

2022-01-01

## Travail en espace clos : projet de modification réglementaire et réduction des risques à la conception

Damien Burlet-Vienney  
IRSST, burlenvienney.damien@irsst.qc.ca

François Granger  
CNESST

Suivez ce contenu et d'autres travaux à l'adresse suivante: <https://pharesst.irsst.qc.ca/conferences>

---

### Citation recommandée

Burlet-Vienney, D. et Granger, F. (2022, 2 novembre). *Travail en espace clos : projet de modification réglementaire et réduction des risques à la conception* [Communication]. Grand Rendez-vous de la CNESST 2022, Montréal, QC.

Ce document vous est proposé en libre accès et gratuitement par PhareSST. Il a été accepté pour inclusion dans Communications orales par un administrateur autorisé de PhareSST. Pour plus d'informations, veuillez contacter [pharesst@irsst.qc.ca](mailto:pharesst@irsst.qc.ca).

# Le Grand **RENDEZ-VOUS**



**S'OUTILLER.  
PRÉVENIR.**

## **ESPACE CLOS - Projet de modification réglementaire et réduction des risques à la conception**

François Granger, ing. et agr., CNESST et Damien Burlet-Vienney, ing., Ph. D., IRSST



# PREMIÈRE PARTIE

# PROJET DE MODIFICATION RÉGLEMENTAIRE

(François Granger, ing. et agr., CNESST)

# PRÉSENTATION



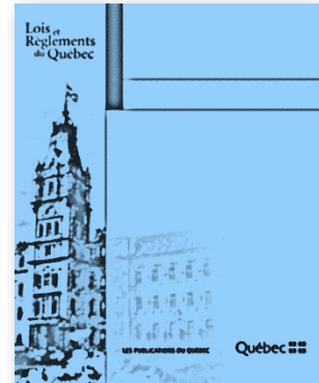
## Projet de Règlement modifiant le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) relativement aux espaces clos, tel que publié le 5 janvier 2022.



*Ce projet de règlement a fait l'objet d'une consultation publique, mais les étapes visant l'adoption finale sont à franchir.*

Référence :

***Gazette Officielle du Québec, Partie 2 ; 5 janvier 2022, 154<sup>e</sup>, année, n<sup>o</sup> 1***



# PRINCIPALE MOTIVATION : LES ACCIDENTS

## Enquêtes et interventions de 2016 à 2020:

- 16 accidents : 12 décès, 7 blessés;
- **Atmosphères dangereuses:** 13 cas / 16;
- **Matière solide à écoulement libre:** 2 cas / 16;
- 80% des cas : PME opérant avec  $\leq 10$  personnes.

Déficience en oxygène

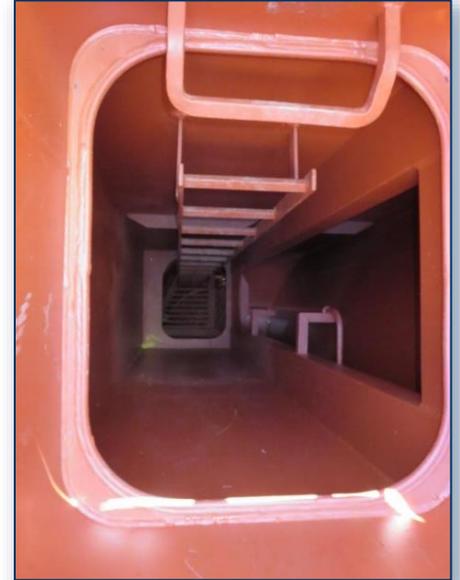


Photo: CNESST  
[Centre/ST cote: EN-004258 ]

# PROJET DE MODIFICATION

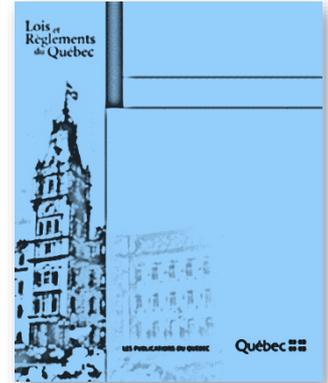


## Règlement sur la santé et la sécurité du travail

- Nouvelle **définition** pour « espace clos » (EC);
- Nouvelles exigences pour l'**aménagement** d'un EC;
- Certaines clarifications et mises à jour;

## Code de sécurité pour les travaux de construction

- **Non visé par le projet.**



# 1. DÉFINITIONS: « ESPACE CLOS »

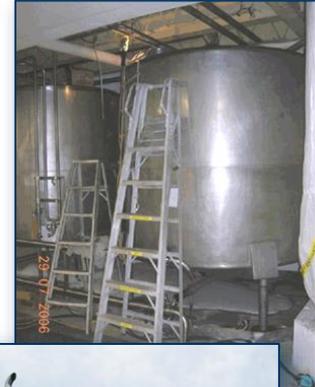


## Espace clos (EC) :

- Tout espace **totalemment ou partiellement fermé**;
- **Tel** un réservoir, un silo, une cuve, une trémie,...une citerne de... ou de camion ou une pale d'éolienne...;
- Présente un ou plusieurs **risques liés au confinement**...

