



**Programme de travaux
de remédiation de puits inactif
– Puits CS34 –**

Numéro du Projet : 2019-DBH-ING-FERM
28 janvier 2021

Préparé pour :
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction générale des hydrocarbures et des biocombustibles
5700, 4e Avenue Ouest, A 422
Québec (Québec) G1H 6R1

Préparé par :
Oea Experts-Conseils
303-200 Rue Corot
Verdun (Québec) H3E 1K5
www.oea-consulting.ca

Versions

Version préliminaire pour commentaires	PLN_MERN_PFD_QC_CS34_20201111_PRÉLIMINAIRE	11 nov. 2020
Version préliminaire pour commentaires	PLN_MERN_PFD_QC_CS34_20201222_PRÉLIMINAIRE	22 déc. 2020
Version Finale	PLN_MERN_PFD_QC_CS34_20210128_FINALE	28 jan. 2021

Signatures

Rédigé par :	Mathieu Lavoie, ing.	OIQ : 132558	28 jan. 2021
	Frédéric Lavoie, ing.	OIQ : 5056835	28 jan. 2021
	Stephan Séjourné, géo., Ph.D.	OGQ : 1377	28 jan. 2021
Révisé et approuvé par :	Mathieu Lavoie, ing.	OIQ : 132558	28 jan. 2021

Table des matières

1. Liste des acronymes et abréviations.....	5
2. Mise en contexte et objectif.....	6
3. Normes et meilleures pratiques utilisées	7
4. Données relatives au puits.....	8
4.1. Schéma du puits – État actuel.....	9
5. État du site.....	10
6. Informations générales.....	12
6.1. Hydrogéologie	12
6.2. Pression de formation	12
6.3. Pression de fracturation.....	12
6.4. Gradient géothermique.....	12
6.5. Sulfure d’hydrogène – H ₂ S	13
7. Sommaire des scénarios	15
7.1. Sources de contamination	15
7.2. Causes de perte d’intégrité.....	17
7.3. Schéma du puits – État après les travaux de remédiation de puits inactifs	17
8. Sécurité lors des travaux.....	19
8.1. Rencontre de sécurité	19
8.2. Mesures générales.....	19
9. Boue de forage.....	21
9.1. Zone de protection d’eau souterraine exploitable	21
9.2. Condition exceptionnelle	21
10. Chronologie des opérations – Tubage de surface en bonne condition	22
10.1. Modification ou imprévu majeur durant les travaux.....	28
11. Durée approximative des travaux.....	29
12. Liste des équipements et matériaux/produits.....	32
13. Aménagement du site	33
13.1. Chemin d’accès.....	33
13.2. Site de forage.....	36
13.3. Photographies du site.....	40
14. Programme de cimentation – Critères de conception.....	42
15. Rapports journaliers et rapport de fin de travaux.....	44
15.1. Compte rendu journalier	44
16. Gestion des matières résiduelles	47
17. Méthodes de validation	48
18. Certifications, compétences minimales du personnel et tâches.....	51
19. Analyse des risques opérationnels et mesures de mitigation	54
Références utilisées	59

Annexe 1 – Tête de puits et système anti-éruption.....	61
Annexe 2 – Procédure pour l’installation des équipements anti-éruption dans le cas où la condition du tubage de surface ne permet pas de l’utiliser pour les travaux de remédiation de puits inactifs	63
Annexe 3 – Liste des équipements/matériaux et produits requis pour l'exécution des travaux.....	65
Annexe 4 – Fiches toxicologiques pour les produits employés sur le site.....	72
Hypochlorite de sodium 6%	72
Chlorure de Potassium	86
Hydroxyde de Sodium.....	94
Carbonate de Zinc	106
Annexe 5 – Plan d’intervention d’urgence	109

Liste des figures

Figure 1 : Schéma du puits CS34 avant les travaux de remédiation de puits inactif.	9
Figure 2a : Site actuel du puits CS34 avant les travaux de remédiation de puits inactifs.	10
Figure 2b : Tubage de 88,9 mm du puits CS34.	11
Figure 3 : Système de gaz acide et situation du puits CS34.	14
Figure 4a : Interprétation de la source des gaz échantillonnés en surface sur le site.	15
Figure 4b : Interprétation de la source de l'eau de surface échantillonnée sur le site.	16
Figure 5 : Schéma du puits CS34 après les travaux de remédiation de puits inactifs.	18
Figure 6 : Vue générale du chemin d'accès.	34
Figure 7 : Détail du chemin d'accès forestier.	35
Figure 8 : Profil topographique du chemin forestier.	36
Figure 9 : Dimensions minimales du site.	37
Figure 10 : Dimensions maximales du site.	38
Figure 11 : Configuration du site de forage (dimensions minimales).	38
Figure 12 : Vue en coupe de la préparation du site près du puits.	39
Figure 13 : Vues du site du puits CS34 (octobre 2020).	40
Figure 14 : Vues du tubage (octobre 2020).	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Données générales relatives au puits CS34.	8
Tableau 2 : Durées approximatives des travaux de remédiation de puits inactifs.	29
Tableau 3 : Méthodes de validation de l'intégrité des travaux de remédiation.	48
Tableau 4 : Certifications et compétences minimales du personnel.	51
Tableau 5 : Analyse des principaux risques opérationnels et des mesures de mitigation.	54

1. Liste des acronymes et abréviations

AER	<i>Alberta Energy Regulator</i>
BOP	<i>Blowout Preventer</i> – Dispositif anti-éruption
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
H₂S	Sulfure d'hydrogène
ID	<i>Inside Diameter</i> – Diamètre intérieur
IRP	<i>Industry Recommended Practice</i>
Loi	Loi sur les hydrocarbures
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec
OD	<i>Outside Diameter</i> – Diamètre extérieur
REPSHT	Règlement sur les activités d'exploration, de production et de stockage d'hydrocarbures en milieu terrestre
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection

2. Mise en contexte et objectif

Ce programme de travaux de remédiation de puits inactifs a été préparé par Oea Experts-Conseils à la demande du Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN), qui désire procéder à des travaux correctifs sur le puits CS34 dans le cadre de l'appel d'offre 2019-DBH-ING-FERM. Ce programme fait suite au dépôt le 24 novembre 2020 du rapport final d'intégrité du puits CS34 selon la séquence de travaux prescrite dans l'appel d'offre.

L'objectif de ce programme est d'élaborer les opérations et travaux qui devront être réalisés pour éliminer les écoulements de contaminants en provenance du puits. En effet, le MERN vise par ces travaux à répondre à l'article 130 de la Loi sur les Hydrocarbures qui stipule que « *Le ministre peut, lorsqu'un écoulement de liquide, une émanation ou une migration de gaz hors d'un puits ou d'un pipeline représente un risque pour la santé ou la sécurité des personnes ou pour la sécurité des biens, enjoindre le responsable du puits ou du pipeline d'exécuter les travaux nécessaires pour remédier à cette situation, ou s'il n'y a pas d'autre solution, de procéder à l'obturation de la source d'écoulement, d'émanation ou de migration. À défaut par le responsable de se conformer aux prescriptions du ministre dans le délai qui lui est imparti, le ministre peut faire exécuter les travaux ou faire obturer la source d'écoulement, d'émanation ou de migration aux frais du responsable* ». Dans le cas du puits CS34, le MERN n'est pas le titulaire de la licence d'exploration mais il est le responsable du puits. Le MERN désire réaliser les travaux correctifs pour arrêter la migration de contaminants dans l'environnement.

Ce programme est structuré de façon à répondre aux exigences décrites par le MERN dans l'appel d'offre 2019-DBH-ING-FERM, à leurs modifications apportées ainsi qu'aux demandes formulées durant les échanges entre les représentants du MERN et Oea Experts-Conseils. La condition particulière du puits ne permet pas de respecter les exigences du règlement actuel (RPESH). Tel que convenu avec le MERN, ce programme vise à respecter l'esprit de la réglementation (RPESH), des normes et des meilleures pratiques de l'industrie, afin de protéger la sécurité du public et de l'environnement dans le but d'éliminer les écoulements provenant du puits. Les sections du programme qui sont relatives à la protection des travailleurs sont élaborées afin de répondre aux normes de santé et de sécurité applicables au Québec et régies par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST).

3. Normes et meilleures pratiques utilisées

Le programme a été conçu en se basant sur les meilleures pratiques de l'industrie qui sont applicables à la situation de ce puits. Il est important de noter que le puits CS34 a été foré il y a plusieurs décennies à l'aide d'une foreuse minière, en suivant une ancienne réglementation. Il y a également peu d'informations historiques disponibles sur la situation de ce puits et les travaux qui y ont été réalisés.

Les *Industry Recommended Practices* (IRP) ont été développées par le *Drilling and Completions Committee* (DACC) afin de fournir des recommandations techniques sur les opérations dans l'industrie pétrolière et gazière au Canada au niveau de l'efficacité économique et technique, de l'optimisation, de la productivité, de la sécurité et de la performance environnementale. L'organisme *Energy Safety Canada* (anciennement ENFORM) est responsable de coordonner l'élaboration, la mise à jour et l'application des IRP. Il est important de noter que les IRP ne sont pas des réglementations, mais bien des recommandations et qu'elles n'ont pas préséance sur les règlements applicables au Québec. Les IRP suivantes ont été considérées dans le cadre de l'élaboration de ce programme :

- IRP Volume # 03 – *In Situ Heavy Oil Operations* (2012-11)
- IRP Volume # 05 – *Minimum Wellhead Requirements* (2018-06-20)
- IRP Volume # 13 – *Wireline Operation* (2020-05-14)
- IRP Volume # 20 – *Wellsite Design Spacing Recommendations* (2015-09-19)
- IRP Volume # 25 - *Primary Cementing* (2017-01-26)

Certaines directives élaborées par l'*Alberta Energy Regulator* (AER) ont également été consultées pour préciser certains éléments du programme. Les directives qui ont été consultées dans le cadre de l'élaboration de ce programme sont :

- Directive 008 – *Surface Casing Depth Requirement* (2020-07-07)
- Directive 020 – *Well Abandonment* (2018-12-06)
- Directive 036 – *Drilling Blowout Prevention Requirements and Procedures* (2019-03-14)
- Directive 037 – *Service Rig Inspection Manual* (2020-04-08)

4. Données relatives au puits

Tableau 1 : Données générales relatives au puits CS34.

Nom du titulaire de la licence	N/A
Coordonnées du titulaire de la licence	N/A
Numéro de la licence	N/A
Nom du puits	85-10
Numéro du puits	CS34
Année du forage	1985
Coordonnées du puits	Longitude : -64° 47' 39,1" Latitude : 48° 50' 24,7"
Profondeur du puits	200,90 m/sol (profondeur mesurée); 153,90 m/sol (profondeur verticale)
Classification du puits déterminée selon l'annexe 1 du REPSHT	Fluides dans le puits : Pétrole, Gaz, Eau, Saumure, H ₂ S Type de puits : Exploration (Forage minier) Rôle du puits : Aucun rôle actuellement Statut du puits : Autre (Orphelin ouvert) Direction du puits : Directionnel Abondance des fluides : Indice
Classification du puits déterminée selon l'annexe 3 du REPSHT	Risque modéré

4.1. Schéma du puits – État actuel

Le schéma du puits avant les travaux (**Figure 1**) est un résumé des informations disponibles sur la configuration du puits selon les informations fournies par le MERN.

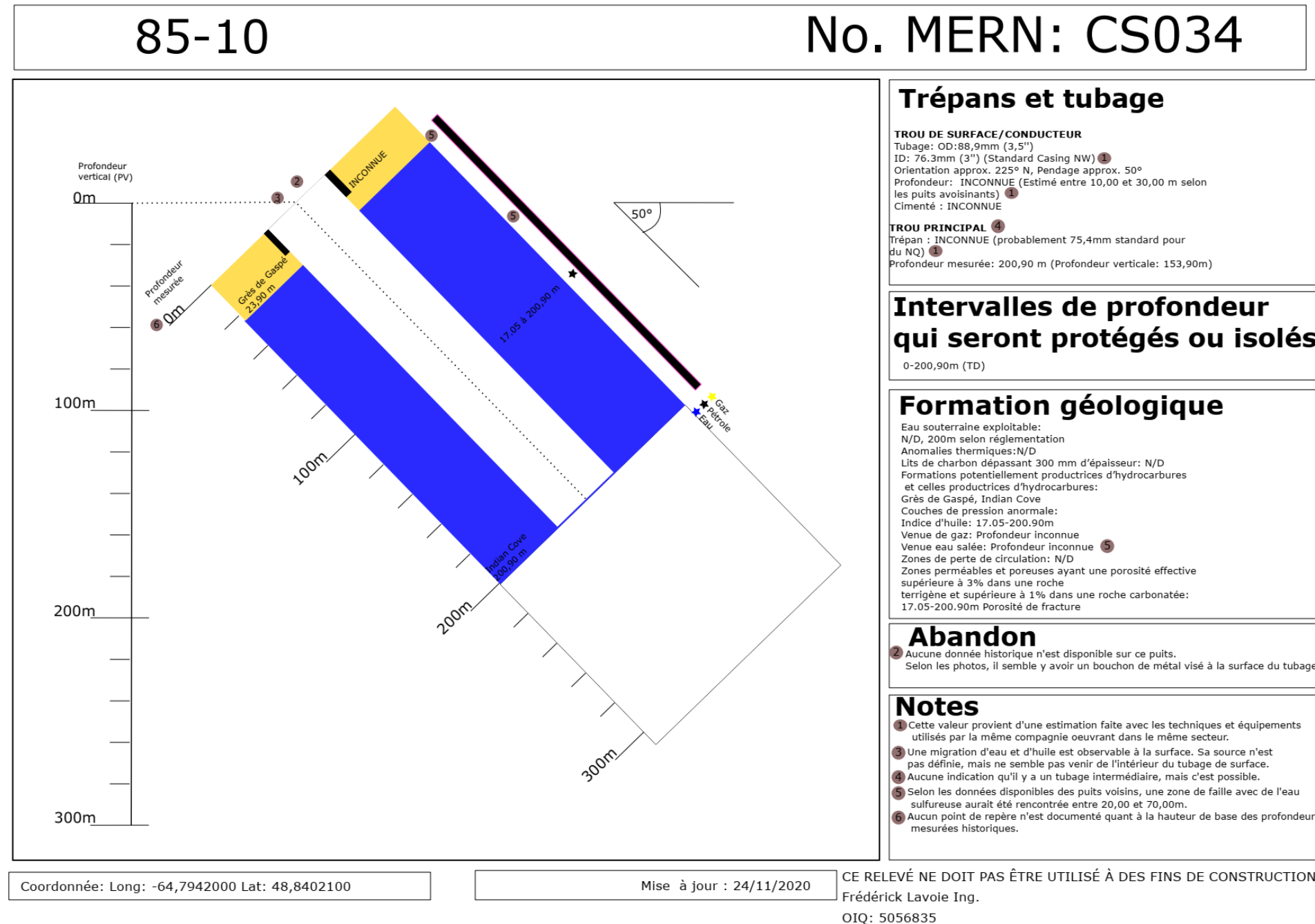


Figure 1 : Schéma du puits CS34 avant les travaux de remédiation de puits inactif.

5. État du site

Aucune description de l'état du site avant le forage du puits n'est disponible. La **Figure 2a** illustre l'état actuel du site avant le début des travaux de remédiation. La **Figure 2b** montre le détail du tubage dépassant du sol.



Figure 2 : Site actuel du puits CS34 avant les travaux de remédiation de puits inactifs. Source : MERN, 7 octobre 2020.



Figure 3 : Tubage de 88,9 mm du puits CS34. Source : Oea Experts-Conseils, 30 juin 2020.

6. Informations générales

6.1. Hydrogéologie

L'une des fonctions du tubage de surface cimenté vise à protéger les aquifères de tout risque de contamination. Dans le cas du puits CS34, aucune information n'est disponible quant à la profondeur et à l'intégrité ou la cimentation du tubage. La connaissance de la base de l'aquifère dans le secteur du puits CS34 est donc une information importante, qui est toutefois très difficile à déterminer. Par défaut, une profondeur maximale pour la base de l'aquifère est fixée à 200 m/sol.

En l'absence de puits forés pour l'eau dans le secteur, la base de données du Système d'information géoscientifique pétrolier et gazier du MERN a été consultée afin d'apporter des précisions complémentaires. L'examen des données disponibles indique que, dans les puits pétroliers et gaziers forés dans le secteur d'intérêt, l'eau douce est documentée jusqu'à 74,7 m/sol et l'eau salée à partir de 120,4 m/sol. Du pétrole est également associé à l'eau douce à partir de 12,2 m/sol de profondeur. Fait notable, de l'eau « sulfureuse » est aussi associée à l'eau douce à 50 m/sol dans un puits (CS03).

6.2. Pression de formation

Il n'y a pas d'information sur la pression des fluides dans les formations rocheuses qui ont été traversées par ce forage. Il y a cependant un écoulement d'eau à l'extérieur du tubage de surface du puits, qui indique que le gradient de la pression exercée par la zone productrice d'eau serait légèrement supérieur au gradient de pression d'une colonne d'eau. En l'absence d'information supplémentaire, un facteur de sécurité de 15% est utilisé. On peut donc anticiper un gradient de formation de 11,28 kPa/m, qui pourra être contrôlé par une boue de forage ayant une densité de 1 150 kg/m³. La pression maximale anticipée dans ce puits est de 1 725 kPa, soit 11,28 kPa/m x 153 m (profondeur verticale vraie).

6.3. Pression de fracturation

La pression de fracturation précise des roches dans ce puits n'est pas connue puisqu'il n'y a pas de documentation disponible sur ce sujet. Le gradient de fracturation de 18 kPa/m sera utilisé pour les travaux de remédiation de puits inactifs.

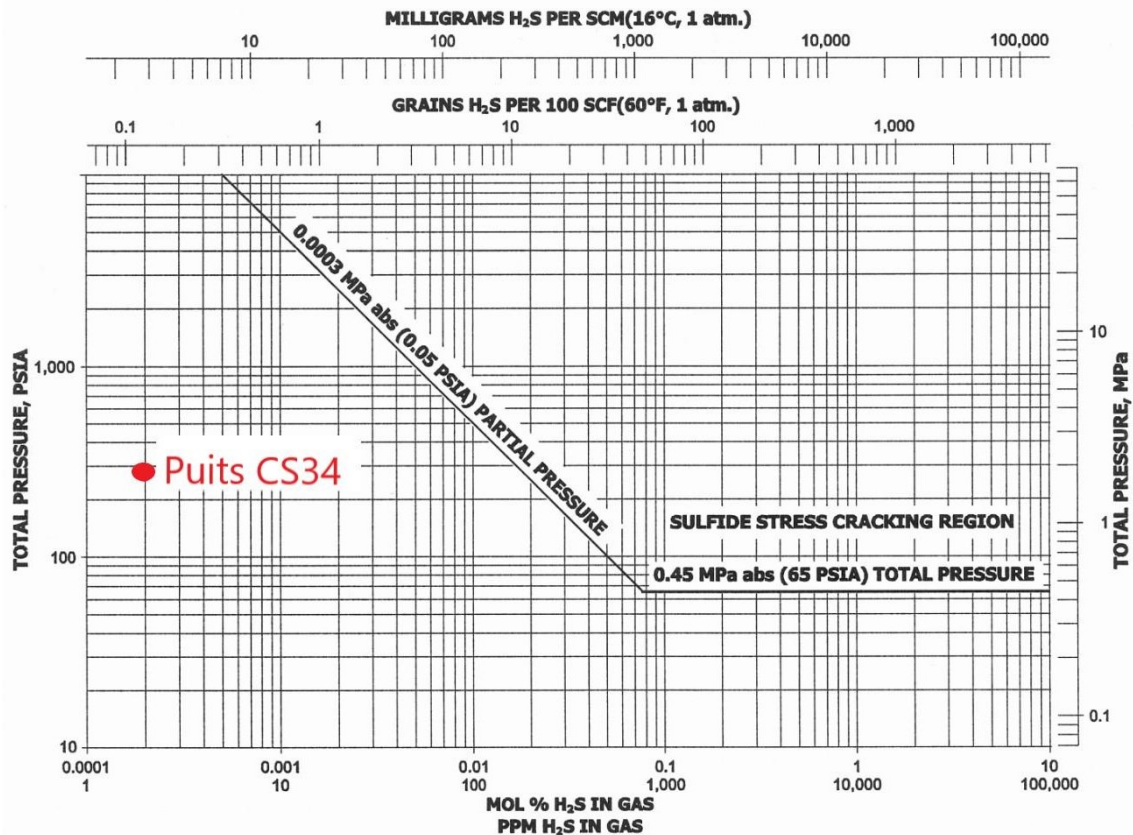
6.4. Gradient géothermique

Il n'y a pas d'information disponible sur la température en profondeur dans ce puits. Le gradient géothermique qui est généralement utilisé dans ce secteur est de 17,5 °C/km.

6.5. Sulfure d'hydrogène – H₂S

Le puits CS34 n'est pas considéré comme un puits de gaz acide (*Sour Well*) tel que défini dans l'IRP # 5, section 5.1.5. En effet, un puits de gaz acide est défini comme « *any well having 0.3 kPa H₂S PP or greater that are not designated as critically sour by local jurisdictional regulation.* » L'analyse en laboratoire du gaz provenant du puits CS34 a montré une concentration en H₂S de 2,02 ppm (juin 2020). La pression maximale attendue dans ce puits, incluant un facteur de sécurité de 15%, est de 1 725 kPa. La **Figure 3**, qui provient de l'Appendix 4 de la Directive 036 de l'AER, permet de situer le puits CS34 par rapport à la limite inférieure qui définit un puits acide (*Sour Well*).

Selon ces informations, le puits CS34 n'est donc pas considéré comme un puits acide puisque la quantité de H₂S qu'il contient n'est pas suffisante. Il est cependant important de considérer la présence de H₂S lors des opérations puisqu'il s'agit toujours d'un risque pour la sécurité des travailleurs. Les variations de concentration en H₂S observées sur le site sont probablement le résultat d'une accumulation de H₂S dans des endroits peu élevés. Il est important de prendre en considération que le H₂S est plus lourd que l'air et qu'il a tendance à s'accumuler dans les endroits peu élevés comme un trou ou une cave d'avant puits. Au Québec, les travailleurs ne peuvent pas être exposés à des concentrations supérieures à 15 ppm et la limite de travail sur une durée de 8 heures est de 10 ppm.



Note: 1 kPa = 0.145089 psi

© 2002 by NACE International. All rights reserved by NACE; reprinted by permission. NACE standards are revised periodically. Users are cautioned to obtain the latest edition; information in an outdated version of the standard may not be accurate.

Figure 4 : Système de gaz acide et situation du puits CS34. Source : Appendix 4, Directive 036 de l'AER.

Au Québec, ce puits est classé comme ayant un potentiel de risque moyen comme stipulé à l'annexe 3 « Classification du potentiel de risque d'un puits » du REPSHT puisque son contenu en H₂S est supérieur à 0%, mais inférieur à 5%. Le REPSHT ne fournit pas d'orientation particulière sur les critères de protection qui doivent être respectés dans le cadre d'un puits à risque moyen.

Dans le cas où une concentration en H₂S supérieure à 10 ppm est détectée sur le site des opérations, l'utilisation de carbonate de zinc pour neutraliser le H₂S dissous et l'augmentation du pH de la boue de forage jusqu'à 11 avec de la soude caustique sera nécessaire.

IMPORTANT : Ce programme devra être révisé et modifié si une analyse de gaz en laboratoire montre une concentration en H₂S supérieure à 180 ppm. Le puits serait alors considéré comme un puits acide (*Sour well*).

7. Sommaire des scénarios

7.1. Sources de contamination

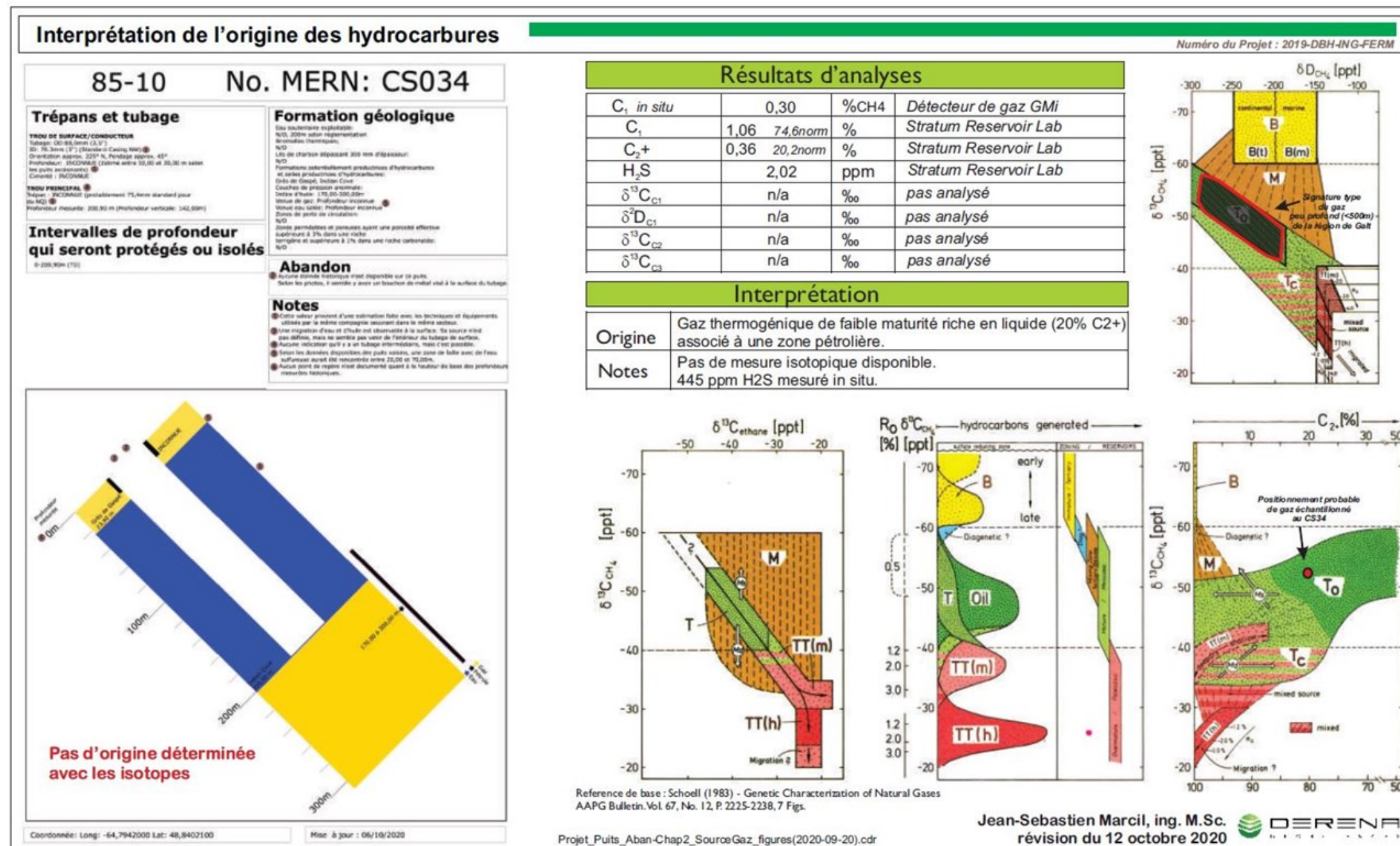


Figure 5 : Interprétation de la source des gaz échantillonnés en surface sur le site du puits CS34. Source : Derena Géosciences (2020a).

