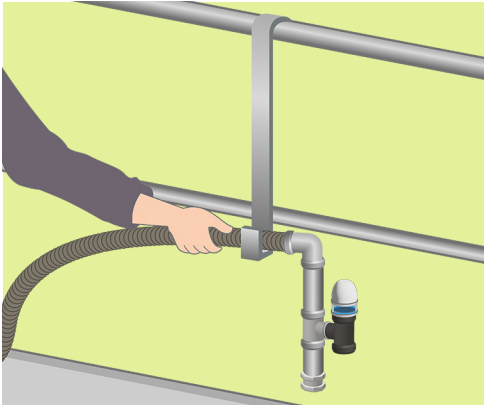
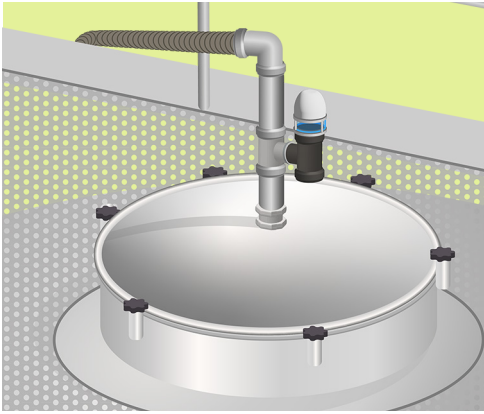


1. Réseau principal

Le réseau principal est constitué d'une tuyauterie servant de « collecteur », dirigée vers l'extérieur du bâtiment.

- Choisir les **caractéristiques de la tuyauterie** (généralement rigide, en inox ou PVC, démontable ou non) en s'assurant de la conformité aux normes alimentaires (PVC, colles, etc.).
- Positionner le **tuyau principal hors des zones de circulation et de travail**.
- Réaliser une **légère pente vers la sortie**, pour favoriser l'évacuation du CO₂ et éviter toute accumulation dans le réseau.
- Prévoir des **accès sécurisés** au réseau pour le nettoyage et la maintenance.
- Installer le **point de sortie** du réseau principal à l'extérieur, loin de toute entrée d'air et de circulation de piétons.
- **Signaler** le point de sortie et **délimiter un périmètre de sécurité** autour.
- Anticiper l'**emplacement de la sortie** pour une éventuelle revalorisation du gaz (installations et équipements spécifiques).





2. Réseau secondaire

Le réseau secondaire est généralement constitué de tuyaux souples et de raccords pour acheminer l'excédent de CO₂ de la cuve vers le collecteur principal.

- Choisir les **caractéristiques des tuyaux** (résistance à l'oxydation, matériaux adaptés, facilité de manipulation, etc.).
- **Éviter les coudes ou les angles** pour ne pas pincer les tuyaux.
- Opter pour un **système de raccordement simple** et rapide sur la cheminée ou le chapeau de la cuve.
- Installer des **dispositifs de sécurité** (clapet anti-retour, soupape de sécurité), pour éviter le risque de surpression/dépression de la cuve, ou le transfert de CO₂ d'une cuve à l'autre par exemple.
- Prendre en compte la **possibilité d'inerté** une cuve avec le CO₂ émis par une autre cuve.
- **Limiter l'encombrement** (des tuyaux et des dispositifs de sécurité notamment) au niveau des zones de circulation et de travail (emplacement de l'installation de captage, longueur des tuyaux, passage de cuivons mobiles, etc.).
- Aménager un **espace suffisant** et une **configuration facilitant les manipulations** (zone de stockage ou support dédié pour les chapeaux de cuve et les tuyaux de captage).
- Prévoir des **accès sécurisés** au réseau pour les différentes opérations (branchement/débranchement, nettoyage, maintenance) ●

POINTS DE VIGILANCE

→ Mise en place de gardes hydrauliques ou de purges

Les gardes hydrauliques ont pour but d'évacuer les condensats éventuellement formés dans le réseau principal.