« **Sens: atmosphère ou matière confinée** »

Argon



H<sub>2</sub>S



Photos: CNESST  
[Centre/ST cotes : EN-003643 et EN-003496]

# 1. DÉFINITIONS: « ESPACE CLOS »



## Risques ciblés dans la définition:

- Risque d'asphyxie, d'intoxication, de perte de conscience ou de jugement, d'incendie ou d'explosion **associé à l'atmosphère ou à la température interne;**
- Risque d'ensevelissement;
- Risque de noyade ou d'entraînement.

Vapeurs inflammables – nettoyeur pour freins



Photo: CNESST  
[CentreIST cote : EN-003922]

« **Avant ou durant le travail** »

# 296.1. CHAMP D'APPLICATION:

## La section XXVI s'appliquerait à:

- Tout espace clos → 297.1 « aménagement »;
- Tout travail effectué dans un espace clos.

CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>



Photo: CNESST  
[CentreIST cotes : EN-004261, EN-004242]

# 297.1. AMÉNAGEMENT D'UN ESPACE CLOS

## Nouvel EC ou rénovation d'un EC existant:

- Aménager pour intervenir à partir de l'extérieur;

## Si impossible, aménager pour:

- Contrôler les **risques ciblés** (atm, ensevel., noyade);
- Faciliter l'entrée/sortie, les déplacements, le sauvetage;
- Contrôler l'accès et prévenir les chutes;
- Contrôler les autres risques (ex. énergies).

H<sub>2</sub>S



Photo: CNESST  
[Centre/ST cote : EN-003586]

# 298. TRAVAILLEURS HABILITÉS

## Ajout d'une exigence pour l'âge:

- Seuls les travailleurs âgés de **18 ans ou plus** et ayant les connaissances, la formation ou l'expérience requises...



Source: Microsoft 365

# 300. RENSEIGNEMENTS REQUIS AVANT LE TRAVAIL

## Renseignements concernant :

- 1° Les risques associés à l'**atmosphère**;
- 2° Les risques associés aux **matières à écoulement libre**;
- 3° Les risques pouvant compromettre la **sécurité** ou l'**évacuation** d'un travailleur;
- 4° Les **moyens de prévention** et de **sauvetage**.



Source: Microsoft 365

# 300, 1° RISQUES ASSOCIÉS À L'ATMOSPHÈRE

## Incluant ceux introduits par les travaux:

- Déficience ou excès d'**oxygène**;
- Contaminants, gaz ou vapeurs **toxiques** ou **inflammables**;
- Poussières **combustibles**;
- Matières émettrices (gaz/vapeurs) ou consommant l'oxygène;
- Insuffisance de ventilation;
- Contraintes thermiques.

Consommation d'oxygène



Photo: CNESST  
[Centre/ST cote: EN-004258 ]

# 300, 2° MATIÈRES À ÉCOULEMENT LIBRE

## Risque d'ensevelissement:

- Matières solides à écoulement libre (ex. grains, sable).

## Risque de noyade:

- Matières liquides.

Bran de scie



Photo: CNESST  
[Centre/ST cote : EN-004220]

## 302. VENTILATION:

### Concentration minimale d'oxygène augmentée à 20,5%:

- 1° la concentration d'oxygène doit être supérieure ou égale à 20,5% et inférieure ou égale à 23%;

### Limite inférieure d'explosion (LIE) abaissée à 5%:

- 2° la concentration de gaz ou de vapeurs inflammables doit être inférieure ou égale à 5% de la limite inférieure d'explosion;

# 306. RELEVÉS ATMOSPHÉRIQUES :

## Nouvelle obligation:

- 4° Lorsqu'un risque atmosphérique non identifié avant travaux est constaté.
- Ex. introduction d'un solvant avec vapeurs inflammables.

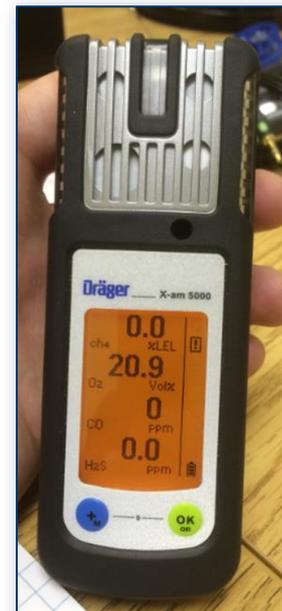


Photo: CNESST

# 308. SURVEILLANT:

## Modifications:

- Terme « Surveillance » remplacé par « **surveillant** »;
- Positionné à l'extérieur et à **proximité de l'entrée**;
- **Moyen de communication bidirectionnel**;
- **Doit pouvoir ordonner l'évacuation de l'EC si nécessaire.**