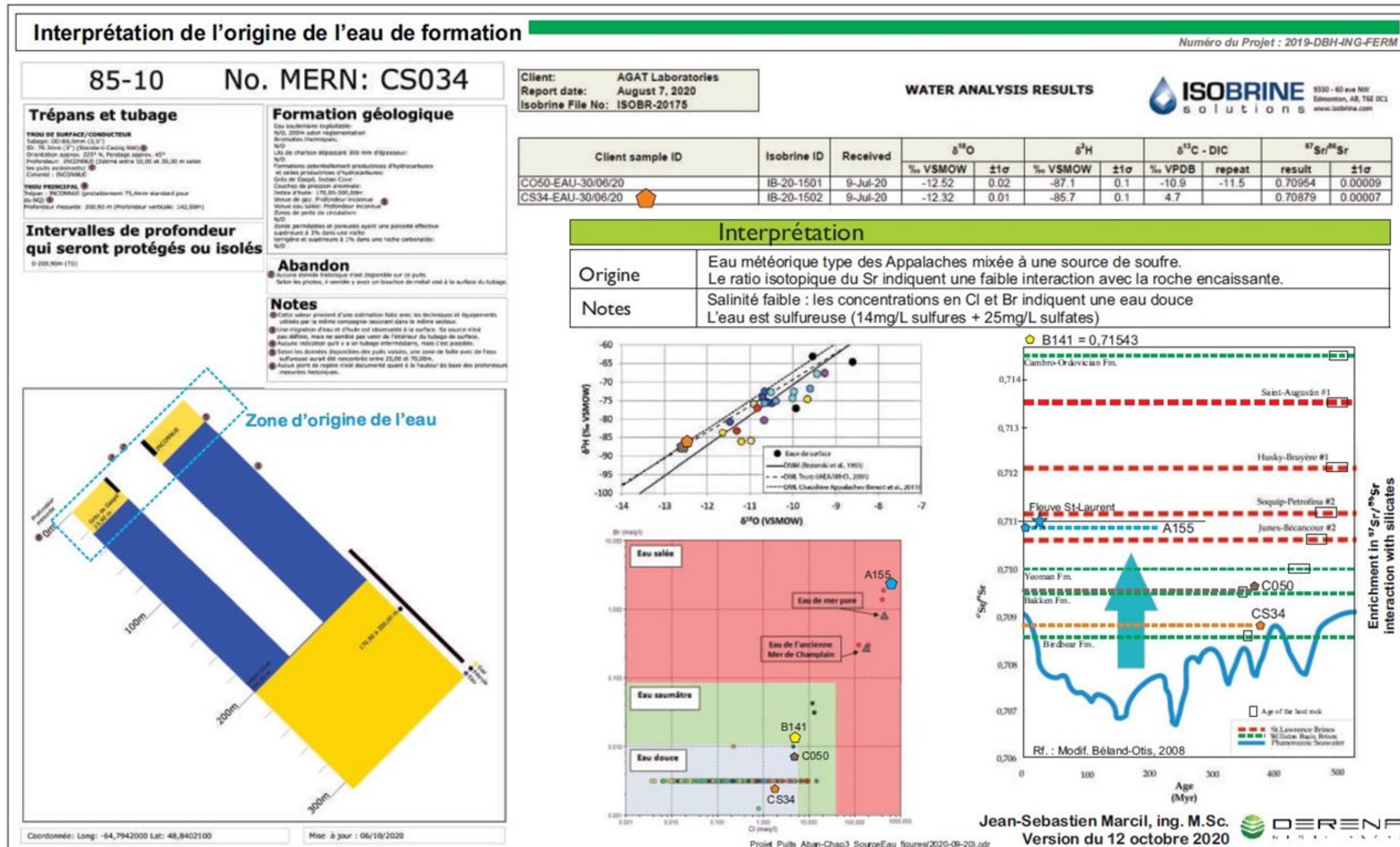


Figure 6 : Interprétation de la source de l'eau de surface échantillonnée sur le site du puits CS34. Source : Derena Géosciences (2020b).

7.2. Causes de perte d'intégrité

Éléments probables de la perte d'intégrité responsable de l'écoulement de contaminant :

- Absence de travaux de fermeture définitive de puits
- Cimentation annulaire partielle ou absente du tubage de surface
- Corrosion du tubage de surface
- Migration naturelle de surface à l'extérieur du puits (suintement ou résurgence)

7.3. Schéma du puits – État après les travaux de remédiation de puits inactifs

Le présent programme de travaux de remédiation de puits inactifs propose une solution unique et itérative de travaux pour le puits CS34. Une seule configuration du puits suite aux travaux est proposée ici étant donnée l'absence d'informations géologiques fiables pour ce puits, sa faible profondeur, son faible diamètre et la possibilité que la majeure partie du puits soit située à l'intérieur de la zone de protection de l'eau souterraine exploitable (0 à 200 m). Cette solution est itérative jusqu'à l'obtention des critères d'écoulement et d'émanation déterminés par le MERN et consiste à placer du ciment à l'intérieur du puits sur toute sa profondeur. Également, en raison de la possible présence de fractures naturelles dans l'environnement du puits et de la complexité des travaux en cas d'une mauvaise cimentation, du ciment sera injecté par précaution dans ces fractures au moment des opérations de cimentation. Un schéma présentant le résultat de ces travaux de remédiation de puits inactifs pour le puits CS34 est présenté à la **Figure 5**.

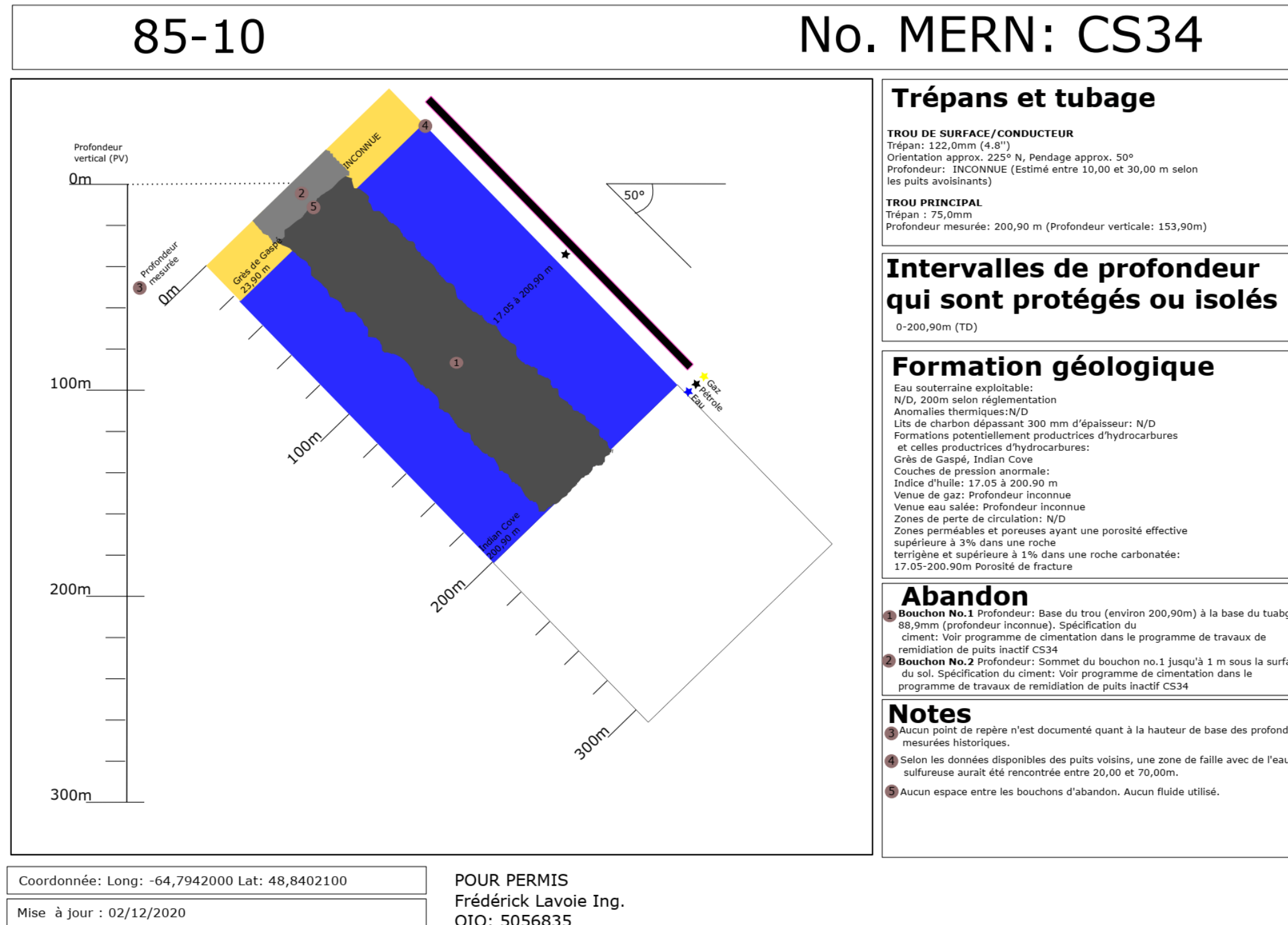


Figure 7 : Schéma du puits CS34 après les travaux de remédiation de puits inactifs.

8. Sécurité lors des travaux

8.1. Rencontre de sécurité

Une rencontre de sécurité avec tout le personnel présent sur le site doit être tenue au début de chaque période de travail et avant chaque opération critique. Le superviseur du site doit s'assurer que le moment, le lieu, les preuves et la liste des participants de la rencontre soient documentés. Il doit également s'assurer d'une bonne coordination entre les opérations qui seront effectuées.

Au minimum, les points suivants doivent être discutés durant la rencontre de sécurité :

- Les opérations à effectuer;
- Les tâches de chaque personne;
- Les équipements de protection individuelle;
- Définir une route et un espace d'évacuation;
- Identifier le personnel responsable des premiers soins ainsi que les procédures d'évacuation et les hôpitaux à proximité;
- Identifier les dangers liés au puits;
- Identifier les dangers liés au site;
- Identifier les dangers liés aux opérations à effectuer;
- Identifier les méthodes de mitigation possibles pour limiter chaque danger;
- Identifier les extincteurs sur le site;
- Identifier les procédures de sécurité entourant la présence de H₂S.

8.2. Mesures générales

1. Les équipements de protection individuels adéquats doivent être portés en tout temps et par toutes les personnes présentes sur le site des travaux.
2. Les équipements de protection individuelle, en situation courante, sont les suivants: Bottes, casque, lunettes de sécurité, couvre-tout ignifuge avec bandes réfléchissantes, gants appropriés aux travaux, détecteur de gaz personnel (H₂S et LIE au minimum) et protection auditive.
3. Il est interdit de fumer ou vapoter sur le site des travaux.
4. Les travailleurs doivent être informés des risques qui les entourent et formés en conséquence.
5. Les travailleurs doivent être formés et avoir des compétences suffisantes pour la réalisation efficace et sécuritaire des travaux.
6. Les travailleurs ne doivent pas être sous l'effet de drogues ou de l'alcool.
7. Les équipements utilisés doivent être conformes et en bon état.
8. Les équipements respiratoires, selon les besoins requis, doivent être disponibles sur le site avant le début des travaux.
9. L'entreprise responsable des travaux sur le site doit posséder un programme de protection respiratoire conformément à la norme CAN/CSA Z94.4. Dans le cas où il y aurait plus d'un programme respiratoire proposé par des intervenants sur le site, le programme ayant les exigences les plus élevées devra être respecté.

10. Chaque travailleur sur le site doit avoir un équipement respiratoire conforme aux exigences de la CNESST. Il n'est cependant pas nécessaire de fournir un appareil respiratoire aux travailleurs temporaires ou non essentiels, car en cas d'urgence ces travailleurs seraient immédiatement évacués.
11. Chaque travailleur doit avoir un détecteur de gaz personnel (LIE, H₂S) calibré et testé selon les spécifications du fabricant.
12. Les travailleurs et toute personne se trouvant sur le site des activités doivent se conformer au programme de protection respiratoire et doivent avoir suivi une formation portant sur les dangers du H₂S en milieu pétrolier.
13. Les superviseurs du site doivent avoir une expérience minimum de 3 ans dans le domaine du forage ou de la complétion de puits pétrolier et également avoir à jour une formation en contrôle de puits pétrolier équivalent au « [Second Line Supervisor's Well Control \(Test Well\)](#) » délivré par *Energy Safety Canada*.
14. Les foreurs doivent avoir une qualification qui porte sur les principes de la prévention des éruptions et les procédures pour fermer en toute sécurité un puits. Cette formation doit être équivalente au « [First Line Supervisor's Blowout Prevention](#) » ou au « [Well Service Blowout Prevention](#) » délivré par *Energy Safety Canada*.
15. Des installations de lavage d'urgence doivent être prévues dans une zone de travail où les yeux ou la peau d'un travailleur peuvent être exposés à des matières nocives ou corrosives ou à d'autres matières susceptibles de brûler ou d'irriter.
16. Un minimum de quatre extincteurs 40 BC est requis durant les travaux sur le site.
17. Un éclairage adéquat doit être fourni sur place et être suffisant pour permettre aux travaux d'être effectués en toute sécurité et être configuré pour éliminer les ombres dans les zones de travail clés.
18. Un système de surveillance continu de H₂S doit être installé et fonctionnel durant tous les travaux qui seront effectués sur le puits. Deux alarmes distinctes doivent être réglées à 10 ppm et à 15 ppm.
19. Une indication de la direction du vent (manche à air ou drapeaux) doit être située à un endroit clé afin d'indiquer aux travailleurs la direction d'évacuation en cas de danger.

9. Boue de forage

9.1. Zone de protection d'eau souterraine exploitable

Les données hydrogéologiques disponibles dans le secteur du puits CS34 ne permettant pas de définir la base de l'eau souterraine exploitable, la profondeur utilisée par mesure de précaution est de 200 m vertical. Le puits CS34 étant situé en totalité dans cette zone de protection, les produits utilisés durant les travaux de remédiation pour la boue de forage nécessitent d'être sans risque pour l'eau souterraine.

Le MERN ne possède pas de liste de produits préautorisés ou de critères précis pour l'utilisation de produits dans cette zone pour les forages pétroliers, outre que les produits doivent être non-toxiques pour la réalisation d'un nouveau forage dans le REPSHT. La toxicité d'un produit n'étant pas définie dans le REPSHT, des discussions entre le MERN et le MELCC ont eu lieu afin d'établir un critère de base à utiliser. Il a été défini que les produits utilisés doivent au minimum respecter les exigences de protection du RPEP au même titre que les forages de puits d'eau potable. La norme ANSI/NSF Standard 60, intitulée « *Drinking Water Treatment Chemicals Health Effects* » publiée par l'organisme américain NSF International et par l'American National Standards Institute est utilisée pour réglementer les produits utilisés dans le traitement de l'eau potable dans le guide d'interprétation du RPEP. Cette norme permet d'attester qu'un produit chimique ne contient pas de contaminants qui pourraient se retrouver dans l'eau potable et en affecter la qualité. Cette norme, également utilisée dans d'autres juridictions pour définir les produits chimiques autorisés pour la boue de forage dans les zones d'aquifères, sera utilisée comme critère de base pour s'assurer de protéger l'eau souterraine exploitable durant les travaux de remédiation. Les produits utilisés ainsi que leur concentration dans la boue de forage devront respecter cette norme.

9.2. Condition exceptionnelle

La présence de gaz acide dans le puits CS34 peut, selon la concentration, nécessiter l'utilisation de certains produits chimiques afin de limiter le risque d'exposition des travailleurs. Ces produits sont utilisés afin de neutraliser la boue ou limiter la possibilité que le H₂S dissous dans la boue de forage se dissipe dans l'air. Ces produits ne sont pas conformes à la norme ANSI/NFS standard 60 applicable à la zone de protection d'eau souterraine exploitable. Par contre, la présence de gaz acide dans l'eau souterraine rend cette eau non exploitable vu la toxicité du gaz acide. Il est donc possible que la base de l'eau souterraine exploitable soit moins profonde que 200 m. Les conditions particulières de ce puits ne pourront permettre de respecter la norme ANSI/NFS Standard 60 dans le cas où la concentration de gaz H₂S représente un danger immédiat pour les travailleurs.

Il est à noter que la présence de H₂S est plus toxique que les produits utilisés. Également, il est prévu que les produits utilisés pour neutraliser le gaz acide seront retirés du puits et disposés dans un lieu approprié avant la fin des travaux.

10. Chronologie des opérations – Tubage de surface en bonne condition

La chronologie des travaux ci-dessous s'applique dans le cas où la condition en surface du tubage de 88,9 mm le permet. Dans le cas où le tubage de 88,9 mm ne permet pas l'installation d'une bride d'accouplement, une modification de la chronologie des travaux est apportée au point 9 et fait directement référence aux opérations supplémentaires détaillées à l'**Annexe 2**. Les travaux de remédiation à effectuer sur ce puits se dérouleront en trois étapes principales, soit :

- A. Mettre en place un bouchon de ciment (200,9 m à la base du tubage de 88,9 mm);
- B. Retirer le tubage non-cimenté de 88,9 mm pour exposer la formation;
- C. Mettre en place un bouchon de ciment dans la partie supérieure du puits où se trouvait le tubage non-cimenté de 88,9 mm.

IMPORTANT : La condition du puits peut entraîner des situations où il ne serait pas possible de réaliser les étapes décrites ci-après. L'ingénieur responsable des travaux sera responsable d'autoriser la modification de ces procédures suite à l'approbation du MERN.

IMPORTANT : Le programme de cimentation conforme à l'IRP # 25 et aux exigences de conception détaillées à la **Section 13** (Programme de cimentation – Critères de conception) de ce présent programme doit avoir été approuvé par le MERN avant le début des travaux de terrain. Ce programme de cimentation doit être conçu également en tenant compte des spécifications des équipements et matériaux qui seront utilisés durant ces travaux.

Étapes à réaliser :

1. Réaliser un test de migration de gaz autour du puits. Le levé de migration devra être réalisé en respectant la procédure décrite à l'annexe X des *Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière (2014)* par un représentant du MERN.
IMPORTANT : TOUS les travailleurs présents sur le site des opérations doivent porter un détecteur portable de H₂S/LIE calibré et en bonne condition en tout temps.
2. Préparer le site et le chemin d'accès selon les spécifications de la **Section 12** (Aménagement du site). Par la suite, exposer le tubage jusqu'au roc et installer une cave d'avant-trou étanche. Porter une attention particulière au tubage de 88,9 mm afin de ne pas l'endommager. Il contient du gaz naturel et du H₂S sous pression.
3. Installation du géotextile, de la géomembrane et des tapis de bois sous la foreuse, des réservoirs à boue (« *mud tanks* ») et du réservoir-torchère (« *flare tank* ») selon les schémas de la **Section 12** (Aménagement du site).
4. Mobiliser et installer l'unité de forage et toutes ses composantes.
5. Réaliser une opération de « *hot tap* » à l'aide d'une pince (« *clamp* ») sur la section supérieure du bouchon vissé sur le tubage de surface de 88,9 mm. Cette opération de « *hot tap* » doit être réalisée selon la norme API 2201 (*Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment*

in Service). IMPORTANT : Noter la pression de l'intérieur du tubage avant de libérer le gaz. À l'aide d'une canalisation raccordée au réservoir-torchère, libérer le gaz emprisonné dans le tubage de 88,9 mm. Utiliser le réservoir-torchère pour brûler le gaz et récupérer les liquides. Conserver cette connexion jusqu'à l'étape 8. Estimer et noter le volume de gaz purgé. Monitorer durant deux heures le débit du gaz, de l'eau et de l'huile qui s'écoulent du puits et à l'extérieur du puits durant cette période, noter ces observations dans le rapport journalier. Un ingénieur doit déterminer la pression de fuite du tubage de surface avec les données recueillies. Déterminer la pression maximale qui peut être contenue à l'intérieur du tubage de 88,9 mm selon la densité de la boue, communément appelée MACP (« *Maximum Allowable Casing Pressure* »).

6. Remplir le puits par l'orifice de la pince du « *hot tap* » et prendre le contrôle du puits à l'aide d'une boue à base d'eau contenant de l'hypochlorite de sodium 6% (eau de Javel) avec un rapport de 1/200. Réaliser les opérations de contrôle de puits de type « *top kill* » (Enform, 2018). Au besoin, augmenter la densité de la boue avec du KCl ou un autre produit conforme à la Norme ANSI/NFA Standard 60 jusqu'à 1 200 kg/m³ ou plus. Si une concentration en H₂S supérieure à 10 ppm est détectée sur le site des opérations, ajuster les propriétés de la boue selon la **Section 6.5 H₂S – Sulfure d'hydrogène**. Noter la densité de la boue, la quantité de liquide et des produits utilisés. Si le puits ne peut pas être contrôlé par des opérations de contrôle de puits courantes et qu'il n'est pas possible de poursuivre les travaux de façon sécuritaire, la partie supérieure du puits devra être gelée avant de procéder aux étapes suivantes. Cette intervention devra être réalisée par une firme spécialisée dans ce type d'opération. Les étapes subséquentes devront être ajustées par l'ingénieur responsable des travaux jusqu'à la mise en place des blocs obturateurs (*BOP*).
NOTE : Les fiches signalétiques des produits utilisés sont disponibles à l'**Annexe 4**.

7. Dévisser le bouchon d'acier qui est situé sur le tubage de 88,9 mm. Si le bouchon ne peut pas être dévissé, couper le tubage de 88,9 mm à l'aide d'un coupe-tuyau à froid. Réaliser la coupe le plus haut possible sous les filets du tubage (joints tubage et bouchon). S'assurer que le puits demeure toujours plein de liquide.
8. Installer un obturateur annulaire gonflable à un minimum de 1,0 m à l'intérieur du tubage de 88,9 mm. Raccorder un tuyau à l'obturateur afin de dévier le gaz naturel/liquide vers le réservoir-torchère. Observer la venue de gaz naturel et identifier la présence de H₂S en continu jusqu'à la mise en place du système d'obturateur (*BOP*). Suspendre les travaux si du gaz est identifié. Informer l'ingénieur responsable des travaux de la situation, reprendre le contrôle du puits et poursuivre les travaux.
9. Fileter le tubage de 88,9 mm et installer la tête de cuvelage vissée (« *casing head* ») au tubage conformément à la section 5.2.4 de l'IRP # 5 *Minimum Wellhead Requirements*. Si le tubage de 88,9 mm ne peut être fileté en raison de sa condition, deux options peuvent être envisagées, soit :
 - a. Souder une tête de cuvelage conformément à la section 5.2.4 de l'IRP # 5 *Minimum Wellhead Requirements*, ou

- b. Installer une tête de cuvelage de type « *SlipLock* » conforme à la section 5.1.3.13.6 de l'IRP # 5 *Minimum Wellhead Requirements*.
Tester le joint entre le tubage et la tête de cuvelage conformément à la section 5.2.4 de l'IRP # 5 *Minimum Wellhead Requirements*.
NOTE : Si la condition du tubage de 88,9 mm ne permet pas de fileter, de le souder ou d'installer une tête de cuvelage de type « *SlipLock* », un tubage conducteur supplémentaire devra être mis en place selon la procédure disponible à l'**Annexe 2**.
10. Retirer l'obturateur annulaire gonflable situé à l'intérieur du tubage de 88,9 mm.
11. Installer le système de bloc obturateur (*BOP*) spécifié à l'**Annexe 1** sur la bride d'accouplement de la tête de cuvelage.
IMPORTANT : Le système de bloc obturateur devra être suspendu avec un montage autonome, ajustable et indépendant de la foreuse et du tubage de 88,9 mm, de manière à ne pas écraser, plier ou endommager le tubage de 88,9 mm. Le montage devra être en mesure de supporter le poids total du système de bloc obturateur (*BOP*) et de permettre de limiter au maximum les vibrations au niveau du tubage de 88,9 mm. Le système de bloc obturateur sera incliné à environ 50°. Installer et connecter le système d'accumulateur aux *BOP*. L'accumulateur doit être conforme aux exigences de la Directive 037 de l'AER.
NOTE : L'ingénieur responsable des travaux doit s'assurer que l'appareil de forage et les équipements sont en place et fonctionnels. Il doit autoriser la poursuite des travaux suite à cette inspection. La Directive 037 de l'AER fournit un guide pour l'inspection des équipements.
12. Réaliser les essais de pression à 1 725 kPa de 10 minutes sur le système de bloc obturateur et les conduites de transport des fluides afin de confirmer leur étanchéité. Tous les éléments compris entre la tête de cuvelage et le réservoir-torchère incluant l'annulaire (*BOP*) doivent être testés lors de ces essais de pression. L'installation d'un bouchon (« *test plug* ») au niveau du profil de la tête de cuvelage sera nécessaire pour réaliser les essais de pression. Le bouchon devra être conçu pour résister à la pression maximale prévue. Noter les résultats des essais de pression dans le rapport journalier des travaux.
13. Réaliser un essai de pression sur le tubage de 88,9 mm et la tête de cuvelage afin de confirmer la pression de fuite du tubage. S'assurer d'utiliser la pression de surface adéquate en fonction du liquide contenu dans le puits. Confirmer la valeur de la pression à atteindre avec l'ingénieur responsable des travaux avant l'essai de pression. Noter les résultats des essais de pression dans le rapport journalier des travaux. IMPORTANT: Le système anti-éruption (*BOP*) est utilisé à titre de déflecteur lors des opérations sur ce puits.
14. Rentrer dans le trou avec un trépan destructif de 75 mm jusqu'à 30 m. Conserver les mêmes caractéristiques de boue utilisées précédemment. Au besoin, utiliser de la bentonite ou un autre produit conforme à la Norme ANSI/NFA Standard 60 pour augmenter la viscosité.
IMPORTANT : Noter et informer l'ingénieur responsable des travaux si un obstacle est rencontré lors de la descente.

IMPORTANT : À partir de cette étape, une valve de sécurité (« *stabbing valve* ») en position ouverte et ayant des filets compatibles avec les tiges/tubages qui sont manœuvrés dans le puits doit TOUJOURS être disponible près du plancher de la foreuse. Cette valve servira à fermer l'intérieur des tiges/tubages en situation de contrôle de puits. Cette valve doit être conforme aux exigences de la Directive 036, section 1.4 de l'AER.