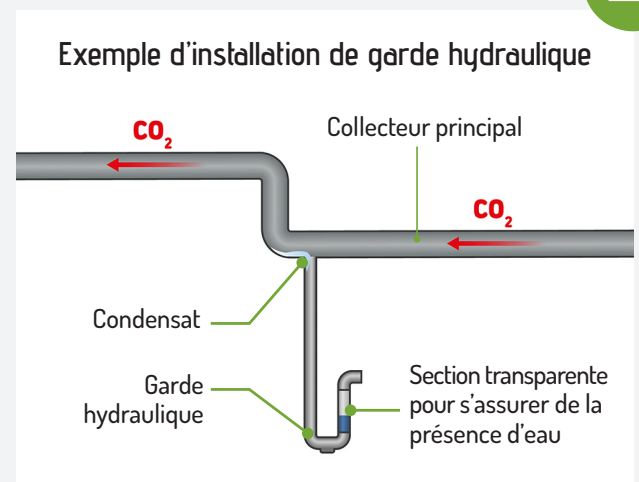
- Installer les gardes hydrauliques à des endroits stratégiques (proches d'une évacuation d'eau par exemple) et notamment si le réseau remonte.
- Prévoir un système fonctionnel de remplissage et de démontage de la garde hydraulique avec la possibilité de contrôler visuellement la présence d'eau (section transparente par exemple).

→ Fiabilité du système

- Contrôler les installations avant le début des vendanges.
- Éviter les potentielles fuites de CO₂ liées aux équipements (fermer les bouchons des cannes fixes de remontage connectées à la cheminée, vérifier l'étanchéité entre le chapeau et la cuve, choisir le positionnement du clapet anti-retour pour éviter le rejet de CO₂ d'une autre cuve lors du débranchement, etc.).
- S'assurer du remplissage des gardes hydrauliques.
- Vérifier le fonctionnement des systèmes de sécurité (déblocage des clapets anti-retour par exemple).

→ Maintenance et stockage

- Prévoir un moyen d'identification des tuyaux secondaires (numérotation ou code couleur par exemple) en cas de démontage si les longueurs sont différentes.
- Aménager une zone de remisage des tuyaux démontables.
- Enregistrer la référence des tuyaux installés et/ou avoir un stock d'avance si un changement est nécessaire.



02

Ventilation générale

La ventilation mécanique repose sur des systèmes motorisés : les bâtiments où peut s'accumuler du CO₂ doivent être pourvus d'un système mécanique d'apport d'air neuf et d'extraction d'air pollué pour assurer un renouvellement maîtrisé de l'air intérieur.



L'aération naturelle, souvent impossible la nuit, s'appuie uniquement sur les courants d'air et la convection via les ouvertures du bâtiment. Elle reste donc aléatoire et incontrôlable, et ne permet pas de quantifier précisément le volume d'air renouvelé.

1. Caractéristiques

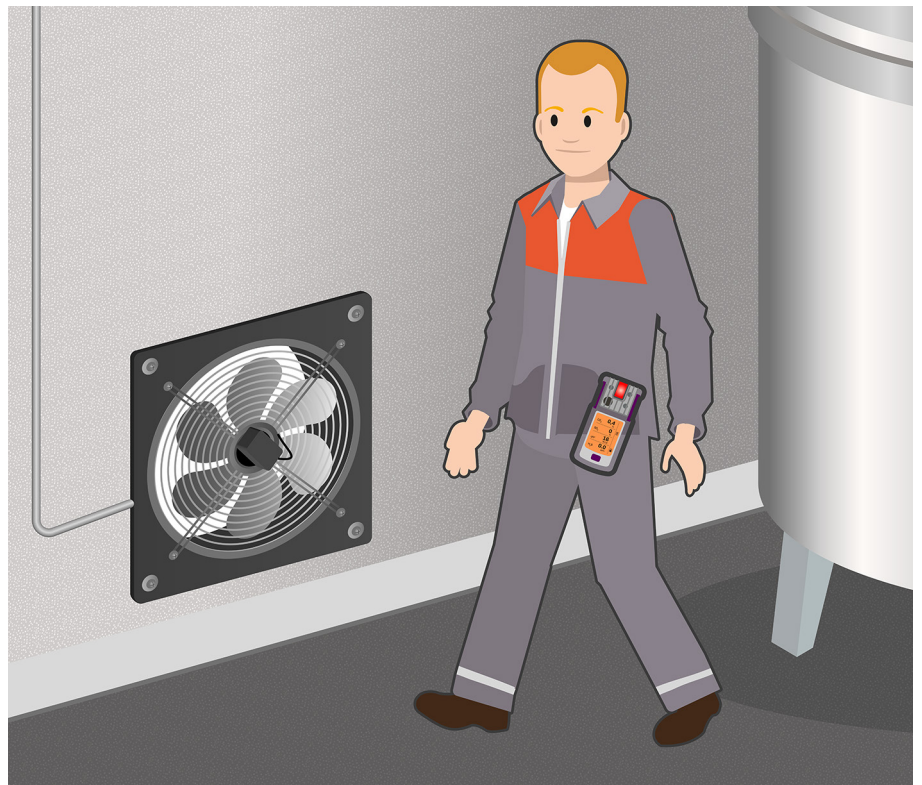
- Adapter les débits par rapport au volume d'air à renouveler dans les bâtiments et à la quantité maximale de moût en fermentation dans la cuverie ou le chai à barriques (permettant de calculer le volume théorique de CO₂ émis lors des fermentations).
- Choisir et dimensionner les ventilateurs et extracteurs de manière à ne pas créer de nuisances sonores et thermiques disproportionnées et décourager leur utilisation.