*Photo: Evan Forester,  
Public domain, via  
Wikimedia Commons*

# 308.1. SITUATION IMPRÉVUE:



## Risque non identifié avant travaux (a. 300):

- Risque pour la **sécurité d'un entrant**;
- Identifié par : **surveillant, personne qualifiée ou travailleur habilité**;
- **Surveillant interdit l'entrée ou ordonne l'évacuation.**



Source: Microsoft 365

## 308.2. REPRISE DU TRAVAIL:

### Si arrêt à cause d'une situation imprévue (a. 308.1):

- Révision obligatoire des renseignements et des moyens de prévention;
- Par une personne qualifiée.



Source: Microsoft 365

# 309. PLAN DE SAUVETAGE:

## Pouvoir intervenir rapidement:

- Équipements adaptés, en bon état et **accessibles**;
- **Protocole** d'appel et de communication;
- **Personne désignée** pour diriger les opérations;
- Intervenants **formés par une personne qualifiée**;
- Éviter de mettre la **sécurité des intervenants** en danger;
- Plan de sauvetage **éprouvé par des exercices**.

Feu couvant (CO) – silo copeaux de bois



Photo: NIOSH, É-U., rapport F2003-32.  
[ 2 décès (pompiers), 8 blessés ]

# 311. MATIÈRES SOLIDES À ÉCOULEMENT LIBRE:

## ➤ Solides traités séparément des liquides

### Si indispensable d'entrer:

- Empêcher une **chute** ou un **ensevelissement** (a. 33.2);
- Contrôle des énergies: trappes d'écoulement, vis, convoyeurs;
- Éviter de mettre la **sécurité des intervenants** en danger;
- **Entrée interdite lors du remplissage ou vidange;**
- **Entrée interdite sous une voute** formée par la matière stockée.

Grains de maïs



Photo: CNESST  
[CentreIST cote: EN-003873 ]

## 312. MATIÈRES LIQUIDES:

### Empêcher l'arrivée ou la montée d'un liquide par:

- Une procédure d'isolement de la section; ou
- Une procédure de contrôle de l'écoulement.

### Méthode par une personne qualifiée (a. 300):

- Ex.: vidange ou dérivation du liquide, obturation de conduits ou fermeture et verrouillage de valves.

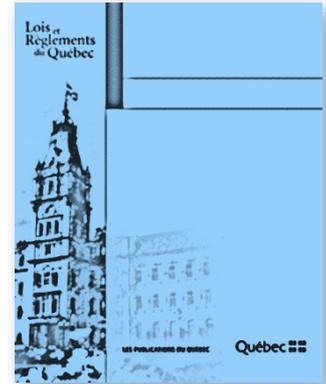


Photo: CNESST  
Guide DC200-1579-2 (2020-11)

# EN RÉSUMÉ

## Le projet de modification réglementaire vise à :

- Mieux définir les risques ciblés par la section XXVI du RSST;
- Mieux contrôler les risques ciblés avant le travail en EC;
- Rendre plus sécuritaires les aménagements des nouveaux espaces clos ou des espaces clos devant être rénovés;
- Faire certaines mises à jour en fonction des connaissances.





# DEUXIÈME PARTIE

# RÉDUCTION DES RISQUES À LA CONCEPTION

(Damien Burlet-Vienney, ing., Ph. D., IRSST)



The screenshot shows the IRSST website homepage. At the top, there is a navigation bar with the IRSST logo and the text "Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail". To the right of the logo are five menu items: "Recherche en SST", "Publications et outils", "Services de laboratoires", "Fonds et partenariats de recherche", and "L'Institut". Below the navigation bar is a large dark blue banner with the title "LA RECHERCHE À L'ÉCOUTE DES MILIEUX DE TRAVAIL" in white and yellow text. Underneath the title is a paragraph in white text: "Premier centre de recherche en santé et en sécurité du travail (SST) au Canada, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) mène et finance des recherches pour éliminer les risques d'atteinte à la santé et à la sécurité des travailleurs et pour favoriser leur réadaptation." Below the banner are four news items, each with a date of "5 octobre 2022" and a small image: 1. "L'appel de propositions IRSST-REPAR 2022-2023 est lancé!" with a megaphone icon. 2. "Les bourses de l'IRSST" with a key icon. 3. "Domaine agroalimentaire : l'hygiène et la sécurité sont-elles en conflit ?" with a photo of produce. 4. "Comment se maintenir au travail à long terme au retour d'une période" with a photo of a person walking.

