

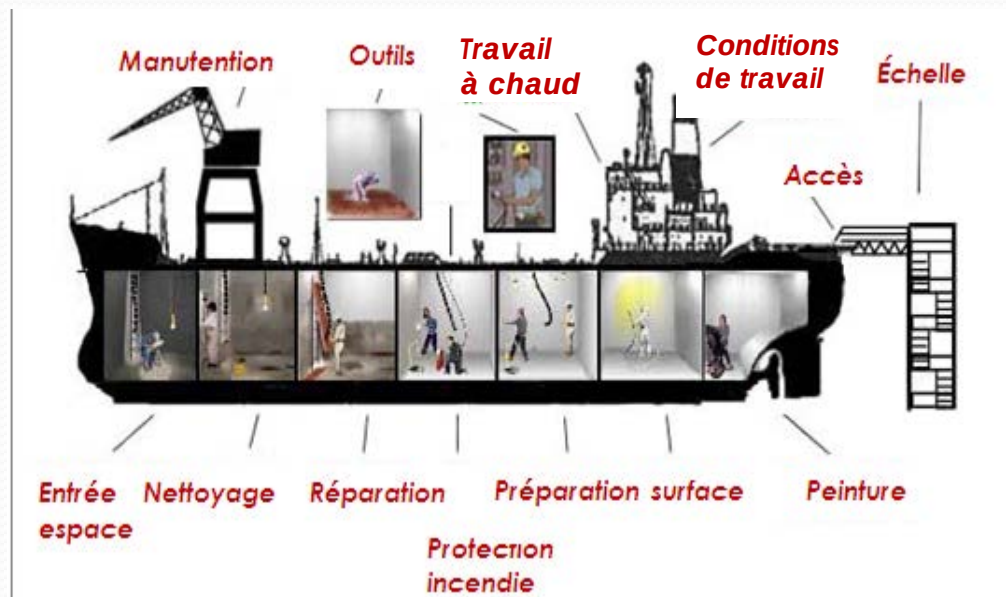
LE TRAVAIL EN ESPACE CLOS



INTRODUCTION

Les dangers dans un espace clos :

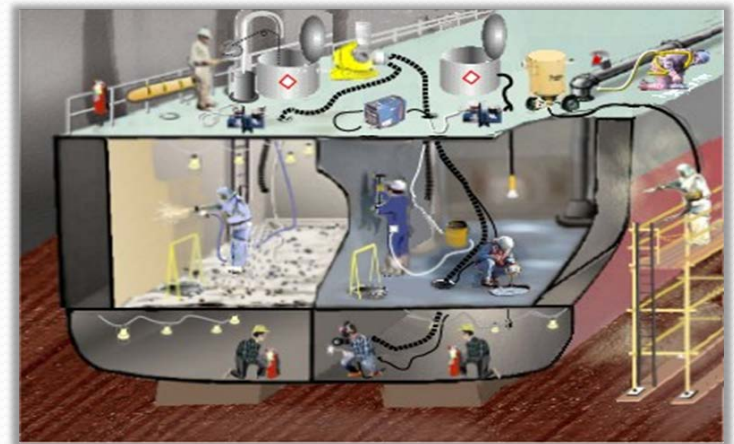
- Occasionnent souvent des accidents graves ou mortels
- 60 % des victimes sont des travailleurs qui ont essayé d'effectuer un sauvetage



QU'EST-CE QU'UN ESPACE CLOS ?

Espace totalement ou partiellement fermé qui, à la fois :

- N'est ni conçu pour être occupé par des personnes, ni destiné à l'être, sauf pour l'exécution d'un travail
- A des voies d'entrée et de sortie restreintes
- Peut présenter des risques pour toute personne qui y pénètre, en raison :
 - ❑ soit de sa conception, de sa construction, de son emplacement ou de son atmosphère
 - ❑ soit des matières ou des substances qu'il contient
 - ❑ soit d'autres conditions qui s'y rapportent.