2. Positionnement

- Assurer un balayage de l'air à sens unique d'une extrémité à une autre du bâtiment (apport d'air neuf et extraction de l'air vicié).
- Prévoir un nombre suffisant de ventilateurs (en entrée) et d'extracteurs (en sortie) avec un positionnement stratégique en fonction de l'agencement du bâtiment.
- Éviter l'encombrement devant les ventilateurs/extracteurs.

3. Fonctionnement

- Envisager une activation automatique de la ventilation dès qu'un détecteur fixe atteint un seuil de CO₂ prédéfini.



- Instaurer un délai de fonctionnement lors du déclenchement de l'extraction (temporisation de plusieurs minutes) pour éviter les marches/arrêts intempestifs.
- Prévoir une activation manuelle à l'entrée du bâtiment.
- Installer une centrale de visualisation et de contrôle en entrée de zone pour piloter le système.

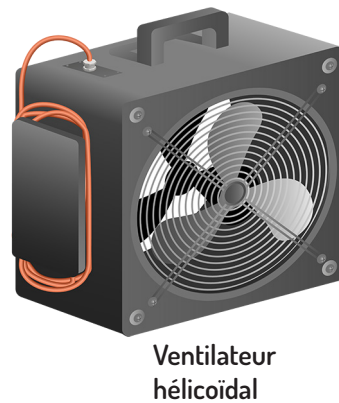
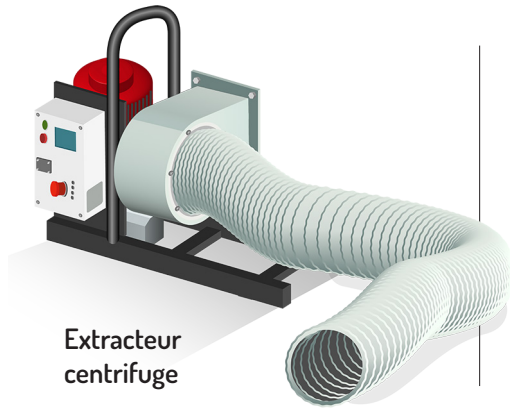
4. Entretien & maintenance

- Entretenir régulièrement les ventilateurs et extracteurs d'air, selon les consignes du dossier technique de l'installateur.
- Contrôler les débits à la fréquence prévue (contrôles obligatoires par un organisme compétent).
- Garantir un accès facile et sécurisé à l'ensemble des équipements ●

03

Ventilation des cuves

La ventilation mécanisée lors de l'intervention du personnel dans une cuve, par un équipement mobile, est nécessaire pour réduire le risque d'exposition au CO₂ dans l'espace confiné.