15. Sortir du trou avec le trépan destructif de 75 mm.
IMPORTANT : S'assurer que le niveau de liquide dans le puits demeure en surface lors des manœuvres dans le puits. Une attention particulière doit être apportée à cet élément lors de la sortie des tubes.
16. Réaliser un levé de diagraphies par câble avec un outil permettant d'identifier l'emplacement de la base du tubage de 88,9 mm.
17. Rentrer dans le trou avec un trépan destructif de 75 mm jusqu'au fond du trou et nettoyer le trou par circulation.
 - a. Noter toutes obstructions, pertes ou gains de circulation et le type de déblais.
 - b. Noter la profondeur finale du trou.
18. Réaliser, à l'intérieur des tubes de forage, un levé de déviation et d'orientation à chaque 5 m minimum jusqu'au fond du trou.
19. Sortir du trou avec le trépan de 75 mm.
20. Réaliser un test d'injection avec la boue de forage. Ne pas excéder la pression de fuite dans le tubage de 88,9 mm. Réviser le programme de cimentation avec les nouvelles données (pression/débit d'injection stabilisé et profondeur du tubage de 88,9 mm) et le faire approuver par l'ingénieur responsable des travaux et les responsables du MERN.
21. Rentrer dans le trou avec un tube ouvert à l'extrémité.
22. Suivre le programme de cimentation pour réaliser la mise en place du bouchon de ciment.
IMPORTANT : Le programme de cimentation doit être approuvé par l'ingénieur responsable des travaux avant son exécution. Le tube doit être en rotation lors de la circulation du ciment et des liquides de chasse.
 - a. Circuler un fluide de chasse composé d'eau et de ciment ayant une densité égale ou supérieure à celle de la boue.
 - b. Circuler un bouchon de ciment du fond du trou jusqu'à la surface.
 - c. Fermer les blocs obturateurs et injecter du ciment jusqu'à l'atteinte de la pression de fuite.
 - d. Retirer le tube du trou à une vitesse maximale de 5 m/min tout en gardant le trou plein.
 - e. Conserver un échantillon de surface.
23. Attendre que le ciment atteigne une résistance à la compression minimale de 3 500 kPa.

24. Rentrer dans le trou avec les tubes en lavant par circulation jusqu'au sommet du ciment et confirmer la profondeur. S'assurer que la position du sommet du bouchon de ciment est conforme à la section 4.5 de la Directive 020 de l'AER. Si le sommet du ciment est plus profond que la base du tubage, retourner à l'étape 17 et suivre les étapes selon la nouvelle profondeur du trou. Si le sommet du ciment est supérieur à la base du tubage de 88,9 mm, passer à l'étape suivante.
25. Sortir les tubes du trou.
26. Rentrer dans le trou avec un trépan destructif de 75 mm, forer le ciment jusqu'à 30 cm sous la base du tubage de 88,9 mm et sortir du trou.
27. Confirmer l'absence d'émanation à l'intérieur du tubage de 88,9 mm par un test d'écoulement de 120 min, réaliser un levé de migration de gaz et mesurer le débit d'écoulement de saumure à l'extérieur du puits durant 120 min. Ces tests doivent être réalisés par un représentant du MERN. Noter les résultats de ces observations dans le rapport journalier des travaux. Si un écoulement est toujours présent à l'intérieur du tubage, le bouchon de ciment devra être reforé jusqu'à la base du trou et un nouveau bouchon de ciment devra être mis en place.
28. Enlever le système de bloc obturateur et la tête de cuvelage sur le tubage de 88,9 mm.
29. Enfoncer un tube conducteur de 152 mm bien centré autour du tubage de 88,9 mm. Le tubage conducteur doit être mis en place le plus profond possible et au minimum à 1,5 m sous la surface et être centré autour du tubage de 88,9 mm. Il doit permettre l'accès au puits pour les prochaines étapes et éliminer le risque d'éboullis dans le puits. Installer un système de déviation de la boue vers le système de boue.
NOTE : Les *BOP* ne sont plus nécessaires pour la suite des opérations.
NOTE : Cette étape ne sera pas réalisée si un tubage conducteur de 140 mm a déjà été mis en place précédemment (**Annexe 2**).
30. Forer avec une couronne (ID 95 mm x OD 122 mm) autour du tubage de 88,9 mm jusqu'à sa base.
31. Retirer tout le tubage de 88,9 mm du puits.
32. Sortir du trou les tubes de forage avec la couronne.
33. Rentrer dans le trou avec un tube ouvert à l'extrémité.
34. Placer un bouchon de ciment du fond du trou jusqu'à la surface tel que spécifié dans le programme de cimentation. Le bouchon de ciment sera, si possible, mis en pression (maximum 20 kPa) afin de forcer le ciment à entrer dans les fractures naturelles de la roche en surface afin de les cimenter. Une garniture d'étanchéité/obturateur annulaire sera mis en

place à environ 2 m sous la surface pour permettre l'injection de ciment. La profondeur et le type d'équipement devra être approuvé par l'ingénieur responsable des travaux.

Note : Conserver un échantillon de ciment en surface.

35. Attendre que le ciment atteigne une résistance à la compression minimale de 3 500 kPa.
36. Rentrer dans le trou avec les tubes en lavant par circulation jusqu'au sommet du ciment et confirmer la profondeur. Si le sommet du ciment est plus profond que 1 m, retourner à l'étape 34 et suivre les étapes selon la nouvelle profondeur du trou. Si le sommet du ciment est supérieur à 1 m, passer à l'étape suivante.
37. Cinq jours après la dernière étape de cimentation :
 - a. Confirmer que l'écoulement d'eau qui provenait de l'extérieur du puits a cessé. Il est possible qu'un écoulement d'eau soit toujours présent dans les environs du puits, car il est possible qu'il s'agisse d'écoulements naturels indépendants du puits. Cette situation devra être documentée et une autorisation de l'ingénieur responsable des travaux et du MERN est nécessaire pour conclure à un écoulement naturel.
 - b. Confirmer l'absence d'émanation de gaz à l'intérieur du puits et effectuer un levé de migration de gaz autour du puits. Ces confirmations doivent être effectuées par un représentant du MERN.
Il ne doit pas y avoir d'émanation ou d'écoulement à l'intérieur et à l'extérieur du puits pour procéder aux travaux de remédiation de puits inactifs de surface aux étapes suivantes. Noter les résultats dans le rapport journalier des travaux. Aviser le MERN par écrit des résultats et attendre sa confirmation avant de passer à l'étape suivante. L'ingénieur responsable des travaux est responsable d'autoriser la poursuite des travaux de remédiation de puits inactifs en surface.
IMPORTANT: La confirmation de l'étanchéité du puits à la suite des travaux de remédiation du puits doit être conforme aux exigences décrites à la **Section 16** – Méthodes de validation.
38. Retirer le tubage de 152 mm et la cave d'avant trou.
NOTE : Si un tubage de 140 mm a été mis en place et cimenté précédemment (**Annexe 3** – Procédure optionnelle), couper le tubage à 1 m sous la surface et souder une plaque d'acier ventilée sur le tubage tel que déterminé par le REPSHT.
39. Vidanger les bassins de rétention, si présents. Purger les conduits. Démobiliser les équipements de surface et les matériaux restants. Disposer des produits et matériaux dans les lieux appropriés.
40. Nivelier le site autour du puits. Nivelier ou remplir les bassins, si présents. Le site devra être réaménagé afin de respecter les écoulements naturels des eaux de surface et du milieu environnant de façon à éviter les accumulations d'eau importantes.
41. Installer une affiche indiquant la position du puits, conforme aux exigences du REPSHT.

42. Fin des travaux.

10.1. Modification ou imprévu majeur durant les travaux

En cas d'imprévu majeur durant les travaux de ce présent programme, l'ingénieur responsable des travaux doit informer le représentant du MERN le plus rapidement possible (appel téléphonique suivi d'un courriel), avant de prendre une décision qui modifierait le programme original.

11. Durée approximative des travaux

Tableau 2 : Durées approximatives des travaux de remédiation de puits inactifs.

Étape	Travaux	Nombre d'heures travaillées par jour	Durée des travaux (heures)	Total des jours
1	Réaliser un test de migration de gaz autour du puits.	12	6	0,5
2	Préparer le site, le chemin d'accès, exposer le tubage jusqu'au roc et installer une cave d'avant-trou étanche.	12	100	8,8
3	Installation du géotextile, de la géomembrane et des tapis de bois.	12	24	10,8
4	Mobiliser et installer l'unité de forage et toutes ses composantes.	12	36	13,8
5	Réaliser une opération de « <i>hot tap</i> » à l'aide d'une pince (<i>clamp</i>) sur la section supérieure du tubage de surface de 88,9 mm.	24	6	14,1
6	Remplir le puits par l'orifice de la pince du « <i>hot tap</i> » et prendre le contrôle du puits à l'aide d'une boue.	24	6	14,3
7	Couper le tubage de 88,9 mm à l'aide d'un coupe-tuyau à froid.	24	1	14,4
8	Installer un obturateur annulaire gonflable à 1,0 m l'intérieur du tubage de 88,9 mm, relié à la torchère.	24	2	14,5
9	Fileter le tubage de 88,9 mm et installer la tête de cuvelage sur le tubage.	24	2	14,5
10	Retirer l'obturateur annulaire gonflable du tubage de 88,9 mm.	24	1	14,6
11	Installer le système de bloc obturateur sur la tête de cuvelage.	24	12	15,1
12	Réaliser les essais de pression de 10 minutes à 1 725 kPa sur le système de bloc obturateur et les conduites de transport des fluides.	24	3	15,2
13	Réaliser un essai de pression sur le tubage de 88,9 mm afin de confirmer la pression de fuite.	24	1	15,3
14	Entrer dans le trou avec un trépan destructif de 75 mm jusqu'à 30 m.	24	3	15,4
15	Sortir du trou avec le trépan destructif de 75 mm.	24	1	15,4

Étape	Travaux	Nombre d'heures travaillées par jour	Durée des travaux (heures)	Total des jours
16	Réaliser un levé de diagraphies avec un outil permettant d'identifier l'emplacement de la base du tubage de 88,9 mm.	24	4	15,6
17	Rentrer dans le trou avec un trépan destructif de 75 mm jusqu'au fond du trou et nettoyer le trou par circulation.	24	20	16,4
18	Réaliser, à l'intérieur des tubes de forage, un levé de déviation et d'orientation à chaque 5 m minimum jusqu'au fond du trou.	24	4	16,6
19	Sortir du trou avec le trépan de 75 mm.	24	2	16,7
20	Réaliser un test d'injection avec la boue de forage. Réviser le programme de cimentation avec les nouvelles données et le faire approuver par l'ingénieur responsable des travaux et les responsables du MERN.	24	5	16,9
21	Rentrer dans le trou avec un tube ouvert à l'extrémité.	24	2	17,0
22	Suivre le programme de cimentation, notamment pomper un bouchon de ciment du fond du trou jusqu'à la surface et par la suite injecter du ciment jusqu'à l'atteinte de la pression de fuite. Retirer le tube du trou.	24	4	17,1
23	Attendre que le ciment atteigne une résistance à la compression minimale de 3 500 kPa.	12	8	17,8
24	Rentrer dans le trou avec les tubes en lavant par circulation jusqu'au sommet du ciment et confirmer la profondeur.	12	1	17,9
25	Sortir les tubes du trou.	12	1	18,0
26	Rentrer dans le trou avec un trépan destructif de 75 mm, forer le ciment jusqu'à 30 cm sous la base du tubage et sortir du trou.	12	4	18,3
27	Confirmer l'absence d'émanation à l'intérieur du tubage et à l'extérieur du tubage de 88,9 mm.	12	6	18,8
28	Enlever le système de bloc obturateur et la tête de cuvelage sur le tubage 88,9 mm.	12	3	19,0

Étape	Travaux	Nombre d'heures travaillées par jour	Durée des travaux (heures)	Total des jours
29	Enfoncer un tube conducteur de 152 mm bien centré autour du tubage de 88,9 mm. Installer un système de déviation de la boue vers le système de boue.	12	8	19,7
30	Forer avec une couronne ayant un diamètre intérieur de 95 mm et extérieur de 122 mm autour du tubage de 88,9 mm jusqu'à sa base.	12	16	21,0
31	Retirer tout le tubage de 88,9 mm du puits.	12	4	21,4
32	Sortir du trou les tubes de forage avec la couronne.	12	1	21,5
33	Rentrer dans le trou avec un tube ouvert à l'extrémité.	12	1	21,5
34	Placer un bouchon de ciment du fond du trou jusqu'à la surface tel que spécifié dans le programme de cimentation.	12	4	21,9
35	Attendre que le ciment atteigne une résistance à la compression minimale de 3 500 kPa.	12	8	22,5
36	Rentrer dans le trou avec les tubes en lavant par circulation jusqu'au sommet du ciment et confirmer la profondeur.	12	1	22,6
37	Après 5 jours, confirmer qu'aucune migration ne provient du puits à l'aide d'un test de migration de gaz et d'observation en surface.	12	66	28,1
38	Retirer le tubage de 152 mm.	12	1	28,2
39	Démobiliser les équipements de surface et disposer des produits et matériaux dans les lieux appropriés.	12	16	29,5
40	Niveler le site autour du puits.	12	5	30,0
41	Installer une affiche indiquant la position du puits.	12	1	30,0
	Total		400	30,0
	Total avec une foreuse		264	18,7

Notes :

1 : Si les opérations sont suspendues ou se déroulent en horaire de travail de moins de 24 heures par jour, un superviseur ainsi qu'un gardien doivent être présents sur le site.

2 : Durant le temps d'attente minimal de 5 jours pour vérifier l'absence d'émanation, un gardien doit être présent sur le site 24h/24h.

3 : Un gardien doit être présent sur le site 24h/24h.

12. Liste des équipements et matériaux/produits

La liste des équipements requis pour l'exécution des travaux se trouve à l'**Annexe 3**. Elle inclut également la liste des équipements optionnels qui pourraient être requis lors des travaux de remédiation de puits inactifs.

13. Aménagement du site

13.1. Chemin d'accès

Chemin accès par la Route 198 (**Figure 6**) :

- L'intersection pour le chemin forestier est située à environ 13,0 km à l'ouest du LET de la Côte-de-Gaspé.

Chemin forestier entre l'intersection avec la Route 198 et le puits CS34 (**Figures 6 à 8**) :

- Longueur : 3,72 km (sans le site).
- Largeur : 4 m.
- Restauré en 2019 mais des travaux de mise à niveau seront nécessaires sur les derniers ~ 670 m avant le site du puits.
- Nivelage sur toute la longueur (3,72 km) à considérer avant le début des travaux.
- Pente moyenne : 5 à 6%, pente maximale : 16 à 17%



Figure 8 : Vue générale du chemin d'accès. Fond cartographique : Google Earth (2020).



Figure 9 : Détail du chemin d'accès forestier. Fond cartographique : Google Earth (2020), Photographie : Oea Experts-Conseils, 30 juin 2020.

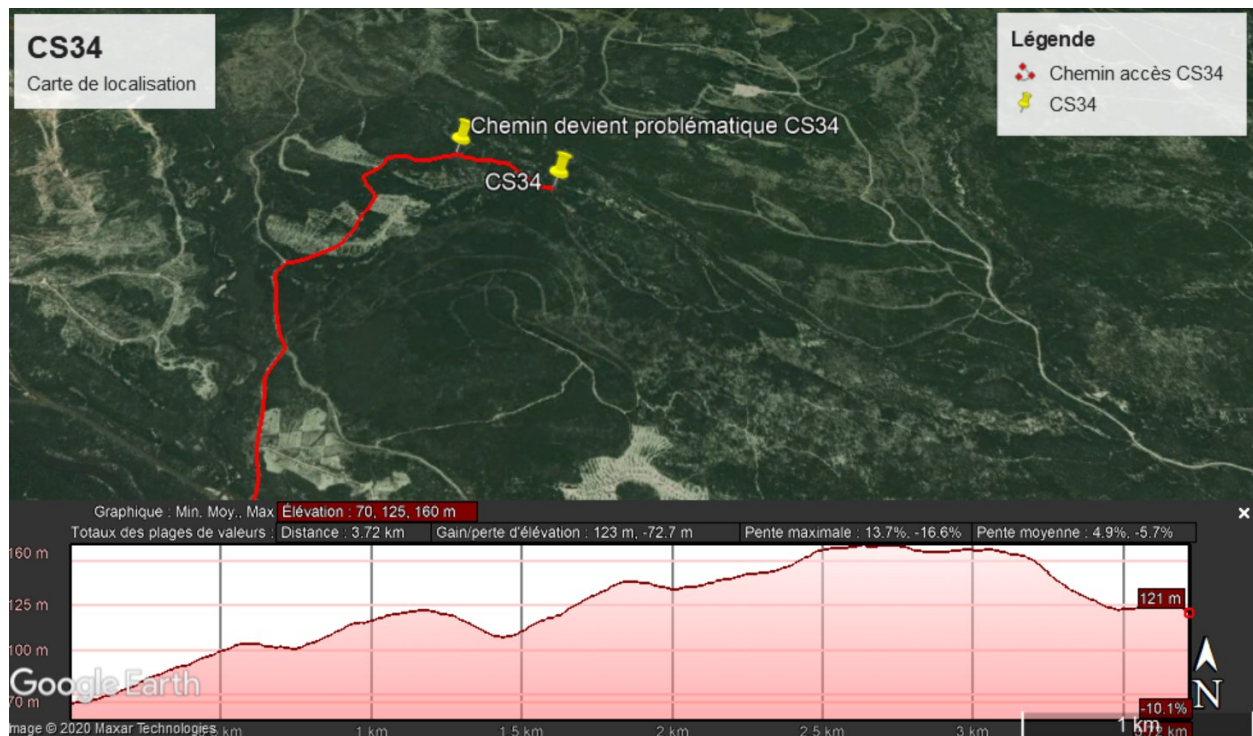


Figure 10 : Profil topographique du chemin forestier. Fond cartographique : Google Earth (2020).

13.2. Site de forage

- Dimensions irrégulières (Figures 9 et 10) :
 - Dimensions minimales (sans déboisement) : 1 900 m²
 - Dimensions maximales (demande de déboisement nécessaire) :
 - 7 700 m² incluant la superficie des chemins présents sur le site
 - 6 636 m² excluant la superficie des chemins présents sur le site
- En raison de l'emplacement complexe de ce puits, il ne sera pas possible de respecter toutes les distances séparatrices recommandées dans la Directive 037 de l'AER. Certaines distances séparatrices pourront être diminuées en portant une attention particulière pour contrôler les sources d'émission.
- Distances séparatrices minimales spécifiques pour le puits CS34 (Figure 11) :
 - 50 m entre le puits et le *flare tank*
 - 25 m autour du puits : Système électrique *explosion proof*, moteur munis d'un *air shutoff* et aucun équipement à flamme vive
 - 25 m entre le puits et le *mud tank* *
 - 25 m entre le *mud tank* et le *flare tank* **
 - 7 m sans matériel combustible autour du *flare tank*

- Les sites du *flare tank* et du *mud tank* doivent être au même niveau ou moins élevés que le puits. Tolérance maximale de 1 m
 - Interdiction de fumer à moins de 25 m du puits, du *flare tank* et du *mud tank*
 - * Distance réduite par rapport à la Directive 037 mais conforme aux normes du Manitoba.
 - ** Référence : Section 25 et Table 12 de l'IRP 20.
- Protection contre la compaction : Pas nécessaire.
 - Protection contre les déversements (**Figure 12**) :
 - Géomembrane (épaisseur minimale de 1 mm) protégée au-dessus/en-dessous par des géotextiles d'une épaisseur minimale de 2,5 mm
 - Géomembrane/géotextile mise en place sous la foreuse (10 m x 10 m) et sous les réservoirs à boue/citerne/produits chimiques (10 m x 20 m)
 - La géomembrane doit être positionnée de manière à contenir les déversements
 - Superficie de la géomembrane : 300 m²
 - La cave d'avant puits doit être imperméabilisée au niveau de ses parois, du fond et du contact avec le tubage extérieur du puits.

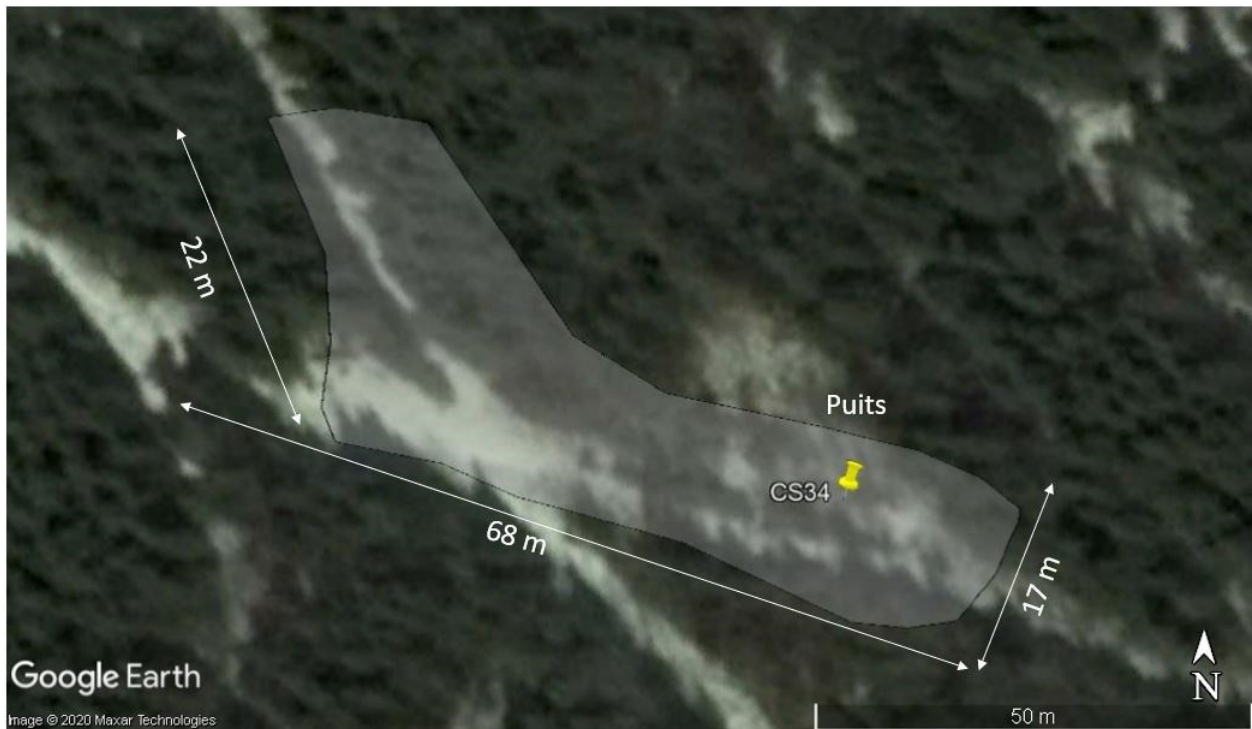


Figure 11 : Dimensions minimales du site. Fond cartographique : Google Earth (2020).

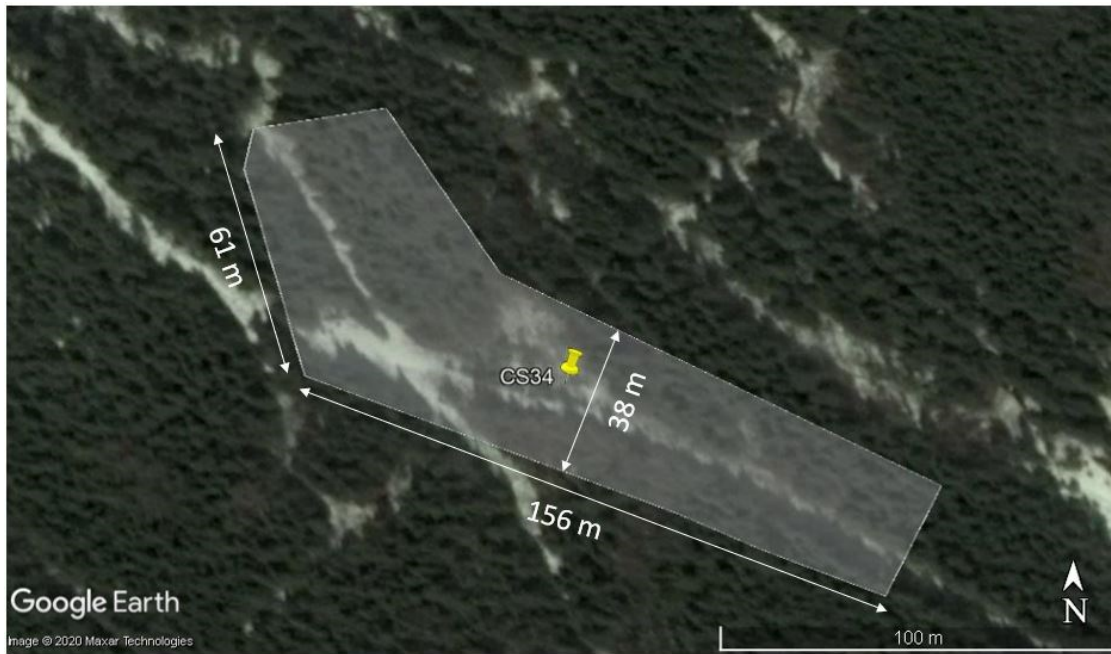


Figure 12 : Dimensions maximales du site. Fond cartographique : Google Earth (2020).

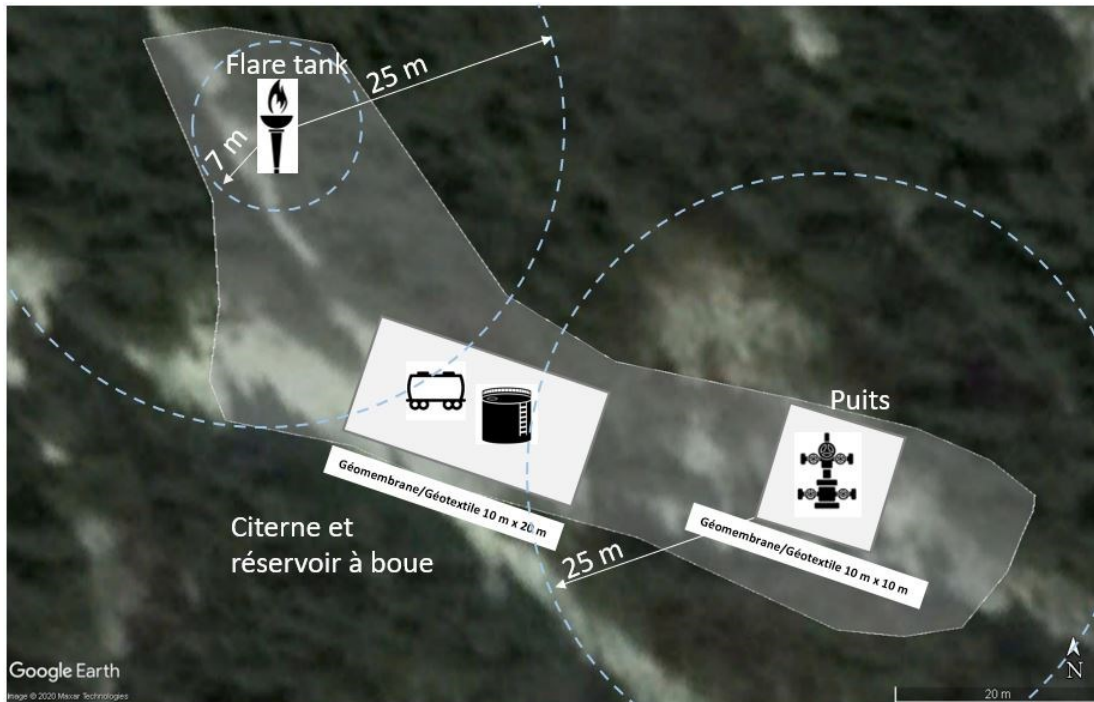


Figure 13 : Configuration du site de forage (dimensions minimales). Fond cartographique : Google Earth (2020).