LES RESPONSABILITÉS DE L'EMPLOYEUR

- S'assurer que les travailleurs sont habilités à effectuer un travail en espace clos.
- La personne qualifiée s'assure que les travailleurs ont compris et mettent en application la procédure de travail.
- Mettre à la disposition des travailleurs les équipements de travail et de protection appropriés en bon état.



LES RESPONSABILITÉS DES TRAVAILLEURS

- Doivent respecter la procédure sécuritaire de travail et de sauvetage.
- Informer la personne responsable de toute modification des conditions présentes dans l'espace clos.
- Ils doivent également utiliser les équipements de travail et de protection.

LES DANGERS RELIÉS AUX ESPACES CLOS

- Les dangers reliés à l'atmosphère :
 - ❑ Par consommation de l'oxygène
 - ❑ Par déplacement de l'oxygène par d'autres gaz
- Potentiel d'engloutissement
- Ensevelissement
- Noyade
- Configuration pouvant coincer un employé
- Électrique
- Mécanique
- Températures extrêmes ou chutes



LES MESURES DE CONTRÔLE

- Détection des gaz
- Nettoyage
- Ventilation de l'espace clos
- Contrôle du triangle du feu



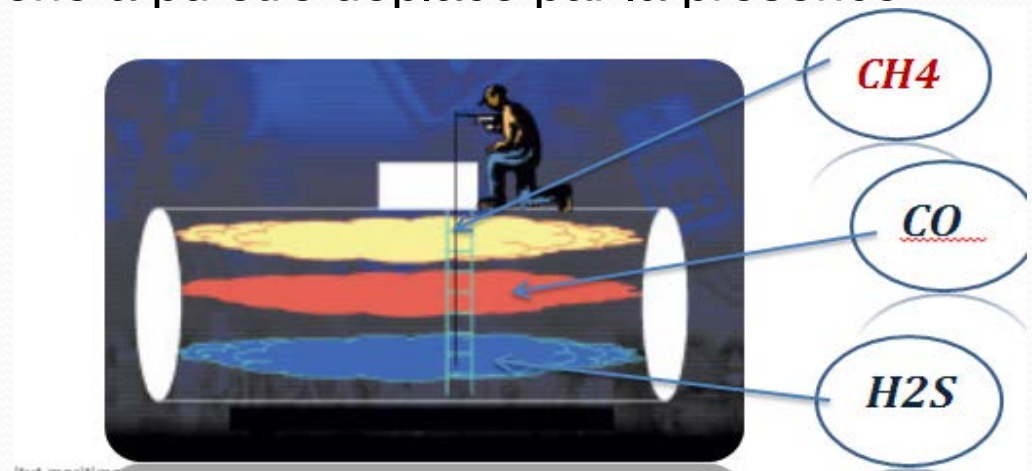
LA DÉTECTION DES GAZ

- Comprendre les limites de l'appareil de mesure
- Suivre les instructions du fabricant
- Respecter la procédure d'étalonnage du bump test ou s'assurer qu'elle a été appliquée par une personne compétente
- Prendre les mesures de façon à ne pas nuire à sa sécurité
- Interpréter les résultats



Avant d'entrer, prendre des relevés de l'atmosphère

- À tous les mètres
- Dans tous les accès et les compartiments
- À chaque endroit où la configuration de l'espace le nécessite
- À chaque endroit où l'oxygène a pu être déplacé par la présence d'autres gaz



LA VENTILATION

- AVANT chaque utilisation, inspecter le ventilateur pour vous assurer de son bon fonctionnement
- Ne jamais utiliser de l'oxygène pour ventiler un espace clos
- Évitez d'introduire du monoxyde de carbone (CO) en provenance de moteurs à combustion
- Évitez que les contaminants évacués ne soient réintroduits dans l'espace clos
- Tenir compte du sens du vent
- Installer la conduite à 2 pieds du fond
- S'assurer que la zone de travail est adéquatement ventilée pendant toute la durée des travaux



LE NETTOYAGE

- Le nettoyage préalable à l'entrée en espace clos est une opération visant à diminuer les risques à la source.
- Le nettoyage préliminaire peut être fait à distance à partir de l'ouverture.