3. Maintenance et stockage

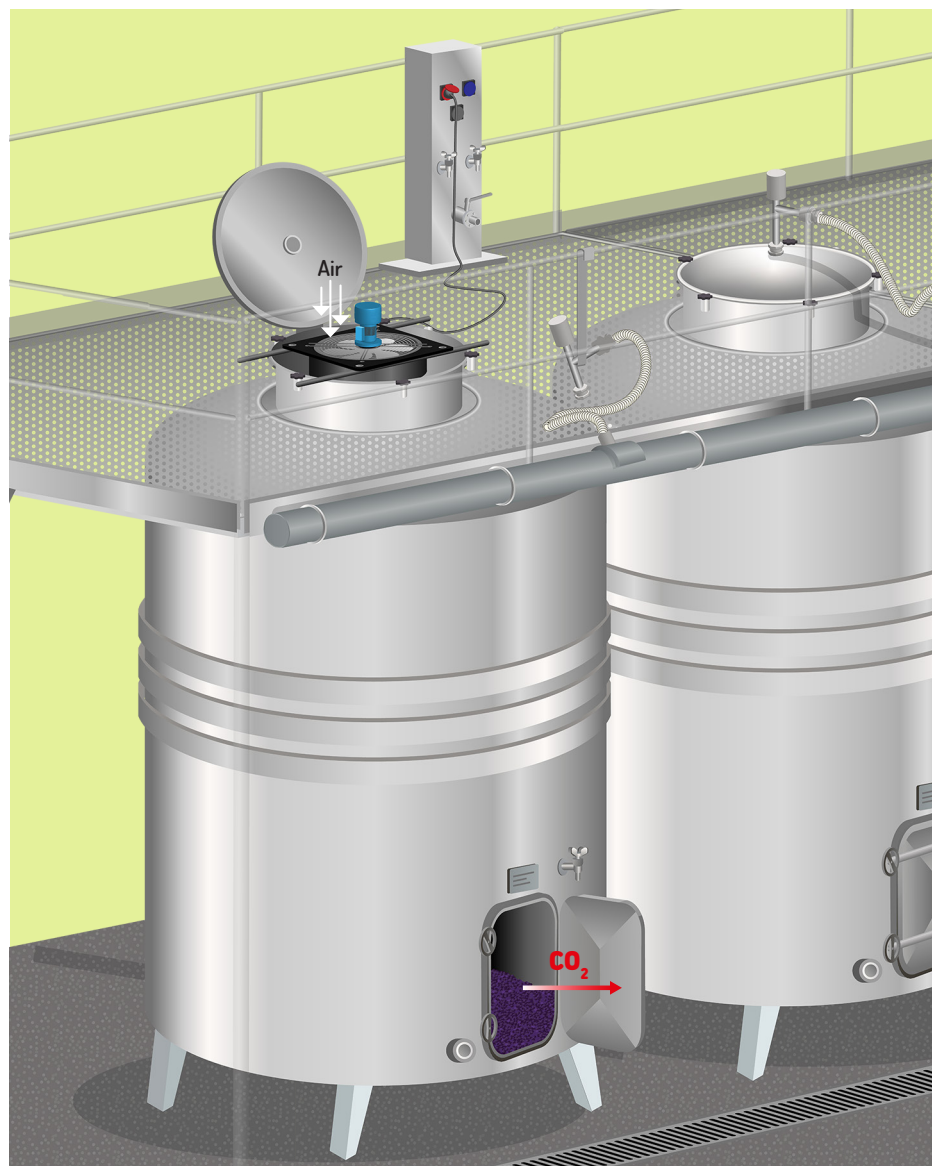
- Respecter les **consignes de stockage et d'entretien** indiquées dans la fiche technique.
- Prévoir un **espace de stockage** adapté.
- Assurer une **maintenance préventive** avant la période d'utilisation (fonctionnement, débit suffisant, etc.) ●

1. Caractéristiques

- Adapter le **débit** et le **puissance de l'équipement** pour évacuer le gaz en prenant en compte les nuisances éventuelles (bruit, courant d'air, etc.).
- Choisir un appareil **facile à déplacer et à installer** (critères de choix comme les dimensions, le poids, l'encombrement, etc.).
- S'assurer de la correspondance entre les fonctions de l'appareil (aspiration ou ventilation) et le **type de cuve** (souterraine, aérienne).

2. Fonctionnement

- Penser à l'**implantation des prises électriques** pour les branchements.
- Prévoir un **câble d'alimentation suffisamment long** et ne gênant pas l'environnement de travail.
- Pour un extracteur centrifuge, anticiper les **caractéristiques des gaines** (diamètre, longueur, etc.).
- En mode « aspiration », privilégier une **sortie du tuyau à l'extérieur du bâtiment**, pour éviter tout rejet intérieur.
- Réfléchir aux possibilités d'**apport d'air neuf** en fonction des configurations.
- Concevoir une **procédure d'utilisation** adaptée et partagée par tous.



04 Détection fixe et portable

La détection de CO₂ permet de surveiller la concentration de gaz et d'indiquer la possibilité ou non d'intervention humaine dans les zones à risque. La détection fixe permet de vérifier le taux de CO₂ en différents points des bâtiments. Chaque individu amené à pénétrer dans les zones à risque doit être équipé d'un détecteur portable.