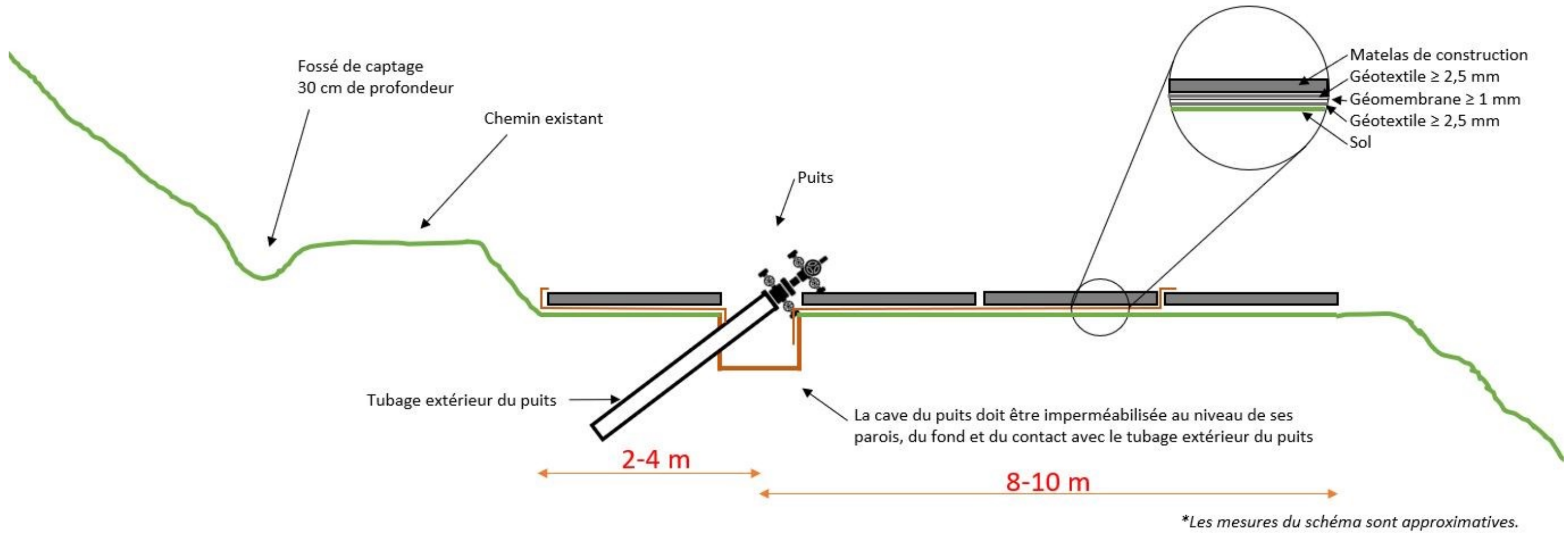


Figure 14 : Vue en coupe de la préparation du site près du puits.

13.3. Photographies du site



Figure 15 : Vues du site du puits CS34 (octobre 2020).



Figure 16 : Vues du tubage (octobre 2020).

14. Programme de cimentation – Critères de conception

Le programme de cimentation doit respecter les points suivants :

- Être en tout point conforme à l'IRP # 25 *Primary Cementing* (2017) du *Drilling and completion committee* (DACC) et à la réglementation québécoise.
- Contenir une **modélisation** telle que décrite dans l'IRP # 25.
- Être uniforme sur la chronologie des travaux du présent programme de travaux de remédiation de puits inactifs.
- Être approuvé par le MERN avant le début des travaux de remédiation de puits inactifs.
- Utiliser un fluide de chasse à base d'eau et de ciment.
- Comprendre les résultats d'un **test en laboratoire du ou des ciments** qui seront utilisés selon les spécifications de l'IRP # 25 et répondre aux caractéristiques demandées.

Le programme de cimentation doit comprendre les 2 bouchons suivants :

Bouchon No.1

Objectif : Isoler la formation et les structures géologiques de la section à trou ouvert de façon à empêcher la migration de contaminant vers l'intérieur du trou et protéger l'eau souterraine.

- Profondeur : De la fin du trou jusqu'à la base du tubage de 88,9 mm (environ 201 m à 10 m, les profondeurs devront être confirmées avec les levés réalisés durant les travaux de remédiation de puits inactifs).
 - Perte de circulation possible.
 - Injection de ciment selon les données recueillies durant les travaux de remédiation de puits inactifs.
 - 1 m³ de ciment minimum.
 - La pression finale d'injection doit être la pression de fuite du tubage de 88,9 mm (à déterminer durant les travaux de fermeture).
 - ID du trou ouvert 75,44 mm (devra être confirmé durant les travaux de fermeture).
 - ID du tubage de surface 76,3 mm (devra être confirmé durant les travaux de remédiation de puits inactifs).
- Ajouter un excès de 50% au volume de ciment pour la section en trou ouvert.

Bouchon No.2

Objectif : Isoler la partie supérieure du puits (zone comprenant originalement le tubage de 88,9 mm) de toute migration émanant de la formation ou des structures géologiques et protéger l'eau souterraine.

- Profondeur : Du sommet du bouchon No.1 jusqu'à la surface (environ 10 m à 0 m, les profondeurs devront être confirmées avec les levés réalisés durant les travaux de remédiation de puits inactifs).
- Perte de circulation possible.
- ID du trou ouvert : le diamètre du trou dépend du choix de la couronne du prestataire de service pour le retrait du tubage de 88,9 mm.

- Ajouter un excès de 50% pour le volume de ciment.
- Le ciment sera injecté dans la formation, si possible, à une pression maximale de 20 kPa.

Les **vérifications** des sommets des bouchons de ciment doivent être faites après l'atteinte d'une résistance en compression de 3 500 kPa selon la méthode décrite à la section 4.5 de la Directive 020 de l'AER à l'aide des tubes de forage.

Il est possible que le puits soit rempli d'un fluide avec une **concentration importante en sel**.

Le diamètre des tubes utilisés pour les cimentations est à définir par le prestataire de services et doit permettre d'obtenir un espace annulaire suffisamment important pour permettre la mise en place des bouchons de ciment de manière efficace.

Le ciment doit répondre aux **caractéristiques minimales** suivantes :

- Ciment de type C ou G
- Densité du ciment de 1 900 kg/m³
- Avoir une résistance au H₂S
- Le CGSP (*Critical Gel Strength Period*) doit être de moins de 45 min. Le point de départ à utiliser pour le calcul de cette période (CGSP) est de 48 Pa (100 lb / 100 ft²).
- Le ciment doit avoir une perte de fluide ≤ 50 ml / 30 min (*API Fluid-lost test*).
- Le temps de prise doit être ajusté selon les besoins opérationnels.
- Avoir une résistance en compression minimale de 3 500 kPa après 36 heures à la température de la formation.
- Le gradient de température à utiliser est de 17,5 °C/km.

15. Rapports journaliers et rapport de fin de travaux

15.1. Compte rendu journalier

Le responsable des travaux doit rédiger un compte rendu journalier des travaux durant toute la durée des travaux sur le site des activités. Les moments qui sont considérés comme le début et la fin des travaux de terrain ainsi que le format du compte rendu journalier (ex. *tour sheet*) seront convenus entre l'ingénieur responsable des travaux et le chargé de projet du MERN avant le début des travaux sur le site. L'ingénieur responsable des travaux doit transmettre le compte rendu journalier des travaux par courriel au chargé de projet du MERN au plus tard le jour ouvrable suivant, avant 13h00.

Le compte rendu journalier doit contenir tous les éléments applicables à la journée déclarée dont notamment :

- 1) la date;
- 2) les heures travaillées;
- 3) les conditions météorologiques;
- 4) le numéro de l'autorisation délivrée par le MERN;
- 5) la description, en ordre chronologique, des travaux réalisés ainsi que le temps requis pour la réalisation de chacun d'eux;
- 6) un sommaire des activités à venir;
- 7) les traces d'hydrocarbures ou d'eau décelées;
- 8) le type de pompe utilisée ainsi que sa capacité;
- 9) le type de ciment utilisé, sa densité, ses additifs et leurs proportions, son temps de prise et le volume utilisé;
- 10) les diagraphies réalisées;
- 11) les résultats des essais de pression et d'étanchéité;
- 12) l'état de fonctionnement du système anti-éruption;
- 13) les problèmes opérationnels rencontrés et les mesures correctives prises ou planifiées;
- 14) la composition, la concentration ainsi qu'un bilan détaillé de tous les produits identifiés dans le programme technique qui sont entreposés ou utilisés sur le site des activités;
- 15) le volume et la composition du gaz utilisé, rejeté, incinéré ou brûlé à la torchère;
- 16) la mention de tout événement ayant perturbé le déroulement des travaux;
- 17) tout autre renseignement ou document jugé nécessaire par le ministre.

15.2. Rapport de fin de travaux de remédiation de puits inactifs

L'ingénieur responsable des travaux doit transmettre au chargé de projet du MERN, au plus tard 4 semaines après la fin des opérations de site prévu dans ce présent programme, un rapport de fin de travaux de remédiation de puits inactif comprenant notamment les éléments suivants :

- 1) le numéro de l'autorisation de travaux de remédiation de puits inactifs (le cas échéant);
- 2) le nom et les coordonnées du titulaire de la licence (le cas échéant);
- 3) la date de début et de fin des travaux;
- 4) La cause de la perte d'intégrité du puits avant les travaux;
- 5) le sommaire des travaux réalisés selon leur ordre chronologique;
- 6) la classification du puits déterminée selon l'annexe 1 du REPSHT;
- 7) le type d'appareil utilisé ainsi que ses spécifications;
- 8) la démonstration de l'absence d'émanation ou d'écoulement de contaminant en provenance du puits avant les travaux de remédiation de puits inactifs en surface;
- 9) les données, les enregistrements et les résultats des essais de pression et d'étanchéité, ainsi que leur interprétation;
- 10) une démonstration de la qualité du lien du ciment derrière le tubage avant les travaux;
- 11) la méthode de nettoyage du puits utilisée avant l'installation des bouchons;
- 12) pour les bouchons de ciment utilisés :
 - a. le type de ciment utilisé, sa densité, ses additifs et leurs proportions, son temps de prise et le volume utilisé;
 - b. la méthode de mise en place des bouchons;
 - c. la position vérifiée de chacun des bouchons;
 - d. si des essais en laboratoire ont été faits sur le ciment à la suite de l'octroi de l'autorisation, les propriétés du ciment déterminées en laboratoire;
- 13) la nature du fluide utilisé pour remplir l'espace entre chaque bouchon;
- 14) la profondeur de coupe des tubages sous la surface;
- 15) une photographie de la plaque d'acier ventilée soudée au sommet des tubages avant le remblaiement, ou le cas où les tubages ont été retirés, une photographie du puits en surface avant le remblaiement;
- 16) une coupe latérale du puits après les travaux de remédiation de puits inactifs, en fonction de la profondeur mesurée et de la profondeur verticale réelle, signée et scellée par un ingénieur, indiquant notamment :
 - a. les groupes, les formations géologiques, les contacts lithologiques et les failles, dont notamment :
 - i. l'eau souterraine exploitable;
 - ii. les anomalies thermiques;
 - iii. les lits de charbon dépassant 300 mm d'épaisseur;
 - iv. les zones perméables et poreuses ayant une porosité effective supérieure à 3% dans une roche terrigène et supérieure à 1% dans une roche carbonatée;
 - v. les formations productrices d'hydrocarbures;
 - vi. les couches de pression anormale;
 - vii. les zones de perte de circulation;
 - b. l'emplacement de chacun des tubages;

- c. l'intervalle de profondeur du puits à trou ouvert;
 - d. le type de bouchons utilisés et les intervalles de profondeur de chaque bouchon;
 - e. les autres équipements installés ou échappés et non repêchés dans le puits;
- 17) une analyse comparative des travaux réalisés par rapport à ceux prévus au programme;
 - 18) un plan illustrant l'aménagement du site après les travaux de remédiation de puits inactif;
 - 19) des photographies de l'ensemble du site à la fin des travaux;
 - 20) les recommandations de suivi à long terme de l'intégrité du puits;
 - 21) les recommandations dans une perspective d'amélioration continue lors de travaux de remédiation de puits inactif dans des conditions similaires;
 - 22) le transfert de connaissances pour les ingénieurs et les inspecteurs du Bureau de la direction des hydrocarbures.

16. Gestion des matières résiduelles

Les matières résiduelles, dont notamment la boue de forage, les déblais, les surplus de matériaux et les déchets doivent être disposés par l'entrepreneur (prestataire de service) dans un lieu approprié et autorisé. Les analyses et preuves de disposition doivent être remises à l'ingénieur responsable des travaux.

17. Méthodes de validation

Tableau 3 : Méthodes de validation de l'intégrité des travaux de remédiation du puits inactifs CS34.

Avant les travaux	Méthode utilisée pour démontrer que, préalablement à la réalisation des travaux de remédiation de puits inactifs, il n'y a aucune émanation à l'évent de surface observée sur une période de 24 heures	Selon la configuration actuelle du puits, un seul tubage est présent. Pour cette raison, aucun évent n'est installé ou ne peut être installé sur ce puits. Aucun test de vérification d'émanation à l'évent ne peut être réalisé.
	Méthode utilisée pour démontrer que, préalablement à la réalisation des travaux de remédiation de puits inactifs, il n'y a aucune migration de gaz	Ce présent programme vise en partie à remédier à la migration de gaz en provenance du puits CS34. Pour cette raison, la présence de migration de gaz avant le début des travaux ne peut-être nulle. Dans le but d'évaluer l'intégrité des travaux de remédiation, un levé de migration est réalisé avant le début des travaux. La méthodologie utilisée pour la réalisation de ce levé de migration est celle décrite à l'annexe X des <i>Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière</i> du MELCC.
Pendant les travaux	Méthode utilisée pour confirmer la position de chaque bouchon de ciment	La méthodologie est celle prévue à la section 4.5 de la Directive 020 de l'Alberta Energy Regulator (AER) à l'aide des tubes de forage.
	Méthode utilisée pour démontrer que préalablement au retrait du tubage de 88,9mm , la qualité des travaux sous la base du tubage est conforme aux exigences du MERN	La position du sommet du bouchon de ciment le plus près de la base du tubage sera vérifiée à l'aide des tubes de forage selon la méthode prévue à la section 4.5 de la Directive 020 de l'Alberta Energy Regulator (AER) avant le retrait du tubage de 88,9 mm. La configuration du puits ne permet pas la réalisation d'un test de pression à 7 000 kPa durant 10 min pour vérifier l'intégrité des travaux sous la base du tubage. Un test d'écoulement de l'intérieur du tubage de 88,9 mm, une mesure du débit d'écoulement de l'eau à l'extérieur du puits ainsi qu'un levé de migration (annexe X des <i>Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière</i> du MELCC) seront réalisés.

Après les travaux	<p>Méthode utilisée pour démontrer qu'à la suite de l'installation des bouchons et que préalablement à la coupe des tubages en surface, il n'y a aucune émanation de gaz à l'évent</p>	<p>Selon la configuration du puits avant les travaux et sa configuration suite à l'installation des bouchons de ciment, aucun évent ne sera présent ou ne pourra être installé sur le puits. Pour cette raison, aucun test de vérification à l'évent ne peut être réalisé.</p>
	<p>Méthode utilisée pour démontrer qu'à la suite de l'installation des bouchons et que préalablement à la coupe des tubages en surface, il n'y a aucune migration de gaz</p>	<p>Pour détecter la présence d'une migration de gaz en provenance du puits suite à l'installation des bouchons de ciment, la méthodologie du levé de migration utilisée est celle décrite à l'annexe X des <i>Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière</i> du MELCC et sera réalisé au minimum 5 jours suivants la fin des travaux dans le puits. Ce levé sera comparé par l'ingénieur responsable des travaux avec le levé initial réalisé avant le début des travaux. La conclusion de l'ingénieur sera validée par un représentant du MERN. Il est à noter qu'il est possible qu'un délai plus long entre le levé et la fin des travaux soit nécessaire avant d'observer un changement. Note : La présence d'écoulement naturel d'hydrocarbures et d'eau dans le secteur avant le forage de ce puits est connue, cette information devra être prise en compte dans la comparaison.</p>
	<p>Méthode utilisée pour démontrer qu'à la suite de l'installation des bouchons et que préalablement à la coupe des tubages en surface, il n'y a aucune émanation à l'intérieur des tubages</p>	<p>Selon l'une des deux situations qui peuvent survenir avant l'exécution des travaux de surface, l'une des méthodes de vérification suivantes sera réalisée :</p> <p>A) Présence d'un ou plusieurs tubages cimentés dans le puits : Un test du niveau de fluide sera réalisé au minimum 5 jours suivant la fin des travaux à l'intérieur du puits selon la procédure décrite à la section 7.2 <i>Fluid Level Test for Open-Hole Wells</i> de la Directive 020 de l'AER. C'est-à-dire une confirmation visuelle du niveau statique de fluide et de l'absence de bulle de gaz dans le tubage durant 10 min.</p> <p>La vérification de la présence d'une émanation à l'intérieur du puits sera réalisée à l'aide d'un compteur de gaz à déplacement positif durant une période de 24 hrs ou par une autre méthode approuvée par l'ingénieur responsable des travaux.</p> <p>B) Absence de tubage cimenté dans le puits: Un levé de migration de gaz sera réalisé au minimum 5 jours suivant la fin des travaux à l'intérieur du puits selon la méthodologie décrite à l'annexe X des <i>Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière</i> du MELCC.</p>

		<p>Ce levé sera comparé, par l'ingénieur responsable des travaux, avec le levé initial réalisé avant le début des travaux. La conclusion de l'ingénieur sera validée par un représentant du MERN. Il est à noter qu'il est possible qu'un délai plus long entre le levé et la fin des travaux soit nécessaire avant d'observer un changement.</p> <p>Une confirmation visuelle de l'absence d'écoulement de fluides en surface en provenance du puits sera réalisée au minimum 5 jours suivant la fin des travaux dans le puits.</p> <p>Note : La présence d'écoulement naturel d'hydrocarbures et d'eau dans le secteur avant le forage de ce puits est connue, cette information devra être prise en compte dans la comparaison.</p>
--	--	--

18. Certifications, compétences minimales du personnel et tâches

Tableau 4 : Certifications et compétences minimales du personnel pour l'exécution sécuritaire des travaux de remédiation de puits inactifs.

Titre/Poste	Exigences minimales	Rôle/ Tâche/Responsabilité
Ingénieur responsable des travaux	<p>Ingénieur de forage membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec</p> <p>Compétence suffisante à la supervision, la modification et l'élaboration de travaux de fermeture de puits incliné et de faible diamètre</p>	<p>Surveillance des travaux donc notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vérifier la qualité des matériaux et des travaux; ○ Traiter les modifications à apporter au programme des travaux; ○ Traiter les dessins d'atelier; ○ Traiter de la sécurité des travaux; ○ Traiter les directives de chantier; ○ Donner des avis à l'entrepreneur; ○ Informer et assurer une communication avec l'entrepreneur; ○ Inspecter les travaux et, le cas échéant, établir une liste des déficiences; ○ Contacter et assurer une communication avec le chargé de projet du MERN; ○ Produire les comptes rendus journaliers; ○ Produire le rapport de fin de travaux de remédiation de puits inactif; ○ Documenter l'évolution de la réalisation des travaux.
Superviseur des travaux	<p>Certification valide de prévention d'éruption et de contrôle de puits par <i>Energy Safety Canada (ESC)</i>, <i>the International Well Control Forum (IWCF)</i>, <i>the International Association of Drilling Contractors (IADC)</i>, ou par une organisation équivalente (<i>Second Lines Supervisor Well Control</i>)</p> <p>Certification H₂S Alive ou une certification équivalente</p> <p>Compétence suffisante à l'exécution de travaux de fermeture de puits incliné et de faible diamètre</p>	<p>Il doit notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Être nommé par l'ingénieur responsable des travaux; ○ Être le représentant de l'ingénieur responsable des travaux sur le site; ○ Être présent sur le site aux mêmes heures que l'entrepreneur; ○ S'assurer de la présence des intervenants; ○ Assurer le bon déroulement des travaux; ○ Assurer une réponse rapide en cas d'imprévu; ○ S'assurer que les travaux de l'entrepreneur sont réalisés selon les

		<p>directives de l'ingénieur responsable des travaux;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ S'assurer que les différents tests sont exécutés par l'entrepreneur et fournir les résultats à l'ingénieur responsable des travaux; ○ Informer l'ingénieur responsable des travaux de l'avancement des travaux; ○ Documenter le moment, le lieu, les preuves et de la liste des participants des rencontres de sécurité; ○ Coordonner les opérations à effectuer sur le site; ○ Fournir à l'ingénieur responsable des travaux les informations nécessaires pour les comptes rendus journaliers et le rapport de fin de travaux de remédiation de puits inactif.
Superviseur des équipements de forage	<p>Certification valide de prévention d'éruption et de contrôle de puits par <i>Energy Safety Canada (ESC)</i>, <i>the International Well Control Forum (IWCF)</i>, <i>the International Association of Drilling Contractors (IADC)</i>, ou par une organisation équivalente (<i>Second Lines Supervisor Well Control</i>)</p> <p>Certification H₂S Alive ou une certification équivalente</p> <p>Compétence suffisante à l'exécution de travaux de fermeture de puits incliné et de faible diamètre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Être le représentant de l'entrepreneur sur le site; ○ Faire exécuter par son équipe les différents travaux de ce présent programme et des modifications apportées par l'ingénieur responsable des travaux; ○ Assurer le bon fonctionnement des équipements; ○ Fournir les informations nécessaires aux comptes rendus journaliers et au rapport de fin de travaux de remédiation de puits inactif; ○ Participer aux rencontres de sécurité; ○ Assurer la sécurité des travaux de son équipe de travail.
Foreur	<p>Certification valide de prévention d'éruption ou de contrôle de puits par <i>Energy Safety Canada (ESC)</i>, <i>the International Well Control Forum (IWCF)</i> <i>the International Association of Drilling Contractors</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Exécuter les tâches demandées par le superviseur des équipements de forage; ○ Participer aux rencontres de sécurité.

	(IADC), ou par une organisation équivalente (<i>First Line Supervisor Well Control</i>)	
	Certification H ₂ S Alive ou une certification équivalente	
Aide-foreur	Certification H ₂ S Alive ou une certification équivalente	<ul style="list-style-type: none"> ○ Participer aux rencontres de sécurité; ○ Aider le foreur.
Autre intervenant sur le site	Certification H ₂ S Alive ou une certification équivalente	<ul style="list-style-type: none"> ○ Participer aux rencontres de sécurité; ○ Réaliser divers travaux selon les besoins.

19. Analyse des risques opérationnels et mesures de mitigation applicables aux risques

Le **Tableau 5** présente les principaux risques opérationnels qui peuvent se présenter lors des travaux prévus dans ce programme. On y présente les mesures de prévention, c'est-à-dire les actions qui sont mises en place pour prévenir les événements ainsi que les mesures de mitigation, soit les actions à prendre pour réduire les dommages reliés aux divers risques.

Tableau 5 : Analyse des principaux risques opérationnels et des mesures de mitigation pour l'exécution des travaux de remédiation de puits inactifs.