Collaboration :



Partenaires en SST et les milieux de travail

# Projets - Gestion du risque (espace clos)

---

Évaluer les risques

R-928 (fr) / R-955 (en)

Développer un outil d'analyse du risque adapté



Réduire les risques

**E.CLOS**  
Gestion des risques • Espace clos

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

ACCUEIL GUIDE D'UTILISATION BOÎTE À OUTILS **MES DOSSIERS** Damien, Burlet-Vienney ▼

## Prévenir les risques professionnels avant d'intervenir en espace clos

E.CLOS est destiné aux préventeurs, aux gestionnaires, aux **donneurs d'ouvrage**, aux maîtres d'œuvre, aux concepteurs-intégrateurs et aux sauveteurs.

Il s'adresse à des personnes **qualifiées** en matière de gestion des risques lors des interventions en espace clos.

Il s'applique à tous les types d'espace clos. Il prend en considération les principaux **dangers potentiels** et il tient compte du contexte normatif et réglementaire du Québec.

### Une démarche en 5 modules :

- 1 Décrire l'espace clos
- 2 Décrire l'intervention
- 3 Déterminer les dangers potentiels
- 4 Choisir les moyens de prévention
- 5 Estimer le risque avant et après la mise en place des moyens de prévention

« E.CLOS génère l'information pertinente à la préparation de documents tels un **permis d'entrée**, un **audit** ou un **appel d'offres** à des sous-traitants et contribue à faire preuve de **diligence raisonnable** »

**E.CLOS**  
Gestion des risques • Espace clos

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

ACCUEIL GUIDE D'UTILISATION BOÎTE À OUTILS **MES DOSSIERS** Damien, Burlet-Vienney ▼

## MES DOSSIERS : IRSST

Pour qu'un module s'affiche comme « Fait » ✓, vous devez avoir répondu à toutes les questions. Vous pouvez voir ou imprimer les modules complétés en cliquant sur . Pour accéder à un module, soit pour le remplir ou pour modifier vos réponses, il suffit de cliquer sur le nom du module ou sur le . Pour supprimer un espace clos ou une intervention, cliquer sur . Les conditions de sauvetage à priori seront accessibles dès que les modules 1 et 2 seront complétés.

+ Ajouter un espace clos

Saisissez le numéro de référence ou le nom.

Chercher un espace clos

Afficher tout

Regard de vanne	Dupliquer	FAIT	IMPRIMER	ACCÉDER	SUPPRIMER
Module 1 Espace clos		✓			
abc Dupliquer					
Module 2 Intervention		✓			
Module 3 Dangers potentiels		✓			
Module 4 Moyens de prévention					
Module 5 Estimation du risque					
Conditions de sauvetage à priori		✓			
+ Ajouter une intervention					