LE CADENASSAGE



Une procédure de cadenassage doit comprendre plusieurs éléments dont les suivants :

- Avant d'entrer, les équipements doivent être arrêtés.
- Désamorcer l'énergie résiduelle emmagasinée (air comprimé, ressort, etc.).
- Si un équipement cadenassé ou un élément de celui-ci peut se mettre en mouvement lors du travail, on doit voir à le contrôler.
- Chaque employé doit travailler sous la protection de son ou de ses cadenas personnels.
- Si les travaux ne sont pas terminés, il doit y avoir une continuité du cadenassage entre les quarts.

PERMIS D'ENTRÉE EN ESPACE CLOS

- Un bon moyen pour s'assurer que la procédure de travail est correctement suivie et que rien n'est oublié est d'utiliser un permis d'entrée.
- Cette fiche doit être remplie à chaque fois qu'il y a une entrée en espace clos.
- Les travailleurs et le surveillant complètent la fiche de contrôle et apposent leur signature.



Un permis permet de :

- S'assurer que toutes les mesures préventives ont été prises.(ventilation, purges, isolations)
- Que les analyses d'air ont été faites
- S'assurer que les équipements de protection individuelle sont conformes.

Un permis s'applique à un espace précis et pour une période particulière.

Exemple de permis d'entrée à un espace clos

Nom de l'employeur _____ Nom du projet _____

Date _____ Heure d'échéance du permis _____

Évaluation effectuée par _____ Heure de début du permis _____

Emplacement de l'espace clos (ou des espaces s'ils sont similaires)
Description de l'espace clos (ou des espaces s'ils sont similaires)
Description du travail à effectuer

Équipement de surveillance

Équipement de surveillance	N° de série	Dernier étalonnage

Résultats de la qualité de l'air

Nom du preneur de mesure _____	Signature _____	
Emplacement :	Emplacement :	Emplacement :
Essai n	Essai n	Essai n
1 2 3	1 2 3	1 2 3
Oxygène, %		
Combustibles, %		
CO		
H2S		
Autres		
Nom du preneur de mesure _____	Signature _____	

Contrôles

Dangers atmosphériques (existante ou introduite)	Contrôle des dangers	Équipement de protection individuelle (type)
Inflammable ☐	Purger en utilisant un ☐	Respirateur
Toxique ☐	mécanisme de ventilation muni d'un dispositif d'avertissement en cas de panne.	Gants _____
Corrosif ☐	Aération naturelle ☐	Chaussures _____
Appauvri en oxygène ☐	(reprendre la mesure de la qualité de l'air)	Survêtement _____
Riches en oxygène ☐	Surveillance continue ☐	Protection oculaire _____
		Autres : _____

Dangers physiques	Contrôles des dangers	Équipement de protection individuelle (type)
Température élevée ☐	Ventilation ☐	Protection de l'ouïe ☐
Froid ☐	Isolation, verrouillage ☐	Gants ☐
Bruit ☐	Bride d'obturation, ☐	Autres gants : _____ ☐
Électricité ☐	Débranchement ☐	Lunettes à coques ☐
Vibrations ☐	Rallonges à disjoncteur ☐	Protection antichute ☐
Surface glissante ☐	de fuite à la terre (GFCI) ☐	Autres : _____ ☐
Éclairage ☐	Eclairage ☐	
Travail en hauteur ☐	Autres : _____ ☐	
Machinerie mobile ☐		
Afflux de liquide ☐		

Surveillant

Nom du surveillant _____ Signature _____

Communication

Moyen de communication avec les travailleurs _____	Moyen de communication pour appeler des secours _____
--	---

Sauvetage sur place

Le nombre adéquat de personnes formées est disponible pour effectuer la procédure de sauvetage ☐

Le matériel de secours approprié est facilement accessible en cas de sauvetage ☐ Le matériel de secours approprié a été inspecté et est en état de marche : ☐