Risques possibles	Prévention	Mitigation
Présence de débris/équipement dans le puits	Utilisation d'un trépan destructif adéquat	Observer et noter toute perte de poids des tiges de forage durant la rentrée dans le trou Forer toute obstruction en appliquant un poids minimal sur le trépan Conserver sur le site des outils variés de repêchage d'équipement
Tige de forage qui se coince	Rentrer dans le trou lentement Utiliser une boue de forage appropriée Observer toute perte de poids des tiges de forage durant la rentrée dans le trou Employer un appareil de forage ayant une capacité de tir et de rotation adéquate	Utiliser les techniques de libération du tube libre Conserver sur le site un coupe-tuyau pour les tiges de forage, et les équipements nécessaires pour le repêchage
Venue de gaz	Utiliser une boue de forage appropriée	Utiliser une technique de contrôle de puits appropriée S'assurer que le personnel est formé en contrôle de puits Utiliser un système d'élimination thermique du gaz Utiliser un système de séparation des phases Utilisation d'un système de blocs obturateurs

Risques possibles	Prévention	Mitigation
Venue de fluide	Utiliser une boue de forage appropriée	Récupérer les liquides dans des réservoirs appropriés et les gérer selon la réglementation applicable Utiliser une technique de contrôle de puits appropriée S'assurer que le personnel est formé en contrôle de puits Utilisation d'un système de blocs obturateurs
Instabilité du trou ouvert	Utiliser une boue de forage appropriée	Changer les propriétés de la boue Éviter les retours en arrière dans le trou Sortir du trou lentement
Perte du trou en raison d'une déviation importante	Obtenir le positionnement exact du trou par des levés de déviation et d'orientation à l'intérieur des tiges	Réaliser un second trou selon le positionnement du trou existant
Le tubage coupé demeure coincé dans le puits	Forer l'extérieur du tubage et retirer le tubage à l'intérieur des tiges de forage Forer le ciment à l'intérieur du tubage avant de le retirer Retirer tranquillement les pièces de tubage	Utiliser des équipements de repêchage pour retirer les sections de tubage coupées Fraisier le tubage
Perte de circulation	Utiliser une boue de forage appropriée Éviter les effets de surpression dans le trou	Ajouter, à la boue, des produits pour les pertes de circulation
Tubage écrasé	Suspendre indépendamment le système de blocs obturateurs du tubage Rentrer lentement dans le trou	Retirer le tubage et installer un nouveau tubage
Équipement ou tubage rouillé	Utiliser des équipements et composantes résistants à la corrosion Utiliser une boue de forage appropriée	Rentrer lentement dans le trou Éviter de soumettre le tubage du puits à des surpressions Effectuer une diagraphie d'évaluation du tubage

Risques possibles	Prévention	Mitigation
Déviation accidentelle durant le forage du ciment	Appliquer un poids minimal sur le trépan durant le forage du ciment	Boucher le nouveau trou avec du ciment et forer en appliquant un faible poids sur le trépan Forer un second trou avec les données de déviation et d'orientation
Fracturation durant la cimentation	Utiliser un ciment ayant des propriétés appropriées Minimiser le diamètre de la tige de cimentation Limiter le débit de pompage du ciment Conditionner la boue avec les bonnes propriétés avant la cimentation	Réduire le débit de pompage en cas de fracturation accidentelle Isoler la zone fracturée avec du ciment Maintenir un niveau de fluide constant dans le puits pour assurer le contrôle du puits
Incendie	Respecter les distances séparatrices recommandées dans l'IRP # 20 entre les équipements et les sources d'émission Interdiction de fumer sur le site Respecter une distance de 7 m entre l'équipement de destruction thermique des gaz et tout combustible	Utiliser les distances séparatrices valides au Manitoba entre certains équipements Extincteurs à portée d'utilisation Prise de contact avant le début des travaux avec les services d'incendie de la région Conserver un moyen de communication fonctionnel permettant de rejoindre les services d'urgence sur le site en tout temps
Présence de H ₂ S sur le site supérieur à 10 ppm	Utiliser une boue de forage appropriée Analyse du gaz avant le début des travaux	Employer des appareils de protection respiratoire Système d'alarme de détection de H ₂ S sur le site Utilisation d'un détecteur de H ₂ S portable pour chaque travailleur S'assurer que le personnel est formé sur les risques du H ₂ S
Déversement de produits chimiques	Manipuler sécuritairement et proprement les produits chimiques	Conserver une trousse de déversement sur le site

Risques possibles	Prévention	Mitigation
	<p>Entreposer les produits conformément aux bonnes pratiques et à la réglementation applicable</p> <p>Utiliser des membranes imperméables sous les équipements présentant un risque de déversement</p>	<p>S'assurer que le personnel est formé sur les mesures à prendre en cas de déversements</p> <p>Avertir Urgence-Environnement en cas de déversement accidentel</p>
Intrusion le site	<p>Mettre en place une affiche à l'entrée du site interdisant l'accès au site des travaux</p> <p>Installer une barrière limitant l'accès au site</p> <p>Utiliser un service de gardiennage à l'entrée du site et sur le site durant les travaux</p>	<p>Demander aux intrus de sortir du périmètre du site des activités</p> <p>Si possible, suspendre les opérations</p> <p>Contacteur les autorités locales pour remédier à l'intrusion</p>
Accès au site sans être accompagné	<p>Inviter les soumissionnaires à visiter le site avant la date limite fixée pour la réception des soumissions</p> <p>Coordination entre les différents organismes gouvernementaux pour rendre possible l'accès au site</p> <p>Garder le chemin d'accès en bon état</p> <p>Utiliser des véhicules appropriés au chemin forestier</p>	<p>Utiliser de la machinerie sur chenilles pour faciliter l'accès au site</p>
Perte de communication	<p>Utiliser une antenne relais pour les communications cellulaires</p>	<p>Utiliser un téléphone satellite</p>
Travailleur blessé	<p>S'assurer que les équipements utilisés sont en bon état et conçus pour réaliser les opérations visées</p> <p>S'assurer que les équipements sont conformes aux exigences de la CNESST pour la protection des travailleurs.</p> <p>S'assurer que les fournisseurs de services possèdent les programmes de prévention à jour qui couvrent les opérations visées</p>	<p>Prise de contact avec les autorités locales avant le début des travaux</p> <p>Conserver une trousse de premiers soins complète sur le site</p> <p>Conserver un moyen de communication fonctionnel permettant de rejoindre les services d'urgence sur le site en tout temps</p>

Risques possibles	Prévention	Mitigation
	<p>S'assurer que des réunions de prévention soient tenues avant chaque opération présentant un risque supplémentaire (ex : cimentation, sortie des tiges de forage, etc.)</p> <p>S'assurer que les travailleurs soient formés et compétents pour réaliser les opérations visées</p>	<p>S'assurer que deux travailleurs possédant leur formation de premiers soins soient présents en tout temps sur le site</p> <p>Identifier correctement les intersections au niveau de la Route 198 et aux intersections dans le chemin forestier pour faciliter l'accès aux services d'urgence</p> <p>S'assurer qu'un véhicule est disponible rapidement sur le site en tout temps</p>
<p>Éruption du puits durant les opérations de réentrée dans le puits lors de l'installation des composantes en surface</p>	<p>Utiliser les équipements appropriés</p> <p>Utiliser une boue appropriée pour établir le contrôle du puits</p> <p>Monitorer l'écoulement du puits</p>	<p>Utiliser les techniques de contrôle de puits</p> <p>Geler une section de tubage afin de créer une obturation temporaire et installer un système permanent en surface</p> <p>Mettre en place un système de récupération des fluides en surface et gérer adéquatement les fluides récupérés</p>

Références utilisées

Directives et pratiques recommandées

- Alberta Energy Regulator (AER), 2018. *Directive 008: Surface Casing Depth Requirements*.
- Alberta Energy Regulator (AER), 2018. *Directive 020: Well abandonment*.
- Alberta Energy Regulator (AER), 2019. *Directive 036: Drilling Blowout Prevention Requirements and Procedures*.
- Alberta Energy Regulator (AER), 2020. *Directive 037: Service Rig Inspection Manual*.
- Drilling and Completions Committee (DACC), 2012. *IRP # 3: In Situ Heavy Oil Operations*. (3rd Ed.) Alberta, Canada: Drilling and Completion Committee.
- Drilling and Completions Committee (DACC), 2018. *IRP #5: Minimum wellhead requirements*. (3rd Ed.) Alberta, Canada: Energy Safety Canada.
- Drilling and Completions Committee (DACC), 2020) *IRP # 13: Wireline operation* (Vol. 13). Canada: Enform Canada.
- Drilling and Completions Committee (DACC), 2015. *IRP # 20: Wellsite design spacing recommendation* (Vol. 20). Canada: Enform Canada.
- Drilling and Completions Committee (DACC), 2017. *IRP # 25: Primary cementing* (Vol. 25). Canada: Enform Canada.

Règlementation

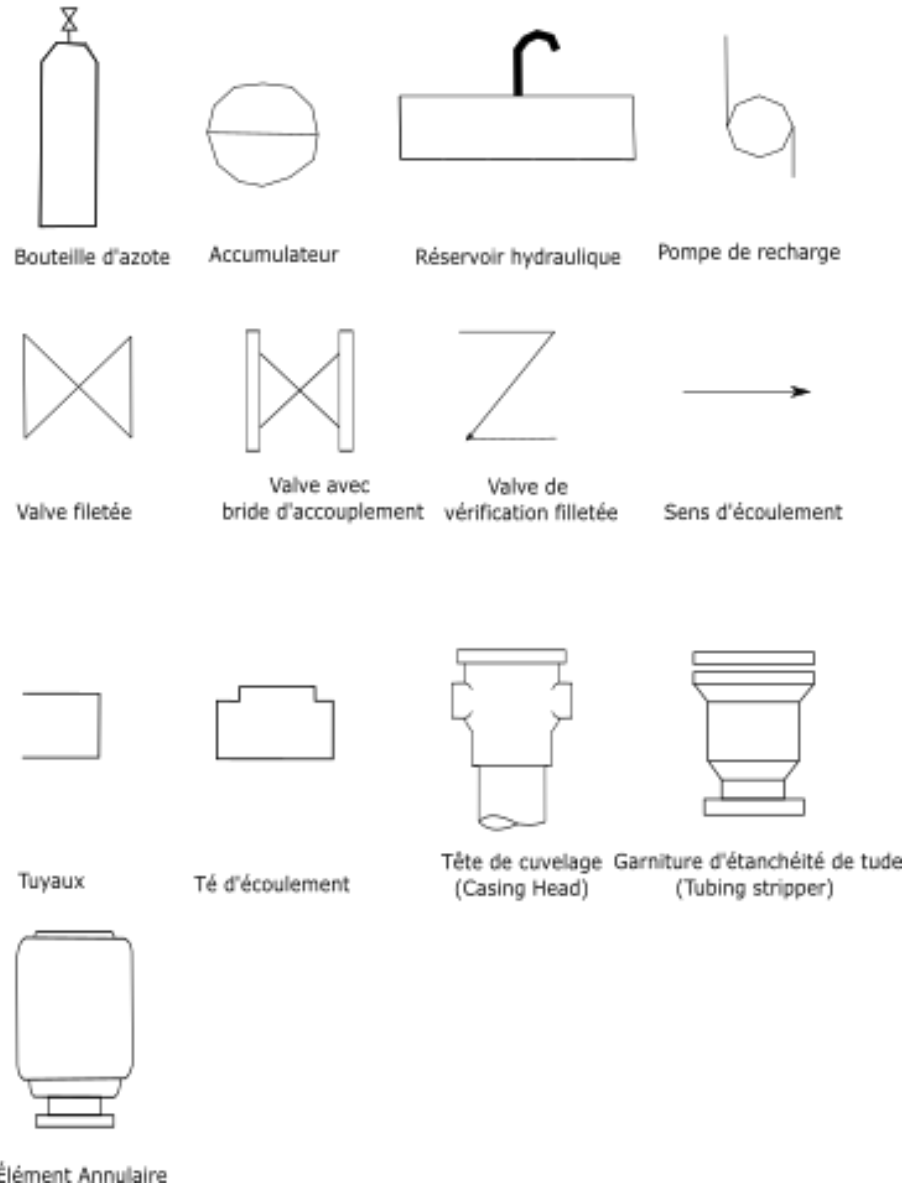
- Direction de l'eau potable et des eaux souterraines. Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2019. 124 pages. [En ligne].
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf (page consultée le 18/01/2021).
- Règlement sur les activités d'exploration, de production et de stockage d'hydrocarbures en milieu terrestre. *Chapitre H-4.2, r. 2*. Éditeur officiel du Québec. Gouvernement du Québec, 1er novembre 2019.
- Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection. *Chapitre Q-2, r. 35.2* Éditeur officiel du Québec. Gouvernement du Québec, 1er août 2020.
- Loi sur les Hydrocarbures. *Chapitre H-4.2*. Éditeur officiel du Québec. Parlement du Québec, 10 décembre 2019.
- Guide pratique de protection respiratoire. Bibliothèque nationale du Québec. Commission de la santé et de la sécurité, 2002.
- Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière. Bibliothèque et Archives nationales du Québec. Direction des eaux industrielles du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014.

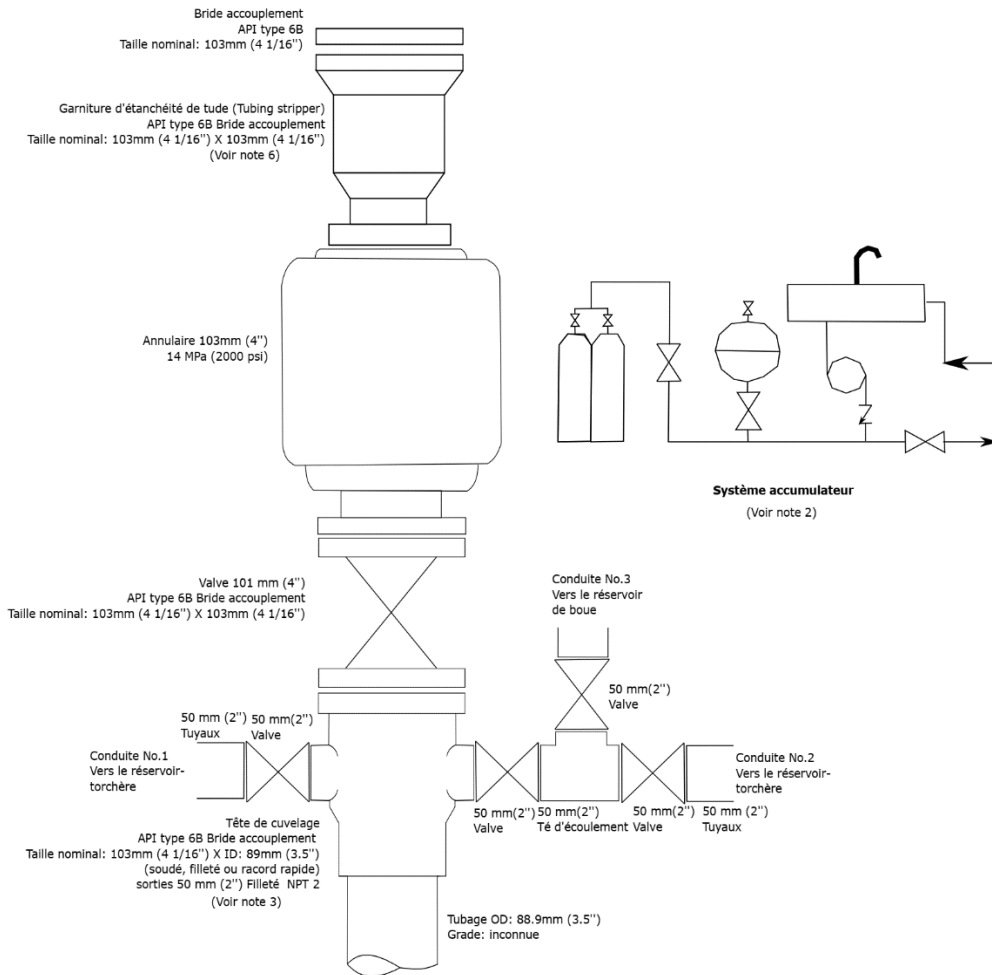
Rapports

- Derena Géosciences, 2020a. Interprétation de l'origine des hydrocarbures – Puits CS34. Rapport du 28 septembre 2020, révision du 12 octobre 2020, 1 page.
- Derena Géosciences, 2020b. Interprétation de l'origine de l'eau de formation – Puits CS34. Rapport du 12 octobre 2020, 1 page.
- Oea Experts-Conseils, 2019. Rapport préliminaire d'analyse d'intégrité – CS34. Rapport du 2 décembre 2019, 13 pages.
- Oea Experts-Conseils, 2020. Rapport final d'analyse d'intégrité – CS34. Rapport du 24 novembre 2020, 61 pages.

Annexe 1 – Tête de puits et système anti-éruption

Symboles des équipements





**Système anti-éruption
Bloc obturateur de service de puits - Classe 1**

Notes:

- 1- La pression minimale des composantes est de 1.8MPa (261psi).
- 2- Le système accumulateur doit respecter les spécifications de la directive 037 de l'AER pour un système de bloc obturateur de service-Class 1.
- 3- Les spécifications et l'installation de la tête de cuvelage doivent respecter l'Industrie Recommended Practice , IRP #5 publiée par le Drilling and Completion Committee pour un puits de Class 1 .
- 4-L'utilisation d'une connexions fileté en remplacement de brides d'accouplement est permis dans la mesure où elle respecte l'Industrie Recommended Practice , IRP #5 publiée par le Drilling and Completion Committee pour un puits de Classe 1.
- 5-Les deux conduites (No.1 et No.2) de 50 mm de diamètre minimal doivent avoir une longueur minimale de 50 m. Ces deux conduites peuvent être remplacées par une conduite de 75 mm de diamètre minimale.
- 6- La garniture d'étanchéité de tube doit avoir une pression de fuite minimale de 200 kPa (30 psi) pour tous les tubes utilisés durant les opérations.
- 7-Si le puits coule, une valve de sécurité des tuyaux de surface (Stabbing valve) ou un autre élément obturateur approprié doit être installé dans le joint inférieur de la colonne de tubes pour empêcher l'écoulement du tube pendant les opérations.
- 8- La configuration des équipements anti-éruption pourra être modifiée au besoin et devra être préalablement autorisée par l'ingénieur responsable des travaux afin de s'assurer qu'elle demeure sécuritaire durant le déroulement de toutes les opérations sur le puits.

Annexe 2 – Procédure pour l’installation des équipements anti-éruption dans le cas où la condition du tubage de surface ne permet pas de l’utiliser pour les travaux de remédiation de puits inactifs

Cette procédure s’applique au puits CS34, dans le cas où la condition du tubage de surface de 88,9 mm ne permet pas d’y fixer les équipements anti-éruption.

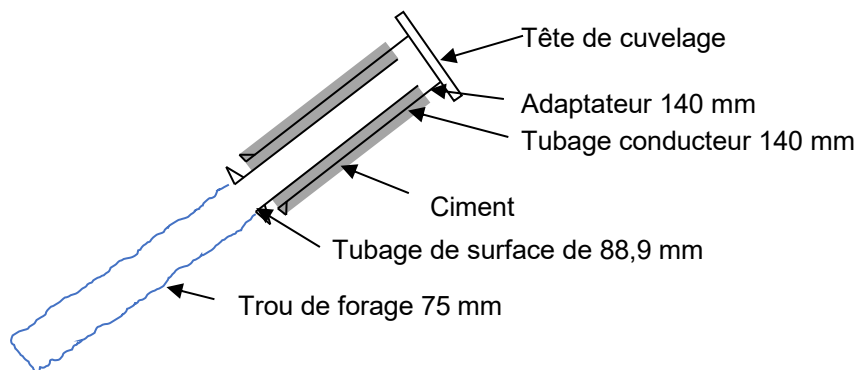
L’objectif de cette procédure est de permettre d’installer un nouveau tubage conducteur pour y fixer les équipements anti-éruption qui seront utilisés comme déflecteur.

1. Nettoyer le contour du tubage de 88,9 mm afin d’exposer le contact avec le massif rocheux.
2. Forer autour du tubage de surface de 88,9 mm à l’aide d’une couronne (ID 122 mm x OD 144 mm) et un tubage de 140 mm (type P) jusqu’à 20 m (profondeur mesurée) ou selon les indications de l’ingénieur responsable des travaux.
IMPORTANT : Porter attention au retour de boue et aux déblais de forage afin de déterminer si du métal est présent. Il est important que le nouveau conducteur demeure à l’extérieur du tubage de surface de 88,9 mm et qu’il ne le coupe pas.
3. Le sommet du tubage de 140 mm doit être plus haut que celui de 88,9 mm. Dans le cas où le tubage de 88,9 mm est libre de mouvement, l’ingénieur des travaux doit déterminer si son retrait est possible et favorise les opérations. Suivre les indications de l’ingénieur responsable des travaux.
4. Installer à la surface un obturateur gonflable à l’intérieur du tubage de 88,9 mm qui permettra de fermer l’intérieur du tubage de 88,9 mm complètement durant la cimentation.
IMPORTANT : L’obturateur doit être muni d’un système de retenue afin qu’il ne puisse pas tomber dans le puits lors de la cimentation et doit être capable de résister à la pression maximale anticipée lors de la cimentation du tubage de 140 mm.
NOTE: Dans le cas où le tubage de 88,9 mm a été retiré du puits, une garniture d’étanchéité qui peut être forée (bouchon mécanique) devra être installée à 1 m sous la base du tubage de 140,0 mm afin de favoriser un retour en surface et d’empêcher le ciment de s’écouler dans le puits durant sa cimentation.
5. Cimenter le tubage conducteur de 140 mm en place avec un coulis de ciment d’une densité minimale de 1 650 kg/m³. Le ciment doit être injecté dans l’espace annulaire entre les tubages de 88,9 mm et de 140 mm en conservant le tubage de 140 mm en rotation (20 RPM). Un retour de ciment de bonne qualité doit être observé en surface dans l’espace annulaire à l’extérieur du tubage de 140 mm. Arrêter la rotation du tubage.

IMPORTANT : La cimentation doit être effectuée conformément au programme de cimentation qui aura été approuvé préalablement par l'ingénieur responsable des travaux.

IMPORTANT : Conserver un échantillon de ciment afin de confirmer le temps de prise.

6. Nettoyer l'intérieur du tubage de 88,9 mm et retirer l'obturateur gonflable.
7. Attendre que le ciment ait atteint une résistance en compression de 3 500 kPa.
8. Installer un adaptateur entre le tubage de 140 mm et la tête de cuvelage.
9. Fixer le système de bloc obturateur sur la tête de cuvelage et continuer avec les procédures de fermeture définitive du puits.



Annexe 3 – Liste des équipements/matériaux et produits requis pour l'exécution des travaux

Cette liste d'équipements/matériaux/produits est reliée au programme de Travaux de remédiation du puits inactif CS34	
Liste des équipements obligatoires	
Équipement	Spécification minimale
Appareil de forage	
<i>L'appareil de forage doit être conforme à la directive 037 de l'AER, aux différents critères ci-dessous et être en mesure d'exécuter tout le programme de remédiation de puits inactif. L'appareil de forage et les équipements reliés doivent être conformes aux exigences de la CNESST.</i>	
Mât de charge	Capacité de tir minimale : 6 670 daN (15 000 lbf).
	Capacité minimale de pousse : 3 560 daN (8 000 lbf).
	Mât inclinable jusqu'à 50°. La configuration doit permettre de travailler sur un puits incliné.
	Capacité de profondeur : 300 m.
Tête de rotation	Torque maximal : 10 400 Nm (7 700 lbf-pi).
Vitesse de rotation	0-150 rpm. La vitesse de rotation minimale de la foreuse doit répondre aux spécifications des trépan qui seront utilisés.
Sous-structure	Doit posséder un espace libre suffisant sous le plancher de la foreuse pour installer le système anti-éruption (BOP). La sous-structure doit avoir une capacité minimale de soutien permettant de supporter la foreuse, le système anti-éruption, les travailleurs et être construite de manière à résister à la contrainte maximale exercée par la foreuse à sa capacité maximale.
Pompe	Débit minimal : 0,1 m ³ /min à une pression de : 7 MPa
Outil de manipulation	Capable de manipuler, installer et désinstaller les tiges de forage et autres équipements sélectionnés par l'entrepreneur ainsi que les tubages de 88,9 mm, 140 mm et 152 mm.
Arrêt d'urgence	Système d'arrêt d'urgence conforme à la Directive 036 (AER) section 8.1 (<i>Shutoff Devices</i>) pour un puits de Classe 1. Ce système doit être installé sur tous les moteurs à combustion visés.
Valve de sécurité des tuyaux (<i>stabbing valve</i>)	Doit être conforme à la Directive 036 section 1.4 (<i>Stabbing Valve and Inside BOP</i>). Comprend notamment : 2 valves de sécurité (une de travail et une en réserve) ayant un diamètre interne égal ou supérieur aux tiges de forage avec les connexions filetées appropriées et une pression de fonctionnement de 1 400 kPa au minimum. La valve de travail doit être facilement et rapidement accessible à tout moment.
Équipement de détection du H ₂ S	Conforme à la Directive 036, Section 16.4.7 (<i>H₂S Monitoring</i>). Comprenant notamment : un minimum de deux capteurs de gaz (tête de puits et réservoir de circulation) et autres zones dangereuses autour du site du puits. Le système de détection du H ₂ S doit être muni d'une alarme sonore à 10 ppm et d'une alarme visuelle et sonore à 15 ppm.
Détecteur de gaz explosif	Un système de détection de gaz explosif doit être en place sur l'appareil de forage et les équipements reliés. Des détecteurs de gaz doivent être situés aux endroits suivants : au-dessus des réservoirs de boue, sur le plancher de travail de la

	foreuse, sous la sous-structure de la foreuse et à la sortie de la ligne d'écoulement (<i>flow line</i>).
Hivernage	Dans le cas d'opérations sous le point de congélation, un système de chauffage adapté au site des activités doit être utilisé. Ce système doit être conforme à la directive 036 section 5 (<i>Winterizing</i>).

Systeme de bloc obturateur	
<i>Le système doit être conforme à la Directive 037 pour système anti-éruption de Classe 1. Se référer à l'Annexe 1 du programme des travaux.</i>	
Tête de cuvelage (<i>casing head</i>)	Doit être conforme à l'IRP # 5. La tête de cuvelage peut être soudée, vissée ou avec un système de verrouillage à glissement (<i>SlipLock</i>). Elle doit être munie de deux sorties de 50 mm et contenir un profil intérieur qui permet la mise en place d'une <i>test plug</i> . La tête de cuvelage doit permettre le raccord aux autres éléments du système de bloc obturateur. Capacité minimale de 1 800 kPa.
Ligne de déviation	Doit être conforme à la directive 037 section 2 pour un puits de Classe 1. Notamment, la ligne doit avoir un diamètre interne minimal de 75 mm (3") ou deux lignes avec un diamètre interne minimal de 50 mm (2") et avoir une longueur minimale de 50 m. Cette ligne doit être reliée à la torchère-réservoir (<i>flare tank</i>) sur le déphaseur atmosphérique. Être auto-drainante. Capacité minimale de 1 800 kPa.
Obturateur annulaire (BOP)	Dimension minimale ID 103 mm et avoir une pression minimale de 1 800 kPa. Doit être conforme à la directive 037 pour un puits de Classe 1.
Garniture d'étanchéité (<i>tubing stripper</i>)	Dimension minimale ID 103 mm et avoir une pression minimale de 200 kPa. Doit être conforme à la directive 037 pour un puits de Classe 1.
Accumulateur	Doit être conforme à la Directive 037.
Ligne hydraulique	Doivent être conformes à la Directive 037. Doivent notamment être antifeu sur 7 m autour du puits.
Bouteilles de secours N ₂	Doit être conforme à la Directive 037.
Réservoir-torchère (<i>flare tank</i>)	Doit être conforme à la Directive 036 section 4 (<i>Flare tank</i>). Doit avoir notamment avoir une capacité de 8 m ³ , être ouverte à l'atmosphère, en acier et capable de résister à de hautes températures, avoir une ligne pour vider le réservoir durant son utilisation. Le réservoir doit être muni d'un séparateur atmosphérique.
Manomètres, valves et tuyauteries	Valves, tuyaux et manomètres requis pour réaliser l'assemblage de la tête de puits et du système anti-éruption (Annexe 1). Pression minimale de 1 800 kPa. Les composantes et l'assemblage doivent être conformes aux exigences de la Directive 087.

Systeme de circulation du fluide de forage	
<i>Le système de circulation de la boue doit être conforme à la Directive 036, aux critères ci-dessous et au critère de sécurité de la CNESST.</i>	
Système fermé	Le système doit notamment permettre de recirculer et de conditionner le fluide de forage dans un système fermé et étanche. Pour les opérations prévues au programme.
Séparation solides et liquides	Doit notamment séparer les déblais de forage et le liquide de forage en continu.
Réservoir de boue	Doit avoir un volume minimal du réservoir de boue 4 m ³ . Doit pouvoir contenir un fluide d'une densité de 1 800 kg/m ³ .

Surveillance du volume	Doit notamment avoir un système de suivi du volume de liquide visuel, mécanique, pneumatique ou hydraulique.
Réservoir de boue auxiliaire (<i>trip tank</i>)	Doit être conforme à la Directive 036 section 9.3. Doit notamment être capable d'observer une variation de volume de 0,08 m ³ durant les opérations de retrait et de rentrée des tiges dans le trou. Le réservoir de liquide de forage peut être utilisé pour cette fonction s'il respecte les spécifications minimales.
Test de la boue	Les instruments nécessaires et appropriés pour être en mesure, à tout moment, d'évaluer les paramètres de la boue suivants : viscosité, densité et pH.

Composante de forage	
<i>Les spécifications des composantes de forage doivent être en lien avec la capacité de l'appareil de forage sélectionné, être en bon état de fonctionnement et respecter les critères ci-bas.</i>	
Tige de forage (< 45 mm)	300 m de tube de forage ayant un OD maximal de 45 mm et ayant des caractéristiques suffisantes pour réaliser les travaux proposés. Un facteur de sécurité de 100% devra être appliqué. Ces tiges serviront lors des étapes de cimentation.
Tige de forage (< 69 mm)	300 m de tube de forage ayant un OD maximal de 69 mm et ayant des caractéristiques suffisantes pour réaliser les travaux proposés. Un facteur de sécurité de 100% devra être appliqué. Ces tiges serviront lors des étapes de nettoyage du puits dans les sections de 75 mm.
Tige de forage <i>wash pipe</i>	50 m de tube de forage ayant un OD maximal de 120 mm et minimale de 97 mm et ayant des caractéristiques suffisantes pour réaliser les travaux proposés. Un facteur de sécurité de 100% devra être appliqué. Ces tiges serviront lors de l'étape qui consiste à forer autour du tubage de 88,9 mm dans le but de le retirer.
Trépan destructif de forage	Trépan destructif de OD 75 mm, profil et dureté capables de forer dans du gravier, argile, grès, carbonate et shale.
Couronne de forage	Couronne de forage ayant un ID et OD de 95 mm et 122 mm. Cette couronne devra être fixée sur les tiges de forage <i>wash pipe</i> .
Adaptateur	Tout adaptateur nécessaire pour l'assemblage des composantes de forage.
Équipements de repêchage de tige (<i>overshot standard</i> , taraud de repêchage et cloche de repêchage)	Équipements permettant de repêcher et de retirer le tubage de 88,9 mm du puits, qu'il soit intact ou endommagé.
Équipements de repêchage de tige (<i>overshot standard</i> , taraud de repêchage et cloche de repêchage)	L'équipement nécessaire pour être en mesure de repêcher les tiges de forage qui seront utilisées lors des opérations.