+ Ajouter un espace clos

# Projets - Gestion du risque (espace clos)

---

Évaluer les risques



Réduire les risques

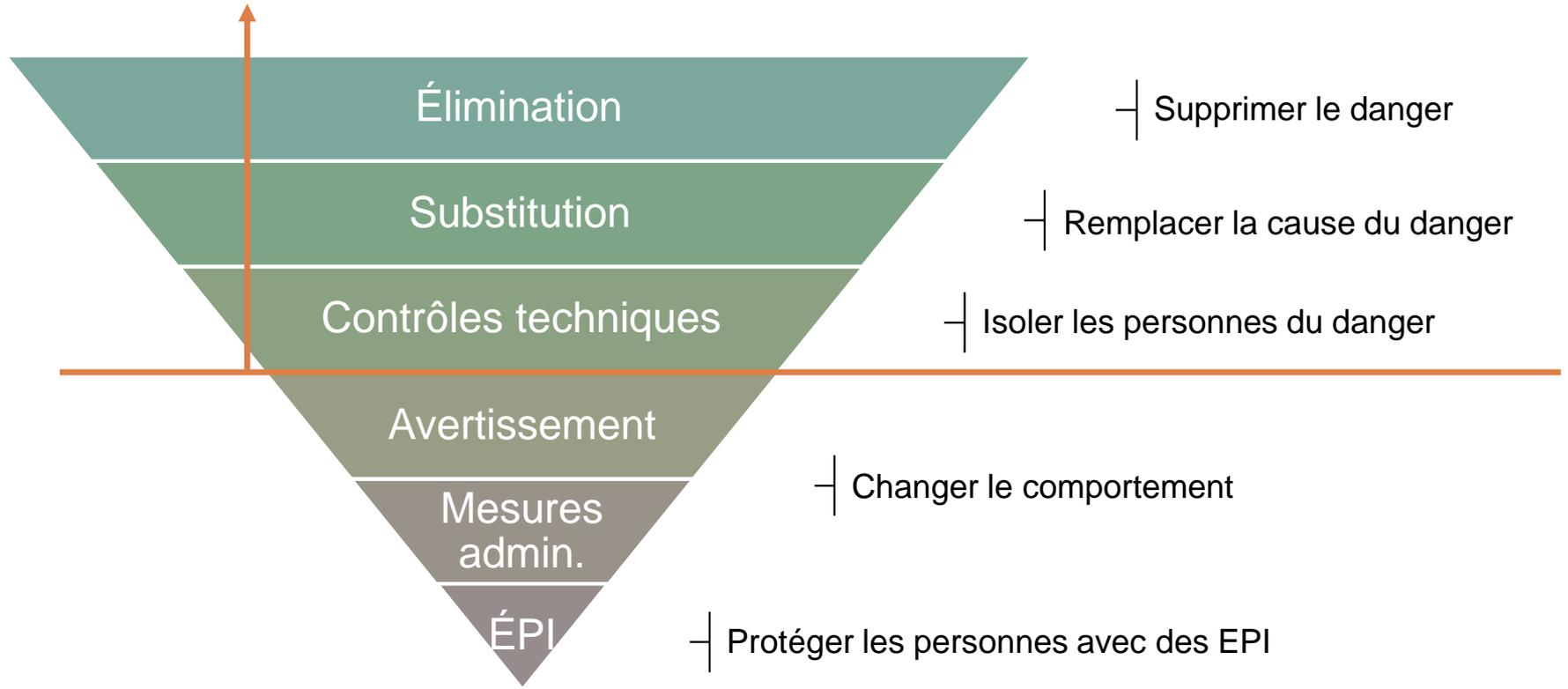
**R-1167 (fr)**

**Prévention intrinsèque, protection collective**

- 
- ❑ **LSST, art. 2** : Élimination à la source des dangers; **art. 63**
  - ❑ **Proposition, art. 297.1** : Travail depuis l'extérieur et contrôle efficace des risques
  - ❑ **Norme CSA Z1006 (2016)** : Exemples aux annexes A.3 et A.4

→ Site Web **APSAM** (espace clos) : Exemples d'innovations (ex. Ville de Repentigny)

# Réduction du risque - Prévention et protection collective



# Principes appliqués aux espaces clos

---

Éliminer complètement l'espace clos

Déclasser l'espace clos en travaillant sur les risques

Supprimer la nécessité d'entrée pour une tâche spécifique

Réduire le besoin d'entrée de manière générale

Améliorer l'accès, l'intervention, l'évacuation

# Contenu du rapport

## Phase 1 – Analyse a posteriori d'accidents mortels

### Sources utilisées

- **Rapports CNESST** - accidents graves et mortels

### Données/Connaissances développées

- **10 arbres des causes**
- Problèmes conception
- Suggestions de mesures de PIPC

## Phase 2 – Consultation d'experts

### Sources utilisées

- **15 experts**
- Revue de la littérature PIPC applicables

### Données/Connaissances développées

- Retour d'expérience
- Enjeux **concepteur-utilisateur**
- Organisation principes de PIPC

Base de connaissances -  
Mesures de PIPC  
pour les espaces clos

## Phase 3 – Études de cas

### Sources utilisées

- **19 entreprises**
- 6 secteurs d'activités
- PIPC utilisées ou envisagées

### Données/Connaissances développées

- **112 solutions** associées à 30 espaces clos
- **Modalités d'implantation**
- Structure de la base de connaissances

## Traitement des eaux

Poste de pompage, chambre de régulation de pression, dessableur

## Distribution électrique/télécom

Puits d'accès

## Pâtes et papiers

Cuvier, réservoir liqueur noire, précipitateur électrostatique

## Fabrication, traitement chimique

Bassin produits chimique, réservoir de filtration, silo

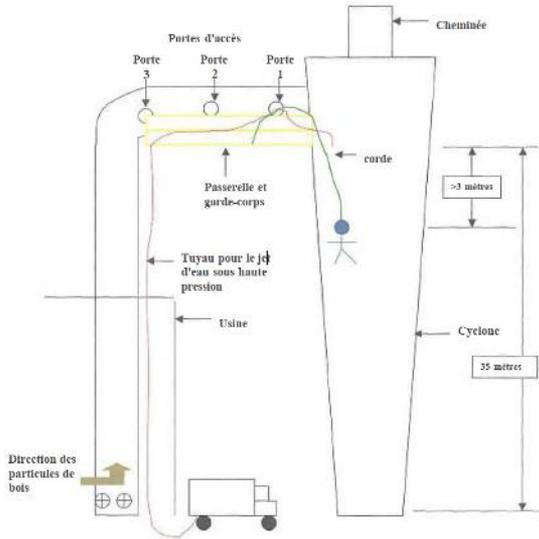
## Transport de marchandise

Camion-citerne, Boule de bétonnière, wagon-citerne

## Maintenance industrielle lourde, génie civil

Chaudière à vapeur, réservoir pétrolier, fournaise, cheminée

# Exemple accident - Chute dans un cyclone



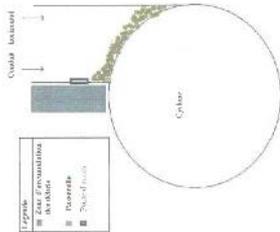
## Causes profondes

- Accumulation de résidus
- Nettoyage aux 4-6 semaines...