Choisir des détecteurs adaptés (fixes et portables)

- Choisir des capteurs à **cellule infrarouge**.
- Prévoir une gamme de mesure allant de **0 à 40 000 ppm minimum, soit 0 à 4% ou plus de CO₂**.
- Penser à l'**étanchéité**, soit un Indice de Protection suffisant en raison des projections d'eau notamment (**IP 54 minimum**), ou un boîtier de protection efficace n'entravant pas la détection.
- **Éviter de multiplier les niveaux d'alarmes**, qui compliquent la compréhension du signal et banalisent l'alerte ; et **déterminer un seuil** ordonnant l'**évacuation** du personnel.
- Anticiper le **calibrage, l'étalonnage, et autres vérifications périodiques**.

1. Détecteurs fixes

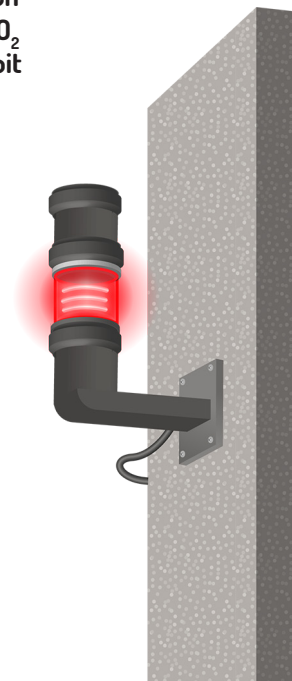
- Élaborer un **plan de répartition** dans les bâtiments, dès la conception.
- Installer des **capteurs en partie basse** selon les prescriptions du fabricant.



- **Planter les détecteurs stratégiquement** dans les potentielles zones d'accumulation du CO₂ (zone de fermentation, zone de circulation des individus, zones basses du chai, etc.).
- **Faciliter l'accès** pour les opérations de maintenance ou en cas de dysfonctionnement.
- Envisager de **coupler** les détecteurs fixes à la **ventilation mécanique** pour une **activation automatique** dès le dépassement d'un seuil de CO₂ prédéfini.
- Installer des **alarmes sonores et visuelles** visibles à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment (proche de l'entrée).



- **Afficher les données en temps réel** sur un synoptique facilement lisible et visible à l'entrée du bâtiment, couplé à un **plan du positionnement** des détecteurs.
- Prévoir l'**enregistrement des données** pour assurer une traçabilité.



2. Détecteurs portables

- S'assurer d'une **autonomie** supérieure à une journée de travail.
- Anticiper et organiser la **recharge des batteries**.
- Respecter les **consignes d'activation** (souvent à l'extérieur du bâtiment avant usage par exemple), **d'utilisation et de stockage**.
- Prévoir un **système d'accroche facile et fiable** sur l'individu ●



05 | Moyens organisationnels et humains

Un cuvier/chai est considéré comme un local à pollution spécifique et une cuve est un espace confiné. Avant d'y pénétrer :



- Construire et définir, avec les collaborateurs, des **procédures** de travail **adaptées et réalistes**. Les formaliser par écrit (organisation du travail, ordre des tâches, nombre d'opérateurs - travail isolé à proscrire -, matériel à utiliser, temps de ventilation nécessaires, vérifications des taux de CO₂ à effectuer, etc.).
- **Sensibiliser et former** toute personne susceptible de pénétrer dans le chai et/ou dans les cuves, **aux risques** liés au CO₂ et **aux procédures** à respecter.
- **Former au fonctionnement à l'utilisation** des différents dispositifs techniques (système de captage à la source, ventilateurs, détecteurs, etc.).
- Initier le personnel à la **conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident**, ainsi qu'aux modalités d'alerte et de déclenchement des secours. Envisager des exercices d'entraînement avec l'équipe.
- Permettre une **intervention efficace des secours** : réactivité, accessibilité à la zone d'accident, etc.
- **Coordonner les interventions** en situation de **coactivité**, afin de limiter les risques croisés et garantir la sécurité de tous.
- **Afficher les consignes de sécurité** dès l'entrée du site et dans le chai pour le personnel et les visiteurs ●



»»» Contactez-nous

Service Prévention des Risques Professionnels de la MSA Gironde

Les Conseillers en
Prévention de la MSA
Gironde sont là pour vous
aider à trouver des solutions
de prévention adaptées
à votre situation. Ils se
tiennent à votre disposition
pour vous accompagner
dans vos projets afin de
maîtriser le risque CO₂.



Contactez l'équipe Prévention des Risques Professionnels

Tél : 05 56 01 97 71 / 05 56 01 97 52

prp.blf@msa33.msa.fr



Témoignages



Retrouvez des témoignages
d'entreprises ayant installé
du captage de CO₂ sur le site

cphsct33.fr