Cimentation	
<i>Tout équipement de cimentation doit être conforme à l'IRP # 25 « Primary Cementing », aux critères ci-dessous et aux critères de sécurité de la CNESST.</i>	
Programme de cimentation	Un programme de cimentation conforme à l'IRP # 25 (<i>Primary Cementing</i>) doit être soumis pour approbation à l'ingénieur responsable des travaux. Ce programme doit notamment comprendre un test en laboratoire du ciment réalisé

	avec un échantillon de l'eau qui sera utilisée lors de la cimentation. Ce programme doit être approuvé par le MERN avant le début des travaux sur le site.
Équipement de mélange	Les équipements qui serviront aux étapes de préparation du ciment doivent respecter les spécifications minimales du programme de cimentation conforme à l'IRP # 25 fourni par l'entrepreneur et autorisé par le MERN.
Pompage du ciment	Les équipements qui serviront aux étapes de pompage du ciment dans le trou doivent respecter les spécifications minimales du programme de cimentation conforme à l'IRP # 25 fourni par l'entrepreneur et autorisé par le MERN.

Équipement de diagraphies	
<i>Les équipements pour l'acquisition de données par diagraphies doivent respecter l'IRP # 13 Wireline operation publiée par le Drilling and completion committee (DACC) pour un puits avec un classification de pression de niveau 1 et les critères ci-dessous.</i>	
Treuil	Capacité de 300 m minimum.
Outils d'acquisition (tubage)	Doit être capable de détecter et localiser la position du tubage de 88,9 mm.
Outils d'acquisition (déviation)	Doit être en mesure de déterminer l'inclinaison et la direction du trou à un intervalle minimal de 5 m. Il doit entre-autres être capable d'acquérir ces informations à partir de l'intérieur des tiges de forage. Le OD maximal de l'outil devra être ajusté en fonction des tiges de forage utilisées.

Site des activités	
<i>Le site des activités doit respecter les normes de la CNESST, les critères ci-dessous et de la Directive 037.</i>	
Accès au site	Doit notamment avoir une affiche à l'entrée du site indiquant : 1° la localisation du puits; 2° le nom du titulaire et le numéro de la licence; 3° le nom et le numéro du puits; 4° un numéro de téléphone à composer en cas d'urgence; 5° les pictogrammes associés aux produits dangereux présents sur le site des activités; 6° la mention de l'interdiction d'accéder au site des activités sans l'autorisation du titulaire.
Extincteurs	Un minimum de 4 extincteurs 40 BC doivent être présents sur le site.
Indicateur de vent	Doit notamment avoir un indicateur de vent (drapeau ou tube à air), doit être visible à tout endroit sur le site pour définir la route d'évacuation.
Équipement respiratoire	Doit notamment avoir sur le site des appareils de protection respiratoire pour les travailleurs conformes à la norme CSA Z94.4-93 selon les options suivantes : a. Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet; b. Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air avec une protection des yeux.
Machinerie lourde	Doit être en mesure d'excaver le puits sans risque de l'endommager, de préparer le site des travaux et de remettre en état le site à la fin des travaux. Doit également être en mesure d'assurer la construction et la mise à niveau du chemin d'accès et du site de forage.
Matelas	Doit permettre de limiter au maximum l'empreinte des travaux sur l'environnement et de protéger la géomembrane.
Géotextile	Géotextile d'une épaisseur minimale de 2,5 mm, 600 m ² , doit permettre de protéger la géomembrane au-dessus et au-dessous.
Géomembrane	Géomembrane ayant une épaisseur minimale de 1 mm, 300 m ² et doit être assez résistante et permettre de contenir les déversements sur le site. Sera mise en place à trois endroits distincts.

Éclairage	Doit au minimum permettre d'effectuer les travaux en toute sécurité et être configuré pour éliminer les zones d'ombres dans les zones de travail clés (escaliers, système anti-éruption, accumulateur, plancher de travail, réservoir de boue, réservoir, système de contrôle). Le système d'éclairage doit être conçu afin de respecter les réglementations applicables et les zones de danger d'explosion.
Équipement de manutention	Être capable de manœuvrer sécuritairement les tiges de forage, les tubages et autres équipements sur le site.
Bureau de chantier	Doit avoir un espace chauffé et éclairé dédié aux travaux de suivi des opérations.
Toilette	Doit avoir des toilettes conformes aux normes de la CNESST.
Gardien	Doit avoir un gardien de chantier dans les moments où les opérations sont suspendues.
Barrière d'accès au site	Doit avoir une barrière pour restreindre l'accès au site durant les opérations.
Trousse de sécurité	Doit avoir les équipements de secours nécessaires pour les risques présents sur le site des activités.
Trousse de déversement (<i>spill kit</i>)	Doit avoir, sur le site, les outils et les matériaux nécessaires pour contenir et récupérer les contaminants et les sols contaminés en cas de déversement.
Poubelle	Doit fournir des poubelles selon les travaux exécutés.

Autres équipements	
Équipement de <i>hot tap</i>	Équipement de <i>hot tap</i> permettant de faire une intervention sur un tubage de 88,9 mm. L'équipement doit permettre de réaliser l'intervention selon la norme API 2201 (<i>Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service</i>).
Coupe tuyaux à froid	Capable de couper du tuyau métallique de diamètre de 70 à 90 mm sans risque d'ignition.
Unité de soudure	Capable de souder des équipements à haute pression selon les spécifications d'installation de la tête de cuvelage.
Fileteuse à tuyaux	Capable de fileter le tubage de 88,9 mm selon les spécifications nécessaires à l'installation de la tête de cuvelage.
Citerne de transport	Capable de transporter la boue de forage (matière dangereuse résiduelle) et les autres liquides vers un lieu de disposition autorisé.
Réservoir <i>kill mud</i>	Doit avoir un réservoir de 8 m ³ minimum, indépendant et connecté en parallèle sur le système de liquide de forage. Il doit être également possible de changer les propriétés du liquide à l'intérieur du réservoir.
<i>Test plug</i>	Bouchon de type <i>test plug</i> pouvant être installé dans le profil de la tête de cuvelage et servant à réaliser les tests de pression sur le système de bloc obturateur.
Équipement pour test de migration de gaz	L'équipement doit être conforme aux exigences décrites dans l'annexe X des Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière (MELCC, 2014).
Équipement pour réaliser un test d'écoulement de gaz	Équipement nécessaire pour réaliser un test d'écoulement de gaz à la fin des travaux de fermeture comprenant notamment : les adaptateurs nécessaires et un compteur de gaz à déplacement positif ayant une précision minimale de 0,5 L.
Équipement de protection personnel	Chaque travailleur doit être muni des équipements de protection individuelle exigée par la CNESST dont notamment un détecteur de H ₂ S/LIE portable et un couvre-tout ignifuge avec bandes réfléchissantes.

Équipement pour test de pression	Incluant notamment une pompe de faible débit ayant une capacité minimale de 1 800 kPa, des manomètres de pression et les canalisations nécessaires pour réaliser les opérations proposées dans le programme des travaux.
Obturbateur annulaire (OD < 76,0 mm)	Obturbateur annulaire gonflable de OD max 76,0 mm, capacité minimale de 200 kPa. Cet obturbateur servira à dévier les écoulements potentiels lors de l'installation de la tête de cuvelage.
Obturbateur annulaire (OD < 122,0 mm)	Obturbateur annulaire gonflable de OD max 122,0 mm, capacité minimale de 50 kPa. Cet obturbateur servira lors de l'injecter le ciment du bouchon No.2.

Matériaux et produits	
Quantité	Matériaux
20 m ³	Eau.
20 L	Hypochlorite de sodium (1 L / 1m ³ de boue).
200 kg	Bentonite en poudre.
1 262 kg	Chlorure de potassium (KCl).
2 m ³	Ciment Classe C ou G, densité de 1 900 kg/m ³ (à déterminer exactement par le programme de cimentation).
1	Plaque d'identification du puits.
3 m	Tubage de 152 mm.

Liste des équipements optionnels	
Équipement	Spécification minimale
Tube spiralé (<i>coil tubing</i>)	OD de 3/4 à 1 1/2" et 300 m de long. Doit être conforme à la Directive 036 pour un puits de Classe 1, 1 400 kPa. Doit notamment être constitué d'une tête injection, <i>stripper</i> , <i>lubricator</i> , <i>annular preventer</i> , <i>accumulator system</i> , <i>Spool with one exit 6"and valve</i> .
Équipement spécialisé pour geler un tubage	Les équipements spécialisés ainsi que les produits nécessaires pour geler l'intérieur du tubage de 88,9 mm. Ce service doit être fourni par une compagnie spécialisée.
Équipement pour couper et souder	Équipements nécessaires pour couper les tubages et souder une plaque d'acier ventilée sur le tubage.
Obturateur (OD < 76,0 mm)	Obturateur de OD max 76,0 mm, capacité minimale de 400 kPa. Cet obturateur doit être muni d'un dispositif de retenue qui l'empêche de descendre à l'intérieur du tubage de 88,9 mm. Cet obturateur sera utilisé lors de la cimentation du tubage de 140 mm.
Obturateur (OD < 127 mm)	Obturateur qui peut être foré, OD max 127,0 mm permettant d'être mis en place dans un trou de 144,0 mm (roche). Cet obturateur servira de bouchon inférieur lors de la cimentation du tubage de 140,0 mm, capacité minimale de 400 kPa. Cet élément sera utilisé dans le cas où le tubage de 88,9 mm est moins profond que 20 m.

Liste des produits optionnels	
Produits	Spécification minimale
20 kg	Soude caustique.
50 kg	Carbonate de zinc.
1	Plaque ventilée à fixer sur le tubage, si un tubage de 140 mm est installé et cimenté.
20 m	Tubage de 140 mm (Type P).
Adaptateur	Adaptateur permettant de fixer le tubage de 140,0 mm (Type P) à la tête de cuvelage.
1	Couronne de forage (ID 122 mm x OD 144 mm) qui peut être fixée sur le tubage de 140 mm.
1 m ³	Ciment de Classe C ou G, densité de 1 650 kg/m ³ . Pour cimenter le tubage de 140 mm.

Annexe 4 – Fiches toxicologiques pour les produits employés sur le site

Hypochlorite de sodium 6%

20/01/2021

Listing Category Search Page | NSF International



The Public Health and Safety Organization

NSF Product and Service Listings

These NSF Official Listings are current as of **Wednesday, January 20, 2021** at 12:15 a.m. Eastern Time. Please [contact NSF](#) to confirm the status of any Listing, report errors, or make suggestions.

Alert: NSF is concerned about fraudulent downloading and manipulation of website text. Always confirm this information by clicking on the below link for the most accurate information:

<http://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?>

[Company Name=+Advance+Chemicals+Ltd%2E&TradeName=Advance+Bleach+6%25&ChemicalName=Sodium+Hypochlorite&](http://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?CompanyName=+Advance+Chemicals+Ltd%2E&TradeName=Advance+Bleach+6%25&ChemicalName=Sodium+Hypochlorite&)

NSF/ANSI/CAN 60 Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects

Advance Chemicals Ltd.

2023 Kingsway Road
Port Coquitlam, BC V3C 1S9
Canada
604-945-9666
[Visit this company's website](http://www.advancechemicals.ca)
(<http://www.advancechemicals.ca>)

Facility : Port Coquitlam, British Columbia, Canada

Sodium Hypochlorite[CL]

<i>Trade Designation</i>	<i>Product Function</i>	<i>Max Use</i>
Advance Bleach 6%	Disinfection & Oxidation Algicide Bactericide	206mg/L

[CL] The residual levels of chlorine (hypochlorite ion and hypochlorous acid), chlorine dioxide, chlorate ion, chloramine and disinfection by-products shall be monitored in the finished drinking water to ensure compliance to all applicable regulations.

NOTE: Only products bearing the NSF Mark on the product, product packaging, and/or documentation shipped with the product are Certified.

<https://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?CompanyName=+Advance+Chemicals+Ltd.&TradeName=Advance+Bleach+6%25&Chemical...> 1/2

Répertoire toxicologique

Hypochlorite de sodium 6% - Synonyme de Bleach

Identification

Description

Principaux synonymes

Noms français :

Hypochlorite de sodium 6 % (0,08N)
Hypochlorite de sodium 6%
Hypochlorite de sodium en solution aqueuse à 6 %
Hypochlorite de sodium en solution aqueuse à 6 % (0,8N)
Hypochlorite de sodium en solution à 6 %
Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 6 %
Solution d'hypochlorite de sodium 6 %

Noms anglais :

Aqueous solution of sodium hypochlorite 6 %
SODIUM HYPOCHLORITE 6 PER CENT (0.8N)
SODIUM HYPOCHLORITE 6 PERCENT (0.8N)
Sodium hypochlorite 6%
SODIUM HYPOCHLORITE IN AQUEOUS SOLUTION 6% (0.8N)

Composition

Nom de l'ingrédient	No CAS	Concentration
<u>Sodium, hydroxyde de</u>	1310-73-2	0.2-2 % P/P
<u>Hypochlorite de sodium</u>	7681-52-9	5-8 % P/P
<u>Eau</u>	7732-18-5	81-100 % P/P

Commentaires [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#)

Les solutions d'hypochlorite de sodium, communément appelées « eau de Javel », sont habituellement obtenues de la réaction du chlore gazeux et de l'hydroxyde de sodium. Le pH du produit final est maintenu à plus de 11 par un excès d'hydroxyde de sodium non réagi (entre 0,5 et 1,5 % en poids). La solution contient aussi entre 0,5 et 1,5 % de chlorure de sodium comme sous-produit de réaction. Le maintien du pH alcalin est essentiel à la stabilisation de la solution, car à pH acide le chlore retourne à son état gazeux et se dégage de la solution.

Les solutions à 4 et 6 % sont davantage utilisées en milieu domestique, alors que les solutions à 12 % sont habituellement réservées pour les applications industrielles. Consulter au besoin les produits suivants :

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 12 %](#)

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 4 %](#)

Facteur de conversion

Afin de pouvoir comparer la force de différents oxydants et désinfectants à base de chlore, leur concentration est souvent exprimée en « chlore disponible ». En pratique, en laboratoire, le « chlore disponible » est déterminé par iodométrie, c'est-à-dire en le faisant réagir avec une solution d'iode. Une molécule d'hypochlorite de sodium oxyde la même quantité d'ion iodure qu'une molécule de

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

chlore gazeux. La conversion de la concentration d'hypochlorite de sodium en « chlore disponible » est basée sur le rapport du poids moléculaire de l'hypochlorite de sodium à celui du chlore gazeux qui est de 1,05 (74,44/70,01).

Ainsi pour convertir la concentration en % (poids) d'hypochlorite de sodium en % (poids) de chlore disponible, on utilise la formule suivante :

% (poids) d'hypochlorite de sodium (NaOCl) \times 1,05 = % (poids) de chlore disponible (Cl₂)

De même pour convertir la concentration en % (poids) d'hypochlorite de sodium en ppm ou mg/kg de chlore disponible, on aura :

% (poids) d'hypochlorite de sodium (NaOCl) \times 10 000 \times 1,05 = chlore disponible en ppm ou mg/kg

Utilisation et sources d'émission [1](#) [4](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#)

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont utilisées pour leurs propriétés oxydantes, blanchissantes et bactéricides.

Les solutions à 6 % sont surtout employées comme agent de blanchiment ou désinfectant dans les travaux d'entretien domestique et la lessive. On se sert davantage de solutions à 12 % pour le traitement de l'eau des piscines, la désinfection des surfaces en établissements de santé et les différentes applications industrielles.

Il est aussi possible de produire des solutions d'hypochlorite de sodium sur place par un procédé d'électrolyse de l'eau de mer ou d'une saumure préparée. Les solutions produites ont des teneurs voisines de 1 % et sont utilisées là où ce procédé peut devenir économique ou s'il est trop risqué de manipuler des solutions d'hypochlorite de sodium concentrées. Par exemple, ce procédé est utilisé dans les usines de dessalement d'eau de mer pour l'assainissement de l'équipement et de la tuyauterie.

Différents produits désinfectants ou d'entretien (détergents, récurants, désinfectants topiques, etc.) peuvent contenir de l'hypochlorite de sodium à des teneurs variables selon leurs utilisations.

Hygiène et sécurité

Apparence [7](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont des liquides transparents, jaune-verdâtre, ayant une odeur de chlore.

Caractéristiques de l'exposition [3](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#)

Mise à jour : 2006-11-17

L'exposition aux solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium en milieu de travail survient s'il y a contact avec le liquide ou s'il y a génération de brouillards puisque ces solutions sont des liquides peu volatils, ayant une tension de vapeur inférieure à celle de l'eau. Il faut tenir compte du fait que ces solutions sont fortement alcalines et contiennent aussi de l'hydroxyde de sodium. Certaines conditions non contrôlées ou accidentelles peuvent amener une exposition à des produits de décomposition ou de réactions dont principalement, le chlore et les chloramines.

Exposition aux brouillards

Une exposition sous forme de brouillards peut se produire lors d'opération telle que l'agitation mécanique ou la pulvérisation. L'ampleur de l'exposition aux brouillards sera principalement fonction de la grosseur des particules générées, du niveau de génération de celles-ci et du taux d'humidité.

Exposition au chlore gazeux

Dans les conditions normales d'utilisation, le chlore gazeux est constamment dégagé des solutions d'hypochlorite de sodium mais à de faibles concentrations ce qui explique l'odeur de chlore qui émane des solutions, l'odeur de chlore étant perçue à partir de 0,08 ppm. Cependant, dans certaines situations, les solutions d'hypochlorite de sodium peuvent dégager des concentrations importantes de chlore dans l'air, par exemple :

lors du mélange, qu'il soit accidentel ou planifié, d'une solution d'hypochlorite de sodium avec un acide ou un produit acide si la solution est chauffée à plus de 35 °C ou si elle est diluée avec de l'eau chaude
en cas de fuite ou de déversement d'une quantité importante de solution dans un endroit mal ventilé.

Exposition aux chloramines

Les chloramines sont des produits de réaction de l'hypochlorite de sodium avec plusieurs composés azotés. Ces composés peuvent être générés et se trouver dans l'air particulièrement si le milieu de contact est mélangé ou agité, par exemple :

lors du mélange accidentel de l'hypochlorite de sodium avec un autre produit de nettoyage ou de désinfection à base d'ammoniac ou d'ammoniums quaternaires, d'autres sels d'ammonium ou des amines
lors du contact de l'hypochlorite de sodium avec les matières d'origines biologiques telles que l'urée, le sang, les salissures, l'eau de piscine en période d'achalandage élevé ou les eaux usées.

Exposition au liquide

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

2/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Si l'hypochlorite de sodium en solution aqueuse entre en contact avec la peau, il pourrait y demeurer sans s'évaporer à cause de sa faible volatilité. Cependant, il ne sera pas absorbé car il agit de manière corrosive sur la peau. Lors du contact accidentel avec la peau ou les yeux, les solutions d'hypochlorite de sodium étant miscibles à l'eau, elles peuvent être éliminées et leur action corrosive peut être freinée en utilisant rapidement de l'eau en abondance.

Propriétés physiques 15

Mise à jour : 2006-11-17

État physique :	Liquide
Densité :	Environ 1,08 g/ml
Solubilité dans l'eau :	Miscible
Point de fusion :	Environ -5 °C
Point d'ébullition :	Sans objet Autre(s) valeur(s) : Décomposition graduelle à partir de 40 °C
Coefficient de partage (eau/huile) :	Sans objet
pH :	Environ 12,25

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2006-11-17

Inflammabilité

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont ininflammables.

Explosibilité

Exposé à la chaleur intense, comme lors d'un incendie, l'hypochlorite de sodium peut se décomposer rapidement, les gaz produits créant une surpression qui peut faire exploser les contenants.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2006-11-17

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2006-11-17

Moyens d'extinction

Les solutions d'hypochlorite de sodium ne brûlent pas. Si le produit est impliqué dans un incendie, utiliser les moyens d'extinction convenant aux matières environnantes. Cependant, ne pas utiliser de poudre chimique sèche à base d'ammonium, leur réaction avec l'hypochlorite de sodium pouvant former du trichlorure d'azote, un composé explosif.

Techniques spéciales

Porter un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs adéquats. Interdire l'accès à la zone dangereuse. Éloigner les contenants de la zone d'incendie, si cette opération peut être effectuée sans risque. Les contenants intacts peuvent être refroidis à l'aide d'eau pulvérisée pour ralentir la décomposition thermique de l'hypochlorite de sodium et les dégagements possibles de gaz qui peuvent activer l'incendie.

Produits de combustion

Mise à jour : 2006-11-17

Chlore, chlorure d'hydrogène, oxyde de sodium.

Échantillonnage et surveillance biologique

Mise à jour : 2006-11-17

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

3/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Échantillonnage des contaminants de l'air

Il n'y a pas de méthode d'analyse pour l'hypochlorite de sodium. Cependant, au besoin, on peut se référer aux méthodes d'analyses des autres contaminants constituant la solution ou pouvant s'en dégager soit l'hydroxyde de sodium ou le chlore.

Commentaires [1](#) [5](#)

Mise à jour : 2006-11-17

La présence de sels dans l'eau ayant tendance à en abaisser la tension de vapeur, la tension de vapeur d'une solution d'hypochlorite de sodium à 6 % devrait être légèrement inférieure à celle de l'eau. Au pH habituel des solutions commerciales (pH supérieur à 11), l'ion hypochlorite est la forme chlorée qui domine dans la solution, lequel n'a pas de tension de vapeur. À ce pH, l'acide hypochloreux et le chlore représentent moins de 1 % des composés de chlore en solution. On observera des tensions de vapeurs plus élevées en présence d'ions de métaux de transition (Ni⁺², Cu⁺², Co⁺² par exemple) qui catalysent la décomposition de l'ion hypochlorite en oxygène ou si la solution est acidifiée, un pH acide favorisant la formation de chlore gazeux.

Prévention

Mesures de protection [16](#) [17](#)

Mise à jour : 2006-11-17

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Lorsque de l'hypochlorite de sodium est utilisé, le port d'un appareil de protection respiratoire dépend des conditions d'utilisation et des émissions qui peuvent en résulter, par exemple des brouillards d'hydroxyde de sodium et du chlore. Se référer aux valeurs d'exposition pour les différents contaminants présents.

Peau

Porter un équipement de protection de la peau. La sélection d'un tel équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un équipement de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection [16](#) [18](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation. Pour choisir l'équipement de protection respiratoire approprié, on se réfère aux recommandations pour les appareils de protection respiratoire pour les différents contaminants qui peuvent être présents, dont le chlore et l'hydroxyde de sodium. Un appareil de protection respiratoire protégeant contre plus d'un contaminant peut être nécessaire.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau

Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés :

- caoutchouc de butyle
- caoutchouc naturel
- caoutchouc de néoprène
- caoutchouc de nitrile
- chlorure de polyvinyle (PVC)
- Viton®

Yeux

Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :

- En présence de brouillards, un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis.
- Une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a risque d'éclaboussures avec le liquide.

https://www.ccsst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

4/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Réactivité [1](#) [4](#) [5](#) [7](#) [19](#) [20](#) [21](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Stabilité

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium se décomposent lentement à la température de la pièce. La chaleur, la lumière ou la présence de certains métaux ou de leurs ions, tels que le fer, le cuivre et le nickel, en accélèrent la décomposition en chlorate et chlorure de sodium avec dégagement d'oxygène.

La stabilité des solutions dépend aussi de leur pH : un pH inférieur à 7 accélère la décomposition en chlorate qui sera alors accompagné de chlorure d'hydrogène plutôt que de chlorure de sodium. Une baisse soudaine du pH amène un dégagement de chlore gazeux particulièrement à pH inférieur à 6.

Les solutions plus concentrées sont moins stables que les solutions diluées.

De façon générale, les solutions à 6 % et moins dont le pH est supérieur à 11 ont une stabilité à long terme acceptable si elles sont gardées à moins de 30 °C.

Incompatibilité

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont des solutions basiques à caractère oxydant. Ces solutions réagissent avec les acides et peuvent aussi réagir avec les sels à caractère acide tel que l'alun et le trichlorure de fer, avec dégagement de chlore gazeux.

L'hypochlorite de sodium réagit avec de nombreux produits azotés, la réaction avec ces produits pouvant être violente. Avec l'ammoniac, l'urée, les amines, les isocyanurates, il peut y avoir formation de chloramines. Lors du contact de solution d'hypochlorite de sodium avec du phénylacétonitrile, des solutions acidifiées de sel d'ammonium ou de l'ammoniaque, il y a formation de trichlorure d'azote, lequel peut se décomposer violemment. Avec l'éthylène imine, il y a formation d'un dérivé chloré explosif. Avec les cyanures, à un pH inférieur à 11, la réaction peut être violente et il y a dégagement de dioxyde de carbone et d'azote.

Les solutions d'hypochlorite de sodium sont aussi incompatibles avec l'alcool méthylique, l'éthylène glycol, le benzaldéhyde, le furfuraldéhyde et les agents réducteurs, tels que les sulfites et les thiosulfates.

Les matériaux organiques finement divisés, tels que la cellulose, le papier, les fibres textiles ou les poussières de bois en contact avec une solution d'hypochlorite de sodium peuvent dégager de la fumée contenant un peu de chlore et de la vapeur d'eau.

Les solutions d'hypochlorite de sodium peuvent avoir une certaine action corrosive sur les métaux usuels (fer, cuivre, aluminium).

Produits de décomposition

Thermique (à partir d'environ 40 °C) : dégagement de chlore gazeux, dégagement graduel d'oxygène, formation de chlorate et possibilité de formation de chlorure d'hydrogène.

Autres données sur la réactivité [11](#) [12](#) [13](#) [22](#) [23](#) [24](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Les solutions d'hypochlorite de sodium réagissent avec l'ammoniac pour former des chloramines selon les réactions suivantes :

NH_3 (ammoniac) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NH_2Cl (monochloramine) + OH^-
 NH_2Cl (monochloramine) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NHCl_2 (dichloramine) + OH^-
 NHCl_2 (dichloramine) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NCl_3 (trichloramine) + OH^-

Les solutions d'hypochlorite de sodium réagissent avec des composés azotés pour former des chloramines selon les réactions suivantes :

NR_3^+ (ammonium quaternaires) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NR_3 (amines tertiaires) + RCl (chloroalcanes)
 NR_3 (protéines, amines etc) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NR_2Cl (monochloramines) + OH^-
 NR_2Cl (monochloramines) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NRCl_2 (dichloramines) + OH^-
 NRCl_2 (dichloramines) + ClO^- (hypochlorite) \rightarrow NCl_3 (trichloramine) + OH^-

Les solutions d'hypochlorite de sodium réagissent avec les cétones méthyliques comme l'acétone, la méthyl isobutyl cétone et la méthyl éthyl cétone pour former du chloroforme avec un important dégagement de chaleur.