## Réduire le besoin d'entrée (idées)

- Éviter par conception l'accumulation de résidus
- Inclure des injecteurs pneumatiques
- Ajouter des trappes et de l'éclairage pour nettoyer de l'extérieur...



# Conception - Problématiques

---

1. Problème d'accessibilité au point d'intervention
  - ▣ Hors de portée depuis l'extérieur
  - ▣ Entrée difficile (ex. taille, position)
  - ▣ Déplacement difficile jusqu'au point d'intervention
  - ▣ Conditions de sauvetage non anticipées



Source: site Web APSAM, ville de Repentigny



Source: Rapport IRSST

# Conception - Problématiques

---

## 2. Dégradation à l'intérieur de l'espace clos non anticipée

- ❑ Blocage, colmatage
- ❑ Dégradation des matériaux
- ❑ Maintenabilité de pièces critiques



Source: Prévention au travail; Ronald Du Repos

# Conception - Problématiques

## 3. Contrôle efficace des risques non anticipé

- ❑ Ventilation naturelle déficiente
- ❑ Ajout de ventilation mécanique non prévu
- ❑ Absence d'infrastructure pour le risque de chute et le sauvetage
- ❑ Contrôle des énergies non opérationnalisés...



Source: Rapport enquête, CNESST



# Enjeux concepteurs-utilisateurs

---

## □ **Concepteurs**

- Cycle de vie de l'ouvrage
- RSST et CSTC pas directement pris en compte

## → Actions suggérées

- Intégrer l'analyse du risque à l'étape de conception
- Processus de livraison bien établi
- Sensibilisation, suivre les ouvrages dans le temps

# Enjeux concepteurs-utilisateurs

---

## □ **Utilisateur-exploitant**

- **Retrofit:** Justification de l'investissement parfois difficile
  - Contraintes techniques
  - Plus facile pour des risques élevés et une suppression de l'entrée
- **Nouveau:** Manque de temps et d'anticipation
  - Décision à court terme en termes d'investissement

## → Actions suggérées

- Directives de conception sur les nouveaux espaces clos
- Considérer tout le cycle de vie dans vos appels d'offres

# Base de connaissances - Solutions

---

Réservoirs (37)

Puits d'accès (34)

Bassins (24)

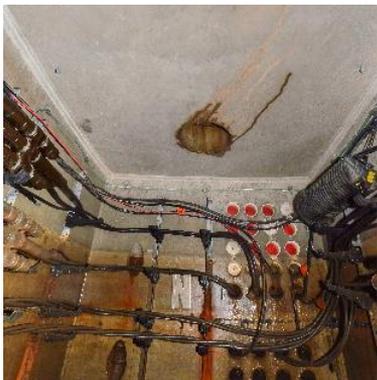
Intérieur d'équipement (13)

Cheminées (4)

## → Associées à un contexte

- Type d'intervention
- Problème de conception
- Contraintes techniques et organisationnelles

# Exemple – Puits d'accès électrique (PA)

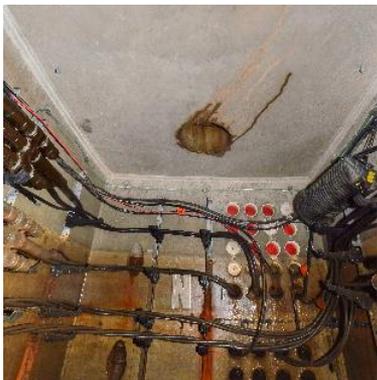


Source: Rapport IRSST

**Fonction:** Accès câbles souterrains (électrique, télécom)

- Interventions
  - ▣ Inspection: structure, encombrement...
  - ▣ Opération sur câbles: raccordement, réparation...
  - ▣ Intervention mineure: réparation béton, nettoyage...
  - ▣ Intervention majeure: reconstruction...
  
- Principaux risques
  - ▣ Électrique,
  - ▣ Intoxication, explosion: migration de gaz
  - ▣ Biologique: déchet, seringues, eau stagnante...

# Exemple – Puits d'accès électrique (PA)



Source: Rapport IRSST



Source: site Web APSAM, CSEM

## Exemples solutions

**#1** Plutôt que d'avoir des PA, avoir des locaux techniques à la surface

**#4** Intervention depuis l'extérieur : Caméra 360°. Caméra thermique

**#6** Remplacer l'acier par la fibre de verre dans l'armature. Cornière remplacée en fibre de verre

Libérer de la place à l'entrée, faciliter l'entrée :

- #8**
- Ajout d'un puits de ventilation/pompage de 30 cm (12 pc) de diamètre
  - Ouverture conique à l'intérieur

**#14** Ajout de panier sous l'ouverture pour éviter les déchets dans les PA et notamment les seringues.

# Exemple – Boule bétonnière



Source: Rapport IRSST

**Fonction:** Mélange et livraison du béton (8m<sup>3</sup>)

- Interventions
  - ▣ Casser le moule de béton au marteau-piqueur (2-3x /an, 1h30)
  - ▣ Remplacement des palettes aux 18 mois (oxycoupage, soudage)
  - ▣ Inspection qualitative
  
- Principaux risques
  - ▣ Exposition poussière
  - ▣ Chute béton
  - ▣ Bruit
  - ▣ Fumées de soudages...