Liste de l'équipement requis pour l'entrée

Trépid ☐ Harnais de sécurité ☐ Treuil et câble ☐ Autres : _____

Formation

Noms des travailleurs admis	A suivi la formation pour espaces confinés	Formé entré pour espaces confinés	Heure d'entrée	Heure de sortie

Travail à chaud (remplir si des travaux à chaud seront effectués)

Est-ce que l'espace sera rendu inerte par l'ajout de gaz inerte? Oui ☐ Non ☐

Si « oui », assurez-vous que

- l'atmosphère est surveillée de façon continue pour garantir qu'elle demeure inerte
- les travailleurs qui entrent utilisent un respirateur adéquat – précisez l'équipement : _____
- L'équipement adéquat pour permettre aux personnes à l'extérieur de localiser et de secourir le travailleur - précisez l'équipement : _____
- D'autres équipements sont nécessaires pour garantir la sécurité du travailleur – énumérez l'équipement : _____

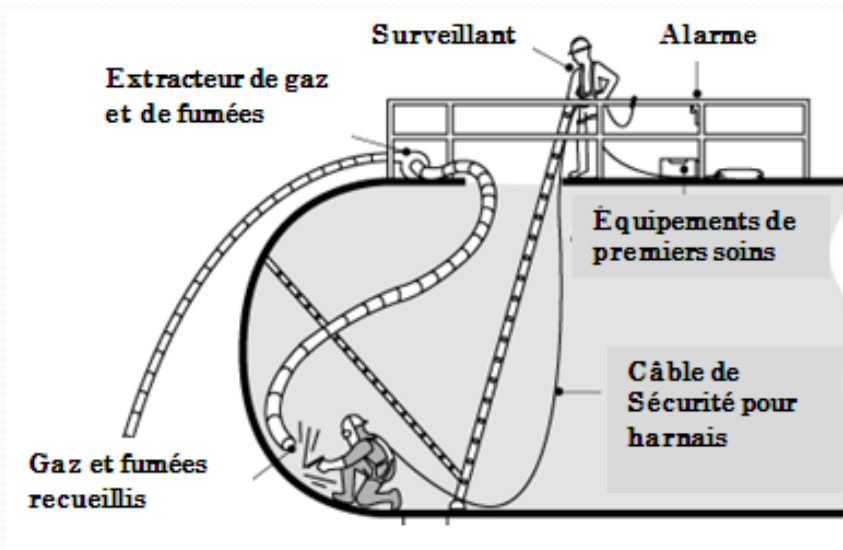
Si « non », assurez-vous que

tout gaz inflammable soit gardé en dessous de 5 % de son LIE par moyen de purge et de ventilation continue	la concentration d'O ₂ est maintenue en dessous de 23 %	l'atmosphère sera sous supervision permanente	des procédures d'alarme et de sortie sont en place advenant que le niveau de la LIE excède 5 % ou que la concentration d'O ₂ excède 23 %
☒	☐	☐	☐

Nom du superviseur _____ Signature _____

SURVEILLANT

- Le surveillant est la personne qui doit demeurer en contact visuel, auditif ou par tout autre moyen avec le travailleur.
- Le surveillant a la responsabilité de déclencher, si nécessaire, les procédures de sauvetage rapidement.
- Le surveillant doit être à l'extérieur de l'espace clos.
- Le surveillant ne doit, en aucun cas, entrer dans l'espace clos pour tenter de porter secours.



ÉQUIPEMENTS ET MOYENS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Détecteur multigaz



Ventilateur



Équipement permettant l'évacuation d'un travailleur



Protection respiratoire si nécessaire



ÉQUIPEMENTS ET MOYENS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Casque, bottes ou cuissardes, gants, vêtements de travail, lunettes de sécurité

Lumière à sécurité intrinsèque et antidéflagrante (si requise)