Manipulation [16](#)

Mise à jour : 2015-04-14

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST](#) et de ses règlements, tel que le [RSSI](#) (notamment la section X), le [RSSM](#) et le [CSTC](#).
[Pour en savoir plus.](#)

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium à 6 % sont corrosives. Éviter les opérations produisant un brouillard. Manipuler à l'abri des acides et des autres matières incompatibles. Éviter tout contact avec la peau. Porter un équipement de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil de protection respiratoire approprié. Les travailleurs qui manipulent ou transvasent des substances corrosives doivent porter l'équipement de protection individuelle approprié. Si un produit corrosif est manipulé ou transvasé régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes au RSSI doivent être mises à la disposition des travailleurs et être situées aux environs du poste de travail.

Entreposage [16](#)

https://www.ccsst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

5/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Mise à jour : 2015-04-14

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la LSST et de ses règlements, tel que le RSST (notamment la section X), le RSSM et le CSTC. Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le CNPI peuvent également s'appliquer.
Pour en savoir plus.

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium à 6 % étant des liquides corrosifs, on doit les entreposer selon les dispositions prévues par le CNPI et par le RSST soit, dans un récipient tenu fermé, portant une identification claire de son contenu, placé dans un endroit frais, sec et bien ventilé, à l'abri des acides, des matières combustibles ou oxydables et des autres produits incompatibles. Entreposer dans un endroit avec sol cimenté résistant à la corrosion. Les réservoirs et les cuves de liquide corrosif doivent être munis d'un dispositif anti-débordement. Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium doivent de plus, être entreposées à l'abri des rayons directs du soleil. Les contenants de polyéthylène sont les plus utilisés car plusieurs métaux sont corrodés par les solutions d'hypochlorite de sodium. De plus, plusieurs métaux accélèrent la décomposition de l'hypochlorite de sodium avec dégagement d'oxygène qui peut alors s'accumuler dans le contenant et créer une surpression et une rupture du contenant. L'utilisation de contenant muni d'un évent peut être recommandée.

Fuites

Mise à jour : 2006-11-17

En cas de fuite ou déversement, ne pas toucher aux contenants endommagés ou aux produits déversés sans porter des gants et des vêtements protecteurs appropriés, des lunettes de sécurité ou une visière et, si nécessaire, un appareil de protection respiratoire adéquat.

En cas de fuite ou de déversement mineur, ne pas utiliser d'acide pour neutraliser le produit. Le déversement peut être absorbé à l'aide d'un produit non combustible et non toxique, compatible avec les hypochlorites, tel que le sable ou de la vermiculite. Ne pas utiliser de sciures de bois. Récupérer l'absorbant contaminé dans un contenant approprié. Rincer la surface contaminée avec une grande quantité d'eau.

En cas de fuite ou de déversement majeur, contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Éloigner les substances combustibles du liquide déversé. Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés. Recueillir le produit qui fuit dans un récipient hermétique et le placer dans un endroit sûr jusqu'au traitement des déchets.

Déchets 5

Mise à jour : 2006-11-17

Les déchets sous forme de solution peuvent être réduits, neutralisés et déversés à l'égout. Ces réactions produisant de la chaleur, elles doivent être faites sous contrôle, graduellement et par du personnel qualifié portant l'équipement de protection personnel approprié. Il est très important de procéder à la réduction des ions hypochlorites avant de neutraliser l'hydroxyde présent afin d'éviter les émissions de chlore gazeux. Ainsi, les ions hypochlorites doivent d'abord être réduits en chlorures en ajoutant du thiosulfate de sodium, du sulfite de sodium ou du bisulfite de sodium. Pour vérifier que la réduction est complète, on peut ajouter quelques gouttes d'une solution de peroxyde d'hydrogène à 3 % à un échantillon du déchet. L'émission de bulles d'oxygène indique que la réduction n'est pas complète. Une fois l'hypochlorite réduit, on peut procéder à la neutralisation de l'hydroxyde de sodium par l'ajout d'un acide dilué.

Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption

Mise à jour : 2006-09-20

Il n'y a aucune donnée concernant l'absorption de ce produit. Toutefois, il est peu probable que ce produit soit absorbé dans l'organisme de façon significative puisqu'il exerce une action locale qui détruit les tissus.

Toxicocinétique 7 25

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée sur la toxicocinétique de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Irritation et Corrosion 3 7 26 27 28

Mise à jour : 2015-09-02

Ce produit est irritant pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration des solutions, etc.).

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

6/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Sur la peau, il peut causer des brûlures graves avec des ulcérations profondes.

Le contact avec les yeux cause une sensation de brûlure et peut endommager la cornée.

Lorsque les conditions d'utilisation du produit génère des concentrations importantes de chlore dans l'air, de l'oedème pulmonaire peut survenir. Les symptômes de l'oedème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Suite à l'ingestion, on observe des brûlures et des lésions de la bouche, du pharynx, de l'oesophage et de l'estomac, des nausées, des vomissements sanglants et une possibilité de collapsus et de mort.

La littérature rapporte un cas exceptionnel de déversement d'un camion contenant une solution d'hypochlorite de sodium (14 %) pour la piscine. Un homme est resté coincé sous le camion et la solution s'est déversée sur lui. L'exposition lui a causé de l'érosion des tissus mous et des muscles, la séparation des tissus cutanés, la décoloration des os et il est mort en moins de 10 minutes.

Des dermatites de contact de type irritatif peuvent survenir lors de contacts répétés avec les solutions de ce produit.

Effets aigus

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant les effets aigus de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Effets chroniques

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Ce produit peut causer de la sensibilisant cutanée.

Justification des effets [3](#) [29](#) [30](#) [31](#) [32](#) [33](#)

Mise à jour : 2006-09-20

Une seule étude rapporte de la sensibilisation cutanée causée par une exposition professionnelle chez un chirurgien vétérinaire qui utilisait occasionnellement un produit désinfectant contenant de 3 à 4 % d'hypochlorite de sodium pour se laver les mains et les avant-bras. Des tests cutanés fermés ont donné des réponses positives avec les solutions du produit désinfectant et avec différentes solutions d'hypochlorite de sodium (0,25, 0,5, 1 et 2 %). On ne connaît pas l'atopie du travailleur.

Plusieurs tests cutanés fermés ont donné des résultats positifs chez des personnes qui utilisaient des solutions désinfectantes (contenant de l'hypochlorite de sodium) lors de l'entretien ménager.

Des tests épicutanés effectués chez des volontaires et le test de Buehler effectué chez le cochon d'Inde, tous deux avec des solutions d'hypochlorite de sodium, ont donné des résultats négatifs.

Effets sur le développement

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction

Mise à jour : 2006-09-20

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur la reproduction.

Justification des effets [34](#)

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Effet sur la fertilité

Meier et al. (1985) ont effectué une étude par ingestion d'eau chlorée avec de l'hypochlorite de sodium (0, 1,6, 4 et 8 mg/kg/j, 1 ml/j pendant 5 jours) chez la souris. Une augmentation statistiquement significative des anomalies de la tête des spermatozoïdes a été observée, 3 semaines après le traitement, aux deux plus fortes doses lors de la première expérimentation et à toutes les doses lors de la seconde. Aucune différence dans les anomalies de la tête des spermatozoïdes n'a été observée 1 et 5 semaines après le traitement. Les effets sur la reproduction n'ont pas été évalués dans cette étude.

Données sur le lait maternel

Mise à jour : 2006-09-20

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérigènes [36](#)

Mise à jour : 2006-09-20

Évaluation du C.I.R.C. : L'agent (le mélange, les circonstances d'exposition) ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme (groupe 3).

Justification des effets [35](#) [36](#) [37](#) [38](#)

Le CIRC (1991) considère que les **sels d'hypochlorite** ne peuvent être classés quant à leur cancérogénicité pour l'homme car il n'y a pas de donnée chez l'humain et les données disponibles sont insuffisantes chez l'animal.

Effets cancérigènes

Étude chez l'humain

Une analyse épidémiologique (méta-analyse) des cas de cancer parmi la population buvant de l'eau chlorée, avec entre autres de l'hypochlorite de sodium, a permis de mettre en évidence une augmentation significative de l'incidence du cancer rectal et de la vessie. L'étude s'avère insuffisante car l'hypochlorite de sodium n'est pas le seul produit impliqué à cause de la présence de sous-produits de chloration, dont le chloroforme (Morris et al., 1992).

Études chez l'animal

Le NTP (1992) a réalisé une étude par ingestion d'eau chlorée avec de l'hypochlorite de sodium (0, 70, 140 et 275 ppm de chlore libre dans de l'eau de consommation) chez le rat et la souris pendant deux ans. Aucun effet sur le taux de survie n'a été observé chez les rats et les souris. Le poids corporel était légèrement plus bas chez les souris, chez les rats mâles et chez les rats femelles (à la dose la plus élevée) comparativement à leurs groupes contrôles respectifs. Il y a eu une diminution de la consommation d'eau en fonction de la dose chez les deux espèces. Une augmentation significative de l'incidence de leucémie chez le rat femelle à la dose moyenne (140 ppm) a été observée. Aucun autre effet néoplasique ou non néoplasique n'a été observé chez les deux espèces. Le NTP conclue qu'il n'y a pas d'évidence d'activité cancérogène chez le rat mâle et chez les souris tandis que l'activité cancérogène n'est pas suffisamment évidente chez le rat femelle.

Soffritti et al. (1997) ont effectué une étude chez le rat dont l'eau de consommation était chlorée avec de l'hypochlorite de sodium à 12 % (0, 100, 500 et 750 mg/l) pendant 104 semaines. Il y a eu une diminution de la consommation moyenne d'eau en fonction de la dose et le poids corporel était légèrement plus bas chez les rats exposés à 750 mg/l. Le taux de survie était plus élevé à 100 mg/l chez le rat mâle et à 0 et 750 mg/l chez la femelle. On a observé une augmentation non significative de l'incidence de tumeurs malignes (à toutes les doses) et de tumeurs de l'estomac (100 et 750 mg/l) chez le mâle et, une augmentation non significative de la fréquence de lymphomes et de leucémies chez la femelle à toutes les doses. Aucun changement de comportement ou d'effet non oncologique n'a été rapporté. Cependant, les résultats ne sont pas statistiquement significatifs et l'eau contenait d'autres composantes (chlorures, chlorates, carbonates).

Effets mutagènes

Mise à jour : 2006-09-20

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate de l'effet mutagène.

Justification des effets [39](#) [40](#) [41](#) [42](#) [43](#) [44](#) [45](#)

Effet sur cellules somatiques

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Études chez l'animal

Deux tests d'aberration chromosomique sur la moelle osseuse, un chez la souris par la voie orale et l'autre chez le rat par une voie non spécifiée, ont donné des résultats négatifs.

Deux tests du micronoyaux sur la moelle osseuse de souris, un par la voie orale et l'autre par la voie non usuelle en milieu de travail, se sont avérés négatifs.

Études *in vitro*

Un test d'aberration chromosomique sur des fibroblastes d'embryon humain a donné des résultats négatifs tandis que le test d'échanges des chromatides soeurs, sur le même type de cellules, a donné des résultats positifs.

Trois tests d'aberration chromosomique ont été réalisés. Des résultats positifs ont été obtenus sur des fibroblastes et sur des cellules pulmonaires de hamster chinois alors que le troisième, sur des lymphocytes humains, s'est avéré négatif.

Dose létale 50 et concentration létale 50 ³

Mise à jour : 2006-09-20

DL₅₀

Rat (Orale) : > 13 000 mg/kg

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2015-09-02

Inhalation

En cas d'inhalation de vapeurs ou de brouillards, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. En cas de difficultés respiratoires, lui donner de l'oxygène. La transférer immédiatement au service d'urgence le plus près. Les symptômes de l'œdème pulmonaire peuvent apparaître après un délai de plusieurs heures et sont aggravés par l'effort physique. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Contact avec les yeux

Rincer abondamment les yeux avec de l'eau pendant au moins 20 minutes. Consulter un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés en utilisant des gants appropriés. Rincer la peau avec de l'eau pendant 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Consulter un médecin.

Ingestion

En cas d'ingestion, rincer la bouche. Faire boire un verre d'eau. Ne pas faire vomir et consulter un médecin. Ne jamais administrer quoi que ce soit par la bouche à une personne inconsciente ou qui a des convulsions.

Réglementation

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur

Mise à jour : 2015-06-18

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 2 ⁴⁵

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 2A ^{7 46}

Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique (irritation des voies respiratoires) - Catégorie 3 - Irritation des voies respiratoires



Attention

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

9/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

Provoque une irritation cutanée (H315)
Provoque une sévère irritation des yeux (H319)
Peut irriter les voies respiratoires (H335)

Divulgarion des ingrédients

Références

- ▲1. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-). [RT-423004]
- ▲1. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-). [RT-423004]
- ▲1. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-). [RT-423004]
- ▲2. Environnement Canada / Services de la protection de l'environnement, *L'hypochlorite de sodium*. Enviroguide. Ottawa : Ministère des Approvisionnement et Services Canada. (1985). En 48-10/36-1985F. [MO-008105]
- ▲3. Racioppi, F. et al., «Household bleaches based on sodium hypochlorite : review of acute toxicology and poison control center experience.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 32, no. 9, p. 845-861. (1994).
- ▲3. Racioppi, F. et al., «Household bleaches based on sodium hypochlorite : review of acute toxicology and poison control center experience.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 32, no. 9, p. 845-861. (1994).
- ▲3. Racioppi, F. et al., «Household bleaches based on sodium hypochlorite : review of acute toxicology and poison control center experience.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 32, no. 9, p. 845-861. (1994).
- ▲4. Bohnet, M. et al., *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554801/HOME>)
- ▲4. Bohnet, M. et al., *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554801/HOME>)
- ▲5. The Chlorine Institute, *Sodium hypochlorite manual*. Pamphlet, Vol. 96, 2. Arlington, VA : The Chlorine Institute. (2000). [MO 018581]
- ▲5. The Chlorine Institute, *Sodium hypochlorite manual*. Pamphlet, Vol. 96, 2. Arlington, VA : The Chlorine Institute. (2000). [MO 018581]
- ▲5. The Chlorine Institute, *Sodium hypochlorite manual*. Pamphlet, Vol. 96, 2. Arlington, VA : The Chlorine Institute. (2000). [MO 018581]
- ▲6. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001]
- ▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509]
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157
- ▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509]
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157
- ▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509]
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157
- ▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509]
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157
- ▲8. Environmental Protection Agency, *Red facts : sodium and calcium hypochlorite salts*. Washington (DC). (1991). Microfiche : PB92-171958, EPA/540/FS-92/189 <http://www.epa.gov/oppsrtd1/REDS/factsheets/0029fact.pdf>
- ▲9. Patty, F.A., Harris, R.L. et Ayer, H.E., *Patty's industrial hygiene*. A Wiley-Interscience publication, 5th ed. New York (Toronto) : John Wiley & Sons. (2000). [RM-214007] <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554794/HOME>)
- ▲10. World Health Organization (WHO), *Chlorine*. PIM 947. London, UK. (1998). <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim947.htm>
- ▲11. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Some drinking-water disinfectants and contaminants, including arsenic*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 84. Lyon : International Agency for Research on Cancer. (2004). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84.pdf>
<http://monographs.iarc.fr/>
- ▲11. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Some drinking-water disinfectants and contaminants, including arsenic*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 84. Lyon : International Agency for Research on Cancer. (2004). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84.pdf>
<http://monographs.iarc.fr/>

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

10/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

- ▲12. Hecht, G. et al., *Exposition aux chloramines lors du conditionnement des légumes frais prêts à l'emploi*. Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail. Nancy : INRS. (1998). 173. [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/\\$File/nd2087.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/$File/nd2087.pdf)
- ▲12. Hecht, G. et al., *Exposition aux chloramines lors du conditionnement des légumes frais prêts à l'emploi*. Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail. Nancy : INRS. (1998). 173. [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/\\$File/nd2087.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/$File/nd2087.pdf)
- ▲13. Héry, M. et Dornier, G., *Chloramines dans les piscines et l'agroalimentaire*. Le point des connaissances sur.... INRS. (2000). [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/\\$File/ed5007.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/$File/ed5007.pdf)
- ▲13. Héry, M. et Dornier, G., *Chloramines dans les piscines et l'agroalimentaire*. Le point des connaissances sur.... INRS. (2000). [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/\\$File/ed5007.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/$File/ed5007.pdf)
- ▲14. Directions des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, *Les intoxications aiguës au chlore dans les piscines publiques du Québec*. Québec : Institut national de santé publique du Québec. (2002). INSPQ-2002-004. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/083_IntoxChlorePiscinesPub.pdf
- ▲15. Groupe Lavo ltée, *Lavo 6 : hypochlorite de sodium 6 % (fiche signalétique)*. (2005).
- ▲16. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/crs-2.1.%20r.%2013>
- ▲17. *Loi sur la santé et la sécurité du travail [L.R.Q., chapitre S-2.1]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. (2004). [RJ-500018] http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements_fr.html http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM
- ▲18. Forsberg, K. et Keith, L.H., *Instant Gloves + CPC Database*. Version 2.0. Blacksburg, VA : Instant Reference Sources Inc. (1999). <http://www.instantref.com/inst-ref.htm>
- ▲19. Battle, L.A. et al., *Bretherick's handbook of reactive chemical hazards*. Vol. 1, 5th ed. Oxford; Toronto : Butterworth-Heinemann. (1995). [RS-415001]
- ▲20. National Fire Protection Association, *Fire protection guide to hazardous materials*. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001]
- ▲21. Leleu, J., *Réactions chimiques dangereuses*. Réimp. 1996. Paris : INRS. (1987). www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-697/ed697.pdf
- ▲22. *Kirk-Othmer concise encyclopedia of chemical technology*. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1999). [RT-423007]
- ▲23. *Troubles d'irritation respiratoire chez les travailleurs des piscines*. Document pour le médecin du travail. INRS. (2005). [http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_search_view/EA758B6EDA47FE56C1256FD5002CAAE3/\\$FILE/rt138.pdf](http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_search_view/EA758B6EDA47FE56C1256FD5002CAAE3/$FILE/rt138.pdf)
- ▲24. *Alternative Disinfectants and Oxidants Guidance Manual*. United States Environmental Protection Agency. (1999). EPA 815-R-99-014. http://www.epa.gov/safewater/mdbp/alternative_disinfectants_guidance.pdf
- ▲25. RTP expert panel, «Chapter 2 : Chlorine.» *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. Vol. 20, no. 1, p. S69-S125. (1994).
- ▲26. Grant, W.M., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. 3rd. ed. Springfield (ILL) : Charles C. Thomas. (1986).
- ▲27. Momma, J. et al., «Acute oral toxicity and ocular irritation of chemicals in bleaching agents.» *Journal of the Food Hygiene Society of Japan*. Vol. 27, no. 5, p. 553-560. (1986). [AP-026059]
- ▲28. Rao, V.J. et Hearn, W.L., «Death from pool chlorine - an unusual case.» *Journal of Forensic Sciences*. Vol. 33, no. 3, p. 812-815. (1988). [AP-022782]
- ▲29. van Joost, T. et al., «Sodium hypochlorite sensitization.» *Contact Dermatitis*. Vol. 16, no. 2, p. 114. (1987). [AP-040864]
- ▲30. Habets, J.M.W., Geursen-Reitsma, A.M. et Stolz, E., «Sensitization to sodium hypochlorite causing hand dermatitis.» *Contact Dermatitis*. Vol. 15, p. 140-142. (1986). [AP-041411]
- ▲31. Eun, H.C., Lee, A.Y. et Lee, Y.S., «Sodium hypochlorite dermatitis.» *Contact Dermatitis*. Vol. 11, no. 1, p. 45. (1984). [AP-041412]
- ▲32. Hostynek, J.J. et al., «Hypochlorite sensitivity in man.» *Contact Dermatitis*. Vol. 20, p. 32-37. (1989). [AP-024749]
- ▲33. Caliskan, M.K., Türkün, M. et Alper, S., «Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy : a case report.» *International Endodontic Journal*. Vol. 27, p. 163-167. (1994). [AP-059020]
- ▲34. Meier, J.R. et al., «Evaluation of chemicals used for drinking water disinfection for production of chromosomal damage and sperm-head abnormalities in mice.» *Environmental Mutagenesis*. Vol. 7, p. 201-211. (1985). [AP-039173]
- ▲35. National Toxicology Program, *NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies of chlorinated water (CAS 7782-50-5 and 7681-52-9) and chloraminated water (CAS 10599-90-3) (deionized and charcoal-filtered) in F344/N rats and B6C3F1 mice (drinking studies)*. Research Triangle Park. (1992). NTP TR-392. [MO-016120] http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt_rpts/tr392.pdf
- ▲36. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Chlorinated drinking-water; chlorination by-products; so other halogenated compounds; cobalt and cobalt compounds*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol. 52. Lyon : International Agency for Research on Cancer. (1991). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono52.pdf>
- ▲37. Morris, R.D. et al., «Chlorination, chlorination by-products, and cancer : a meta-analysis.» *American Journal of Public Health*. Vol. 82, no. 7, p. 955-963. (1992).
- ▲38. Soffritti, M. et al., «Results of long-term carcinogenicity studies of chlorine in rats.» *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 837, p. 189-208. (1997).
- ▲39. Ishidate, M. et al., «Primary mutagenicity screening of food additives currently used in Japan.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 22, no. 8, p. 623-636. (1984). [AP-019737]
- ▲40. Hayashi, M. et al., «Micronucleus tests in mice on 39 food additives and eight miscellaneous chemicals : research section.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 26, no. 6, p. 487-500. (1988). [AP-021013]
- ▲41. Matsuoka, A., Hayashi, M. et Ishidate, M., «Chromosomal aberration tests on 29 chemicals combined with S9 mix in vitro.» *Mutation Research*. Vol. 66, p. 277-290. (1979). [AP-005164]

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&no_seq=1&t=Bleach

11/12

16/07/2020

Fiche complète pour Hypochlorite de sodium 6% - CNESST

- ▲42. Sasaki, M. et al., «Cytogenetic effects of 60 chemicals on cultured human and chinese hamster cells.» *Kromosomo*. Vol. 20, p. 574-584. (1980). [[AP-049430](#)]
- ▲43. Abernethy, D.J., Frazelle, J.H. et Boreiko, C.J., «Relative cytotoxic and transforming potential of respiratory irritants in the C3H/10T cell transformation system.» *Environmental Mutagenesis*. Vol. 5, p. 419. (1983). [[AP-049922](#)]
- ▲44. Kawashi, T. et al., *Results of recent studies on the relevance of various short-term screening tests in Japan*. Elsevier-North-Holland Biomedical Press. (1980). [[MO-005219](#)]
- ▲45. Bureau européen des substances chimiques, *IUCLID Dataset : Sodium hypochlorite*. Ispra, Italie : Commission européenne. (2000). <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>
<http://ecb.jrc.it/IUCLID-Data-Sheet/7681529.pdf>
- ▲46. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinforeweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>

La cote entre [] provient de la banque [Information SST](#) du Centre de documentation de la CNESST.

Chlorure de Potassium

20/01/2021

Listing Category Search Page | NSF International



The Public Health and Safety Organization

NSF Product and Service Listings

These NSF Official Listings are current as of **Wednesday, January 20, 2021** at 12:15 a.m. Eastern Time. Please [contact NSF](#) to confirm the status of any Listing, report errors, or make suggestions.

Alert: NSF is concerned about fraudulent downloading and manipulation of website text. Always confirm this information by clicking on the below link for the most accurate information:

<http://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?TradeName=K%2DLife&>

NSF/ANSI/CAN 60 Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects

Compass Minerals Canada Corp

9900 West 109th Street
Overland Park, KS 66210
United States
620-257-4605

Facility : # 1 Canada NASC

Potassium Chloride

<i>Trade Designation</i>	<i>Product Function</i>	<i>Max Use</i>
K-Life Water Softener Crystals	Softener	[1]

[1] Certification is for use in the regeneration of water softener resins and is based upon maximum water hardness of 40 grains per US gallon and upon negligible sodium and potassium in the influent water.

Mosaic Potash

P.O. Box 7500
Regina, SK S4P 4L8
Canada
306-345-8400

<https://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?CompanyName=&TradeName=K-Life&ChemicalName=&ProductFunction=&PlantState=&Pla...> 1/2

20/01/2021

Listing Category Search Page | NSF International

Facility : Belle Plaine, Saskatchewan, Canada

Potassium Chloride[1]

Trade Designation

K-Life®

K-Life® 2

Product Function

Softener

Softener

Max Use

NA

NA

[1] Certification is for use in the regeneration of water softener resins and is based upon maximum water hardness of 40 grains per US gallon and upon negligible sodium and potassium in the influent water.

Number of matching Manufacturers is 2

Number of matching Products is 3

Processing time was 0 seconds



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

1. Product and Company Identification

Product Name	K-Life
Synonym(s)	Potassium salt, Potassium muriate, Potassium monochloride, Potassium chloride
CAS #	7447-40-7
Product use	De-icer General industrial and water softening/conditioning purposes.
Manufacturer	Sifto Canada Inc. A Compass Minerals Company 9900 West 109th Street, Suite 100 Overland Park, KS 66210 US Phone: 913-344-9200
CHEMTREC	1-800-424-9300
CANUTEC	1-800-996-6666

2. Hazards Identification

Emergency overview	Prolonged or repeated/excess exposure can cause irritation to the eyes and possible drying, defatting and dermatitis of the skin.
Potential short term health effects	
Routes of exposure	Eye, Skin contact, Inhalation, Ingestion.
Eyes	May cause irritation.
Skin	Prolonged and/or repeated skin contact with this product may cause irritation/dermatitis.
Inhalation	Dusts of this product may cause irritation of the nose, throat, and respiratory tract.
Ingestion	May cause stomach distress, nausea or vomiting.
Target organs	Eyes. Respiratory system. Skin.
Chronic effects	Prolonged or repeated exposure can cause drying, defatting and dermatitis.
Signs and symptoms	Symptoms may include redness, edema, drying, defatting and cracking of the skin. Symptoms of overexposure may be headache, dizziness, tiredness, nausea and vomiting.
OSHA Regulatory Status	This product is NOT known to be a "Hazardous Chemical" as defined by the OSHA Hazard Communication Standard, 29 CFR 1910.1200.
Potential environmental effects	Not available

3. Composition / Information on Ingredients

Composition comments	Non-hazardous by WHMIS/OSHA criteria
-----------------------------	--------------------------------------

4. First Aid Measures

First aid procedures	
Eye contact	Flush with cool water. Remove contact lenses, if applicable, and continue flushing. Obtain medical attention if irritation persists.
Skin contact	Flush with cool water. Wash with soap and water. Obtain medical attention if irritation persists.
Inhalation	If symptoms develop move victim to fresh air. If symptoms persist, obtain medical attention.
Ingestion	Do not induce vomiting. Never give anything by mouth if victim is unconscious, or is convulsing. Obtain medical attention.
General advice	If you feel unwell, seek medical advice (show the label where possible). Ensure that medical personnel are aware of the material(s) involved, and take precautions to protect themselves. Show this safety data sheet to the doctor in attendance. Keep out of reach of children.