# Exemple – Boule bétonnière



Source: Rapport IRSST

## Exemples solutions

- #2 Rincer quotidiennement avec de l'eau et du gravier
- #3 Utiliser des préparations de béton moins collantes
- #7 Regrouper les différentes raisons d'intervenir dans la boule
- #8 Utiliser un dispositif vibrant pour décoller le béton
- #10 Utilisation de caméra pour l'inspection qualitative
- #15 Intégrer un mécanisme de blocage de la boule lors des entrées
- #16 Faciliter l'accès à l'ouverture avec un « 3 marches » développé et une passerelle fixée
- #20 Ajouter un dispositif pour protéger le contour de l'entrée

# Principes - Quelques solutions à noter

---

Éliminer complètement l'espace clos

- **Cabinet hors terre**
- Filtration continue

- Chambre de régulation de pression hors terre plutôt qu'en souterrain
  - ▣ 2.2m haut x 3m de large. Emprise au sol est relativement importante
  - ▣ 1 compartiment pour la partie mécanique, 1 pour l'électrique
  - ▣ Chauffée l'hiver, gestion du gel des canalisations. Redondance
  - ▣ Pas pour grosses canalisations
  - ▣ Un peu moins cher qu'une chambre de vanne classique

# Principes - Quelques solutions à noter

Déclasser l'espace clos en travaillant sur les risques

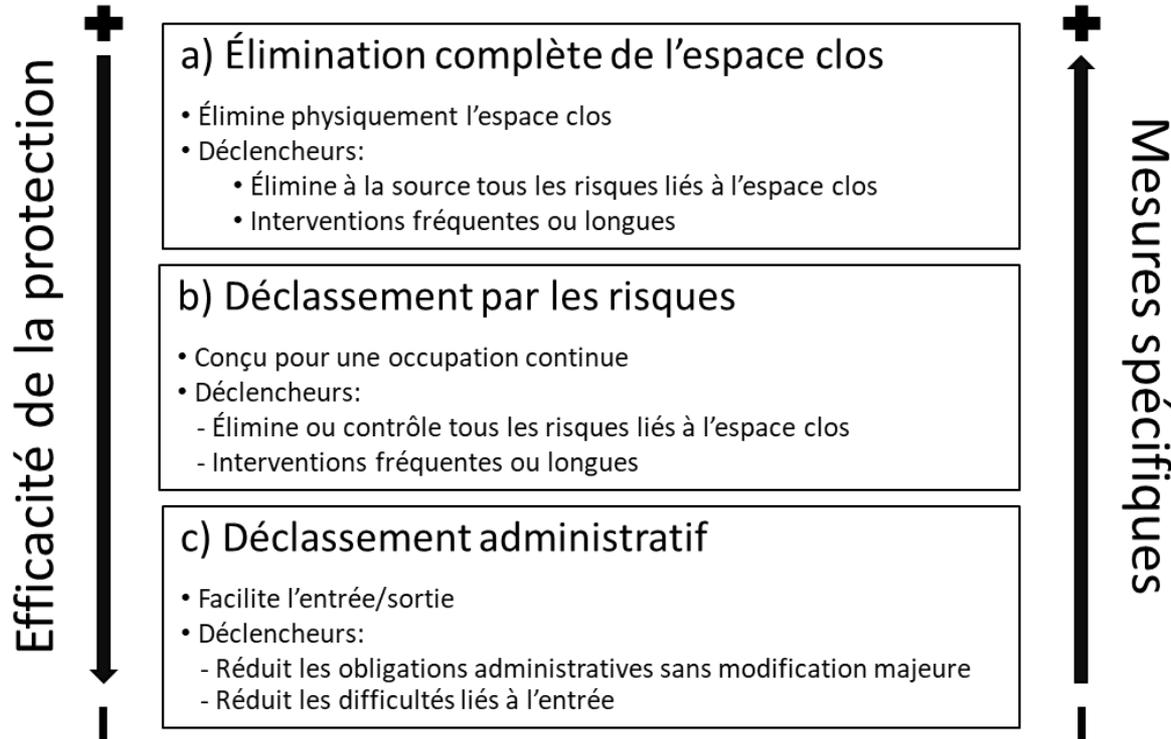
• Occupation humaine (lieu isolé)



Source: site Web APSAM, ville de Repentigny

- Modification d'une chambre de vanne
  - ▣ Escalier conforme au code
  - ▣ Ventilation mécanique permanente
  - ▣ Éclairage permanent
  - ▣ Déplacements facilités...