Garde-corps et col de regard



Tableau 1

Propriétés des contaminants en espace clos

Gaz	Nom du gaz	N° CAS	Caractéristiques d'aspect	Densité ¹	Odeur / Seuil olfactif	VME	VLE	LIE / LSE	Remarques ²
CO	- Oxyde de carbone, - Monoxyde de carbone FT 47 ³	630-08-0	Incolore	0,968	Inodore	50 ppm = 55 mg/m ³ (valeur indicative)	Pas de VLE	12,5 / 74 %	F+, T R12, R23, R48/23, R61
CO ₂ ⁴	- Dioxyde de carbone, - Anhydride carbonique FT 238 ³	124-38-9	Incolore	1,53	Inodore	5 000 ppm = 9 g/m ³	30 000 ppm = 54 g/m ³	Sans objet	Asphyxiant, présente une toxicité propre
H ₂ S	- Sulfure d'hydrogène, - Hydrogène sulfuré FT 32 ³	7783-06-4	Incolore	1,19	Odeur fétide d'œuf pourri Seuil olfactif : 0,02 – 0,1 ppm Anesthésie de l'odorat > 100 ppm	5 ppm = 7 mg/m ³ (valeur réglementaire)	10 ppm = 14 mg/m ³ (valeur réglementaire)	4 / 46 %	T+, F+, N R12, R26, R50
CH ₄	Méthane FT 16 ³	00074-82-8	Incolore	0,6	Inodore	<i>Pas de VME⁵</i>	<i>Pas de VLE</i>	5 / 15 %	F+ R12
NH ₃	- Ammoniac FT 16 ³	7664-41-7	Incolore	0,594	Odeur piquante	10 ppm = 7 mg/m ³ (valeur réglementaire)	20 ppm = 14 mg/m ³ (valeur réglementaire)	16 / 25 %	C,N R34, R50
Cl ₂	Chlore FT 51 ³	7782-50-5	Jaune verdâtre	2,49	Odeur piquante et suffocante Seuil olfactif < 1ppm	0,5 ppm	1 ppm = 3mg/m ³ (valeur indicative)		T, N R23, R36/37/38, R50
O ₃	Ozone FT 43 ³	10028-15-6	Incolore à bleuté	1,66	Odeur piquante caractéristique à 0,01 ppm	0,1 ppm = 0,2 mg/m ³ (valeur indicative)	0,2 ppm = 0,4 mg/m ³ (valeur indicative)		
N ₂	Azote	7727-37-9	Incolore	0,97	Inodore			Sans objet	Gaz inerte asphyxiant

1. Densité de l'air = 1.

2. Remarques :

- F+, T, T+, C, N : voir pictogrammes ci-après page 10.
- R12 : extrêmement inflammable ;
- R23 : toxique par inhalation. Pour le chlore : peut provoquer un œdème du poumon, effet irréversible ;
- R26 : très toxique par inhalation ;
- R34 : provoque des brûlures ;
- R36/37/38 : irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau ;
- R48/23 : toxique, risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation ;
- R50 : très toxique pour les organismes aquatiques ;
- R61 : risques pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.

3. FT XX : voir la fiche toxicologique sur le site Internet de l'INRS : www.inrs.fr.

4. Les valeurs limites pour le dioxyde de carbone proviennent de réglementations internationales :

- États-Unis : VLE (TLV-ACGIH) : 5 000 ppm,
- Grande-Bretagne : LTEL : 5 000 ppm. STEL : 15 000 ppm,
- Allemagne : MAK : 5 000 ppm.

5. Les indications en italique ne sont pas officielles en France.

Tableau 2

Fiche d'évaluation des dangers d'un espace clos

EXEMPLE

FICHE D'ÉVALUATION DES DANGERS D'UN ESPACE CLOS

Identification de l'espace clos :

1. Entrées et sorties

Emplacement de l'espace clos :

L'entrée est-elle obligatoire?

Options :

À quelle fréquence?

Dimensions des accès :

Dimensions intérieures :

Nombre et emplacements des accès :

Équipements requis pour permettre une évacuation :

Système antichute requis :

Nombre de divisions :

Quelles en sont les dimensions?

Signalisation requise :

Toutes les mesures ont-elles été prises pour interdire l'entrée à une personne non autorisée?

Est-ce que la conception de l'espace clos présente des dangers particuliers (croquis à l'endos, si nécessaire) :

a) pour les travailleurs?

b) pour le sauvetage?