# Déclassement



# Principes - Quelques solutions à noter

---

Supprimer la nécessité d'entrée pour une tâche spécifique

- **Diagnostic sans entrée**
- Délocalisation, mobilité du système
- Automatisation

Réduire le besoin d'entrée de manière générale

- **Gestion des résidus**
- **Outils pour rester extérieur**
- Durabilité/maintenabilité pièces critiques

# Gestion des résidus (nettoyage, déblocage)

- Optimiser les équipements et le filtrage amont
  - ▣ Décanteur: dégrilleur en amont plus efficace
  
- Favoriser l'écoulement
  - ▣ Fond en pente, angles arrondis, pas de zones « morte »...
  
- Empêcher le dépôt
  - ▣ Agitateur, buses d'air
    - Limiter pièces mécaniques qui nécessiteront des interventions de maintenance



Source: site Web APSAM, ville de Repentigny

# Rester à l'extérieur (nettoyage, inspection)

---

- Diagnostiquer sans entrée
  - ▣ Caméra 360°, Caméra d'inspection, caméra thermique, ultrason
  - ▣ Drone, sous-marin télécommandé
  - Technologies sous-exploitées, souvent sous-traitées
- Utiliser des perches avec accessoires
  - ▣ Jet 360° + eau tiède, vacuum, grattoir, pinces

## À la conception

- ▣ Trappes d'inspection bien placées



Source: Rapport IRSST

# Principes - Quelques solutions à noter

---

Améliorer l'accès,  
l'intervention, l'évacuation

- Entrée: taille, nombre, position et accessibilité
- Ancrage, socle potence, échelle... Risque de chute et sauvetage
- Déplacement: escalier amovible, faux-plancher

## **Taille des entrées:**

Ne devrait pas être inférieure à **977 mm de diamètre** (38,5 po)\*

\*Critères: Norme ISO 15554-1, homme 95<sup>e</sup> percentile, port d'équipement respiratoire et vêtement de protection

# Solution à noter (autres)

---

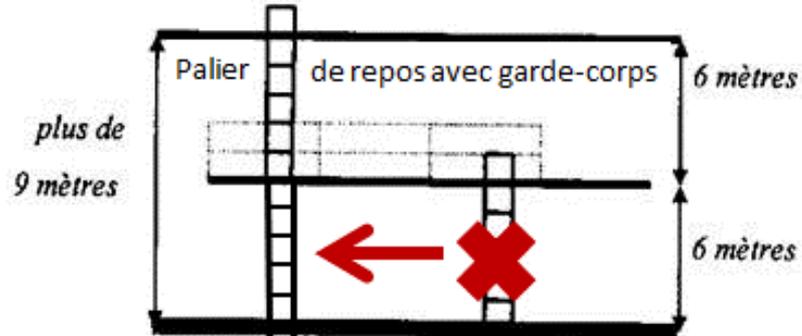
- Réservoir
  - ▣ Ajout d'une entrée en bas du réservoir... même si entrée par le haut
  - ▣ Rendre permanentes les ouvertures (boulonner)
  
- Chaudière
  - ▣ Poignée au-dessus entrée
  - ▣ Plateforme devant l'entrée
  
- Points d'ancrage, socle sur-mesure



Source: Rapport IRSST

# Solution à noter (autres)

- Entrée verticale en 2 étapes: couvercle + caillebotis
- Échelle droite plutôt que décalée
- Interverrouillage, redondance



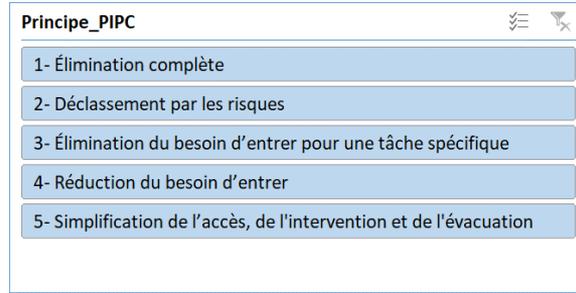
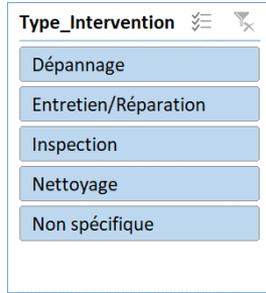
Source: site Web APSAM



Source: site Web APSAM, ville de Repentigny

# Conclusion

- Base de connaissances (R-1167)
  - Associées à un contexte
  - Transposition possible à un autre contexte avec ajustement
- Transfert de connaissances possible
  - Principes à la conception
  - Consultation/filtre de la base de données



# Remerciements

---

- Aux milieux de travail participants
- APSAM pour le partage des photos
- À mes co-auteurs
  - Polytechnique Montréal
    - Yuvin Chinniah, Andrés Gonzáles Cortés, Abdallah Ben Mosbah
  - IRSST
    - Ali Bahloul, Capucine Ouellet