2. Cadenassage des équipements et obturation des conduits

Identification de l'équipement

Type d'énergie

Éléments à cadener ou à obturer

1.

2.

3.

Toutes les énergies (électrique, mécanique, hydraulique, chimique, thermique, pneumatique, radioactive, potentielle ou résiduelle) doivent être éliminées, isolées ou dissipées de manière à ne pas porter atteinte à la santé, à la sécurité ou à l'intégrité physique des travailleurs.

3. Évaluation de l'atmosphère

Contenu de l'espace clos (vérifier la fiche signalétique – SIMDUT) :

Atmosphère ☐ Inflammable ou combustible LIE $\geq 10\%$ ☐ Poussières ☐ Irritante ☐ Oxygène $\leq 19,5\%$ ☐ Oxygène $\geq 23\%$ ☐ Gaz toxique

Contaminants spécifiques à détecter :

Doit-on vider l'espace clos?

Doit-on nettoyer l'espace clos?

Doit-on purger l'espace clos?

Ventilation générale requise

Quel est le débit de la ventilation naturelle?

Débit de ventilation de dilution requis :

Nombre, type, capacité et position des ventilateurs requis :

4. Travaux à effectuer

Produits chimiques utilisés (vérifier la fiche signalétique – SIMDUT)

Équipements et outils utilisés

1.

1.

2.

2.

3.

3.

Si travail à chaud, détection en continu obligatoire.

Ventilation locale

Débit de ventilation d'extraction requis :

Nombre, type, capacité et position des ventilateurs :

5. Autres dangers évalués dans l'espace clos

Risques biologiques

Autres

☐ Eaux usées ☐ Sédiments

☐ Chute

☐ Noyade

☐

☐ Bioaérosols ☐ Poussières

☐ Projections

☐ Bruit

☐

☐ Moisissures ☐ Rongeurs

☐ Matière à écoulement libre

☐ Équipements

☐

Protection individuelle particulière requise :

Protection respiratoire nécessaire :

Type de respirateur :

Nom et signature de la personne qualifiée responsable :

Date :

TESTEZ VOS CONNAISSANCES

1. Pour qu'il y ait une explosion, il faut que la concentration du gaz ou de la vapeur présente soit sous la limite inférieure d'explosion (L.I.E.) et au-dessus de la limite supérieure d'explosion (L.S.E.).
VRAI FAUX
2. Selon la CSST, le taux d'oxygène pour pénétrer dans un espace clos doit se situer entre 19,5% et 23%.
VRAI FAUX
3. L'atmosphère normale est généralement constituée de 23% d'oxygène, 78,1% d'azote et de 1% d'autres gaz, tel que l'argon.
VRAI FAUX
4. Lorsqu'un travailleur entre dans un espace clos, il est préférable que quelqu'un soit posté en tout temps à l'extérieur.
VRAI FAUX

TESTEZ VOS CONNAISSANCES

5. On doit ventiler ou purger uniquement lorsqu'il y a risque d'incendie ou d'explosion.
VRAI FAUX
6. Il existe deux types de détecteur de gaz, soit les détecteurs de gaz électroniques et les tubes colorimétriques.
VRAI FAUX
7. Les seuls risques que l'on peut retrouver dans les espaces clos sont : le manque ou l'excès d'oxygène, les gaz et les vapeurs inflammables, les gaz et les vapeurs toxiques.
VRAI FAUX
8. Un permis d'entrée est requis seulement si l'espace clos comporte des risques.
VRAI FAUX
9. On peut sentir un gaz comme la gasoline (pentane) même si le détecteur de gaz nous donne une lecture de 0% LIE.
VRAI FAUX
10. Le cadenassage s'applique à plusieurs formes d'énergies; électrique, hydraulique, chimique et calorifique.
VRAI FAUX

RÉPONSES

1. FAUX
2. FAUX
3. FAUX
4. FAUX
5. FAUX
6. VRAI
7. FAUX
8. FAUX
9. VRAI
10. VRAI