5. Fire Fighting Measures

Flammable properties	Not flammable by WHMIS/OSHA criteria.
-----------------------------	---------------------------------------

Extinguishing media	
Suitable extinguishing media	Treat for surrounding material.
Unsuitable extinguishing media	Not available
Protection of firefighters	
Specific hazards arising from the chemical	Not available
Protective equipment for firefighters	Firefighters should wear full protective clothing including self contained breathing apparatus.
Hazardous combustion products	May include and are not limited to: Oxides of potassium. Hydrogen chloride.
Explosion data	
Sensitivity to mechanical impact	Not available
Sensitivity to static discharge	Not available

6. Accidental Release Measures

Personal precautions	Wear appropriate protective equipment and clothing during clean-up. Avoid dust generation.
Environmental precautions	Do not discharge into lakes, streams, ponds or public waters.
Methods for containment	None necessary.
Methods for cleaning up	Before attempting clean up, refer to hazard data given above. Use broom or dry vacuum to collect material for proper disposal without raising dust. Finish cleaning by spreading water on the contaminated surface and dispose of according to local and regional authority requirements.

7. Handling and Storage

Handling	Use good industrial hygiene practices in handling this material. Avoid dust formation. Wash thoroughly after handling.
Storage	Keep out of reach of children. Keep containers tightly closed in a dry, cool and well-ventilated place.

8. Exposure Controls / Personal Protection

Engineering controls	Use process enclosures, local exhaust ventilation, or other engineering controls to control airborne levels below recommended exposure limits. If user operations generate dust, fumes, or mist, use ventilation to keep exposure to airborne contaminants below the exposure limit. TWA PEL: No specific limits have been established for potassium chloride (a soluble substance). As a guideline, OSHA (United States) has established the following limits which are generally recognized for inert or nuisance dust. Particulates Not Otherwise Regulated (PNOR): 5mg/cu.m. Respirable Dust 8-Hour TWA PEL, 15mg/cu.m. Total Dust 8-Hour TWA PEL. TWA TLV: No specific limits have been established for potassium chloride (a soluble substance). As a guideline, ACGIH (United States) has established the following limits which are generally recognized for inert or nuisance dust. Particulates (insolubles) Not Otherwise Classified (PNOC): 10mg/cu.m. Inhalable Particulate 8-Hours TWA TLV, 3mg/cu.m. Respirable Particulate TWA TLV.
Personal protective equipment	
Eye / face protection	Safety glasses
Hand protection	Protective gloves are recommended for prolonged or repeated exposure.
Skin and body protection	As required by employer code.
Respiratory protection	Not normally required if good ventilation is maintained and exposure guidelines are not exceeded. If ventilation is not adequate and when exposure guidelines may be exceeded, use an approved NIOSH respirator or NIOSH-approved filtering facepiece.
General hygiene considerations	Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. When using do not eat or drink. Wash hands before breaks and immediately after handling the product.

9. Physical and Chemical Properties

Appearance	Crystalline.
Color	White
Form	Solid.
Odor	Odorless
Odor threshold	Not available
Physical state	Solid
pH	Not available
Melting point	Not available
Freezing point	Not available
Boiling point	2591.60 °F (1422 °C)
Pour point	Not available
Evaporation rate	Not available
Flash point	Not applicable
Auto-ignition temperature	Not applicable
Flammability limits in air, lower, % by volume	Not applicable
Flammability limits in air, upper, % by volume	Not applicable
Vapor pressure	0.1 KPa (1 MmHg) @ 865°C (1589°F)
Vapor density	Not available
Specific gravity	1.99 (H ₂ O = 1)
Octanol/water coefficient	Not available
Solubility (H₂O)	Easily soluble in hot water. Soluble in cold water
Viscosity	Not available
Percent volatile	Not available
Molecular weight	74.5600 g/mole
Molecular formula	KCl

10. Stability and Reactivity

Reactivity	Slightly reactive to reactive metals in the presence of moisture.
Possibility of hazardous reactions	Hazardous polymerization does not occur.
Chemical stability	Stable.
Conditions to avoid	Do not mix with other chemicals. Avoid dust generation.
Incompatible materials	Acids. Oxidizers.
Hazardous decomposition products	May include and are not limited to: Oxides of potassium. Hydrogen chloride.

11. Toxicological Information

Effects of acute exposure	
Eye	May cause irritation.
Skin	Prolonged and/or repeated skin contact with this product may cause irritation/dermatitis.
Inhalation	Dusts of this product may cause irritation of the nose, throat, and respiratory tract.
Ingestion	May cause stomach distress, nausea or vomiting.
Sensitization	Non-hazardous by WHMIS/OSHA criteria.
Chronic effects	Non-hazardous by WHMIS/OSHA criteria.
Carcinogenicity	Not classified or listed by IARC, NTP, OSHA and ACGIH.
Mutagenicity	Non-hazardous by WHMIS/OSHA criteria.
Reproductive effects	Non-hazardous by WHMIS/OSHA criteria.
Teratogenicity	Non-hazardous by WHMIS/OSHA criteria.
Name of Toxicologically Synergistic Products	Not available

12. Ecological Information

Ecotoxicity	May be harmful to freshwater aquatic species and to plants that are not saline tolerant.
Persistence / degradability	Not available
Bioaccumulation / accumulation	Not available
Mobility in environmental media	Not available
Environmental effects	Not available
Aquatic toxicity	Not available
Partition coefficient	Not available
Chemical fate information	Not available
Other adverse effects	Not available

13. Disposal Considerations

Disposal instructions	Review federal, state/provincial, and local government requirements prior to disposal.
Waste from residues / unused products	Not available
Contaminated packaging	Not available

14. Transport Information

U.S. Department of Transportation (DOT)	Not regulated as dangerous goods.
Transportation of Dangerous Goods (TDG - Canada)	Not regulated as dangerous goods.

15. Regulatory Information

Canadian federal regulations	This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Controlled Products Regulations and the MSDS contains all the information required by the Controlled Products Regulations.	
WHMIS status	Not Controlled	
Occupational Safety and Health Administration (OSHA)		
29 CFR 1910.1200 hazardous chemical	No	
US Federal regulations	This product is not known to be a "Hazardous Chemical" as defined by the OSHA Hazard Communication Standard, 29 CFR 1910.1200.	
CERCLA (Superfund) reportable quantity	None	
Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 (SARA)		
Hazard categories	Immediate Hazard - No Delayed Hazard - No Fire Hazard - No Pressure Hazard - No Reactivity Hazard - No	
Section 302 extremely hazardous substance	No	
Section 311 hazardous chemical	No	
Clean Water Act (CWA)	Not available	
State regulations	This product does not contain a chemical known to the State of California to cause cancer, birth defects or other reproductive harm.	
Inventory name		
Country(s) or region	Inventory name	On inventory (yes/no)*
Canada	Domestic Substances List (DSL)	Yes
Canada	Non-Domestic Substances List (NDSL)	No
United States & Puerto Rico	Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory	Yes
A "Yes" indicates that all components of this product comply with the inventory requirements administered by the governing country(s)		

16. Other Information

LEGEND HMIS/NFPA	
Severe	4
Serious	3
Moderate	2
Slight	1
Minimal	0

Disclaimer

Issue date

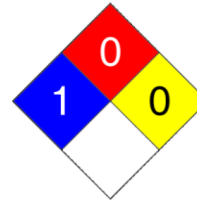
Effective date

Expiry date

Prepared by

Other information

Health	/ 1
Flammability	0
Physical Hazard	0
Personal Protection	A



Information contained herein was obtained from sources considered technically accurate and reliable. While every effort has been made to ensure full disclosure of product hazards, in some cases data is not available and is so stated. Since conditions of actual product use are beyond control of the supplier, it is assumed that users of this material have been fully trained according to the requirements of all applicable legislation and regulatory instruments. No warranty, expressed or implied, is made and supplier will not be liable for any losses, injuries or consequential damages which may result from the use of or reliance on any information contained in this document.

29-Nov-2012

15-Jan-2013

15-Jan-2016

Dell Tech Laboratories Ltd. (519) 858-5021

For an updated MSDS, please contact the supplier/manufacturer listed on the first page of the document.

This MSDS conforms to the ANSI Z400.1/Z129.1-2010 Standard.

Hydroxyde de Sodium

20/01/2021

Listing Category Search Page | NSF International



The Public Health and Safety Organization

NSF Product and Service Listings

These NSF Official Listings are current as of **Wednesday, January 20, 2021** at 12:15 a.m. Eastern Time. Please [contact NSF](#) to confirm the status of any Listing, report errors, or make suggestions.

Alert: NSF is concerned about fraudulent downloading and manipulation of website text. Always confirm this information by clicking on the below link for the most accurate information:

<http://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?>

[CompanyName=+Allegiance+Chemicals+LLC&ChemicalName=Sodium+Hydroxide&](http://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?CompanyName=+Allegiance+Chemicals+LLC&ChemicalName=Sodium+Hydroxide&)

NSF/ANSI/CAN 60 Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects

Allegiance Chemicals LLC

307 International Circle

Suite 580

Hunt Valley, MD 21030

United States

877-243-6786

410-252-3300

[Visit this company's website \(http://www.chemsunltd.com\)](http://www.chemsunltd.com)

Facility : Baltimore, MD

Sodium Hydroxide

Trade Designation

Caustic Soda Solution 25% All Grades

Caustic Soda Solution 50% All Grades

Sodium Hydroxide 25% All Grades

Sodium Hydroxide 50% All Grades

Product Function

Corrosion & Scale Control
pH Adjustment

Corrosion & Scale Control
pH Adjustment

Corrosion & Scale Control
pH Adjustment

Corrosion & Scale Control
pH Adjustment

Max Use

200mg/L

100mg/L

200mg/L

100mg/L

Number of matching Manufacturers is 1

Number of matching Products is 4

Processing time was 0 seconds

<https://info.nsf.org/Certified/PwsChemicals/Listings.asp?CompanyName=+Allegiance+Chemicals+LLC&TradeName=&ChemicalName=Sodium+Hydro...> 1/2

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Répertoire toxicologique

Sodium, hydroxyde de - Synonyme de caustic soda **Numéro CAS : 1310-73-2**

Identification

Description

Numéro UN : UN1823

Formule moléculaire brute : HNaO

Principaux synonymes

Noms français :

Hydroxyde de sodium
Hydroxyde de sodium anhydre
Hydroxyde de soude
Soda caustique
Sodium, hydroxyde de
Soude caustique

Noms anglais :

Anhydrous caustic soda
Caustic soda
Sodium hydrate
Sodium hydroxide
White caustic

Commentaires 1

Les principales impuretés de l'hydroxyde de sodium comprennent : chlorure de sodium, carbonate de sodium, sulfate de sodium, chlorate de sodium, potassium et des métaux tels : fer et nickel.

Pour obtenir des informations concernant les solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium, le répertoire toxicologique vous suggère de consulter les fiches suivantes :

[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 73 %](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 50 % \(12,5N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 40 % \(10N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 35 % \(8,7N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 20 % \(5N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 16 % \(4N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 10 % \(2,5N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 5 % \(1,25N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 4 % \(1N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0,4 % \(0,1N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0,16 % \(0,04N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0,08 % \(0,02N\)](#)
[Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0,04 % \(0,01N\)](#)

Utilisation et sources d'émission 1 2

L'utilisation principale de l'hydroxyde de sodium est reliée :

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complee.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic soda

1/10

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

à la fabrication de produits chimiques (contrôle du pH, neutralisation d'acides, absorbant de gaz acides et de catalyseurs)
à l'industrie des pâtes et papiers.
à l'industrie pétrolière (extraction de contaminants acides).
à la fabrication des savons, des détergents et d'autres produits de nettoyage.
à la fabrication des produits celluloseux (rayonne, cellophane, éthers celluloseux).
à l'industrie des produits du coton et des produits du textile.
à la captation des gaz acides.
à la fabrication du verre.
à l'industrie du caoutchouc.
à la fabrication de décapants, de dégraissants, de désinfectant ou d'adhésifs.
à la stabilisation du caoutchouc de latex et de solutions d'hypochlorite de sodium.
au traitement de l'eau.
au traitement de certains aliments.
au traitement de minerais et de métaux.
au raffinage des huiles végétales.

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 2004-04-30

L'hydroxyde de sodium est un solide blanc, inodore et déliquescent. Il se présente sous forme de flocons, de poudre, de pastilles ou de plaquettes.

Caractéristiques de l'exposition 1

Mise à jour : 2004-04-30

L'exposition en milieu de travail à l'hydroxyde de sodium à l'état solide se fait principalement par les poudres ou les poussières en raison de son point d'ébullition très élevé et de sa volatilité négligeable.

Exposition au solide

L'hydroxyde de sodium est sans odeur. On ne peut donc pas déceler la présence de poudres ou de poussières par l'odorat. L'odeur n'est donc pas un signe d'avertissement adéquat à une exposition dangereuse. Seule une mesure effectuée par des instruments nous permet d'évaluer et de quantifier la présence du produit dans l'air en milieu de travail. La valeur plafond de 2 mg/m³ peut être facilement atteinte en milieu de travail si des manipulations ou des opérations mécaniques génèrent un nuage de poudres ou de poussières. De plus, étant ininflammable et inéxplosible, seules la valeur de DIVS (10 mg/m³) et la valeur plafond doivent être considérées comme concentration dangereuse dans l'air en milieu de travail. Lorsqu'il est mis en solution aqueuse l'hydroxyde de sodium, qui est une base forte, forme des solutions possédant un pH basique nettement supérieur à 11,5; cette caractéristique en fait une substance corrosive. À cause de la forte tendance que possède l'hydroxyde de sodium à absorber l'humidité de l'air (hygroscopique) une surface contaminée avec cette substance sera glissante et corrosive.

Si l'hydroxyde de sodium entre en contact avec la peau, il y demeurera sans s'évaporer à cause de sa volatilité négligeable et agira de manière corrosive sur la peau sans être absorbé. Lors du contact accidentel du solide avec la peau ou les yeux, sa très grande solubilité dans l'eau et sa forte corrosivité nécessiteront l'utilisation d'eau le plus rapidement possible, et en abondance afin d'éliminer le produit.

Exposition aux brouillards

L'hydroxyde de sodium est très soluble dans l'eau, avec laquelle il forme des solutions corrosives qui sont largement utilisées. L'exposition en milieu de travail ne survient que si des solutions d'hydroxyde de sodium sont fortement agitées de manière à former un brouillard ou si elles sont pulvérisées lors d'un procédé industriel. L'ampleur de l'exposition sera principalement fonction de la grosseur des particules, du niveau de génération de celles-ci, de la concentration du produit et du taux d'humidité.

Danger immédiat pour la vie et la santé 3

DIVS : 10 mg/m³

Propriétés physiques 2

Mise à jour : 2004-03-29

État physique :	Solide
Masse moléculaire :	40,01
Densité :	2,13 g/ml à 20 °C

[https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic soda](https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic+soda)

2/10

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Solubilité dans l'eau :	1 111 g/l à 20 °C
Densité de vapeur (air=1) :	Sans objet
Point de fusion :	318 °C
Point d'ébullition :	1 390,00 °C
Tension de vapeur :	Négligeable
Concentration à saturation :	Sans objet
pH :	11,5 pour une solution aqueuse 0,013 % (p/p). Les solutions plus concentrées ont un pH plus élevé.
Limite de détection olfactive :	Sans objet
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	Sans objet
Taux d'évaporation (éther=1) :	Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2004-03-29

Inflammabilité
Ce produit est ininflammable.

Explosibilité
Ce produit est inexplorable.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2004-04-30

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet
Sensibilité aux chocs :	Stable, non sensible aux chocs.
Sensibilité aux décharges électrostatiques :	Non sensible aux décharges électrostatiques.

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2004-03-29

Moyens d'extinction
Si le produit est impliqué dans un incendie, utiliser tout moyen d'extinction convenant aux matières environnantes. Avec l'eau, il peut générer assez de chaleur pour enflammer les matières combustibles. Ne pas utiliser de jets d'eau, ceci aurait comme conséquence de répandre le produit et d'agrandir la zone dangereuse.

Techniques spéciales
Porter un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs spéciaux. Refroidir avec de l'eau les contenants exposés, même après l'extinction du feu. Ne pas mettre d'eau dans les contenants. Rester en amont du vent par rapport au sinistre.

Produits de combustion

Mise à jour : 2004-03-29

Sans objet, l'hydroxyde de sodium ne brûle pas.

Échantillonnage et surveillance biologique 4

Mise à jour : 2004-04-30

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer à la méthode d'analyse 287-1 de l'IRSST.

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Pour obtenir la description de cette méthode, consulter le *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante :

<http://www.irsst.qc.ca/RSST1310-73-2.html>

Commentaires 2

Mise à jour : 2004-03-29

Propriétés physico-chimiques de certaines solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium.

Concentration (%)	Densité (g/l)	pH	Point d'ébullition (°C)
0,05	-	~12	100
0,5	-	~13	100
5	1,056	~14	102
10	1,111	~14	105
20	1,222	~14	110
30	1,333	~14	115
40	1,434	~14	125
50	1,530	~14	140

Prévention

Mesures de protection 5

Mise à jour : 2004-04-30

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la valeur plafond (2 mg/m³).

Peau

Porter un équipement de protection de la peau. La sélection d'un tel équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un appareil de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection 6 7

Mise à jour : 2004-04-30

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation. NIOSH recommande les appareils de protection respiratoire suivants selon les concentrations dans l'air :

Entrée (planifiée ou d'urgence) dans une zone où la concentration est inconnue ou en situation de DIVS.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet fonctionnant à la demande ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive).

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet fonctionnant à la demande ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à la demande ou de tout autre appareil fonctionnant à surpression (pression positive).

Évacuation d'urgence

Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air muni d'un masque complet et d'un filtre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile.

Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic+soda

4/10

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Jusqu'à 10 mg/m³

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air fonctionnant à débit continu.

Substance causant de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est nécessaire.

Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air muni d'un masque complet et d'un filtre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile.

Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air motorisé muni d'un filtre à particules

Substance causant de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est nécessaire.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau

Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés (hydroxyde de sodium, plus de 70 %) :

caoutchouc de butyle
multicouche : caoutchouc de butyle/épichlorohydrine
caoutchouc de néoprène
chlorure de polyvinyle (PVC)

Les gants suivants sont recommandés (hydroxyde de sodium, 30-70 %) :

caoutchouc de butyle
caoutchouc naturel
caoutchouc naturel + néoprène (mélange de polymères)
caoutchouc de néoprène
caoutchouc de nitrile
multicouche : polyéthylène/alcool polyvinylique d'éthylène/polyéthylène (PE/PVAL/PE)
chlorure de polyvinyle (PVC)
Viton®

Yeux

Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :

en présence de particules (poussières ou brouillards), un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis. Pour des solutions diluées, une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a des éclaboussures possibles avec le liquide.

Réactivité 8 9

Mise à jour : 2004-04-30

Stabilité

Ce produit est normalement stable. Cependant, il absorbe le dioxyde de carbone et l'eau de l'air, ce qui entraîne un dégagement de chaleur.

Incompatibilité

L'hydroxyde de sodium réagit violemment avec l'eau en générant un fort dégagement de chaleur, pouvant provoquer des éclaboussures de solutions d'hydroxyde de sodium.

Il réagit violemment ou explose avec de nombreux composés organiques ou inorganiques tels les acides forts, les composés aromatiques nitrosés, les composés paraffiniques nitrosés, les composés aromatiques nitrosés, les composés organohalogénés, les peroxydes de glycols et les peroxydes organiques.

Il polymérise de façon violente l'acétaldéhyde, l'acroléine ou l'acrylonitrile.

Il réagit avec le tétraborate de sodium ou les métaux réactifs (zinc, aluminium ou étain) pour émettre de l'hydrogène un gaz inflammable et/ou explosible.

Il peut former des composés spontanément inflammables au contact avec le dichloro-1,2 éthylène, le trichloroéthylène ou le tétrachloroéthane.

Il peut former du monoxyde de carbone au contact de solutions de sucres tels fructose, lactose ou maltose.

Produits de décomposition

Décomposition thermique à très haute température : oxyde de sodium, eau.

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Manipulation [5](#)

Mise à jour : 2015-04-08

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSSIT](#) et de ses règlements, tel que le [RSSIT](#) (notamment la section X), le [RSSM](#) et le [CSTC](#).
[Pour en savoir plus.](#)

Éviter les opérations produisant un nuage de poussières. Ne jamais verser d'eau dans ce produit, pour une dilution ajouter lentement le produit à l'eau en agitant constamment. Manipuler à l'abri des matières incompatibles. Éviter tout contact avec la peau. Porter un équipement de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil de protection respiratoire approprié. Les travailleurs qui manipulent ou transvasent des substances corrosives doivent porter l'équipement de protection individuelle approprié. Ce produit est corrosif : s'il est manipulé ou transvasé régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes au RSST doivent être mises à la disposition des travailleurs et être situées aux environs du poste de travail. Éviter le port de verres de contact lors de la manipulation du produit.

Entreposage [5](#)

Mise à jour : 2015-04-08

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSSIT](#) et de ses règlements, tel que le [RSSIT](#) (notamment la section X), le [RSSM](#) et le [CSTC](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI](#) peuvent également s'appliquer.
[Pour en savoir plus.](#)

Entreposer dans un endroit avec sol cimenté résistant à la corrosion. Entreposer dans un récipient hermétique placé dans un endroit sec et bien ventilé. Conserver à l'écart des matières combustibles et des acides. Si le produit est entreposé avec d'autres substances dangereuses, se référer aux normes d'entreposage et au tableau de ségrégation du CNPI. Se référer aux normes d'entreposage du RSST et du CNPI. Les récipients de substances corrosives doivent être tenus fermés, porter une identification claire de leur contenu, et être manipulés avec soin. Information supplémentaire : ce produit attaque certains types de plastique, de caoutchouc ou de revêtement.

Fuites

Mise à jour : 2004-04-30

En cas de fuite ou de déversement, contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés. Recueillir le produit qui fuit dans un récipient hermétique et le placer dans un endroit sûr. Ne pas verser d'eau sur le produit répandu ou au point de fuite.

Déchets

Mise à jour : 2004-04-30

De faibles quantités du produit peuvent être neutralisées au moyen d'une solution diluée légèrement acide (acide chlorhydrique ou acide sulfurique) et déversées à l'égout. Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption

Mise à jour : 2010-02-11

Ce produit n'est pas absorbé dans l'organisme, il exerce une action locale qui détruit les tissus.

Toxicocinétique [10](#) [11](#)

Mise à jour : 2010-02-11

Les alcalis exercent leur action locale en se combinant avec les protéines des tissus pour former des protéinates et avec les graisses pour former des savons, donnant ainsi naissance à des plaques nécrotiques. Ce produit est aussi hygroscopique et absorbe l'eau des tissus ce qui favorise une pénétration en profondeur qui peut durer quelques jours.

Irritation et Corrosion [12](#) [13](#) [14](#) [15](#)

Mise à jour : 2004-02-12

[https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic soda](https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic+soda)

6/10

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.).

Sur la peau, il cause des brûlures graves avec des ulcérations profondes.

Pour les yeux, les effets sont une désintégration et une escarrification de la conjonctive et de la cornée avec de l'œdème, une ulcération et une possibilité d'opacification permanente de la cornée.

Suite à l'ingestion, il y a corrosion des voies digestives avec une douleur intense, des vomissements sanglants avec présence de fragments de muqueuse, une diarrhée, de l'inflammation du larynx (suffocation possible) et une possibilité de perforations œsophagiennes et gastriques, de collapsus et de mort.

L'exposition aux poussières ou aux brouillards peut causer de multiples petites brûlures sur la peau avec une perte temporaire de poils. Pour les voies respiratoires, on rapporte une irritation et une ulcération des voies nasales. Il y a possibilité d'œdème pulmonaire dans les cas de fortes expositions aux poussières ou aux brouillards. Les symptômes de l'œdème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Des dermatites de contact de type irritatif peuvent survenir lors de contacts répétés avec ce produit ou ses solutions produisant des rougeurs, une démangeaison, une desquamation et des papules.

Effets aigus

Mise à jour : 2004-02-16

Aucune donnée concernant les effets aigus de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Effets chroniques

Mise à jour : 2004-02-16

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation

Mise à jour : 2004-02-16

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement

Mise à jour : 2017-07-17

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction

Mise à jour : 2010-02-04

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel

Mise à jour : 2017-07-17

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes [16](#) [17](#) [18](#) [19](#)

Mise à jour : 2017-07-17

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate de l'effet cancérogène.

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Justification des effets

Des tumeurs de l'oesophage (carcinome) ont été observées suite à l'ingestion accidentelle d'hydroxyde de sodium, sous forme de solution concentrée (lye), ayant causé des lésions des voies digestives. Ces tumeurs ont été décelées plusieurs années (12 ans et plus) après l'ingestion. On pense que l'action combinée (irritation chronique) des agents chimiques (aliments, etc.) ou physiques (ex. chaleur ou froid) sur les lésions causées par la brûlure chimique ont pu jouer un rôle important dans le développement de ces tumeurs.

Effets mutagènes

Mise à jour : 2017-07-17

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2004-02-12

Inhalation

En cas d'inhalation de poussières ou de brouillards, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. Éviter de donner la respiration bouche-à-bouche à moins d'utiliser un dispositif de protection buccale. En cas de difficultés respiratoires, lui donner de l'oxygène. La transférer immédiatement au service médical d'urgence le plus près. Les symptômes de l'œdème pulmonaire se manifestent souvent seulement après quelques heures et sont aggravés par l'effort physique. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Contact avec les yeux

Rincer rapidement les yeux en utilisant une grande quantité d'eau pendant au moins 30 minutes. Consulter un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés en utilisant des gants appropriés. Rincer la peau avec de l'eau pendant 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Consulter un médecin.

Ingestion

En cas d'ingestion, rincer la bouche. Faire boire un verre d'eau. Ne pas faire vomir et consulter un médecin. Ne jamais administrer quoi que ce soit par la bouche à une personne inconsciente ou qui a des convulsions.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) ⁵

Mise à jour : 2007-01-04

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur plafond

2 mg/m³

Notations et remarques

RP Substance dont la recirculation est prohibée

Horaire non conventionnel

Aucun (I-a)

Commentaires : Valeur exprimée en hydroxyde de sodium.
Modifications suite à la dernière révision du règlement : ajout de la notation "RP".

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur

Mise à jour : 2019-05-22

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 1 [20](#) [21](#)

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1 [20](#) [21](#) [22](#)



Danger

Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314)

Divulgence des ingrédients

Commentaires [15](#) [23](#) : Ce produit pourrait être corrosif pour les métaux, veuillez contacter le fournisseur pour plus d'information.

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) [24](#)

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Numéro UN : UN1823

Classe 8 Matières corrosives (Groupe d'emballage II)

Références

- ▲1. *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004]
- ▲1. *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004]
- ▲2. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001]
- ▲2. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001]
- ▲3. Cairelli, S.G., Ludwig, H.R. et Whalen, J.J., *Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHS)*. Springfield (VA) : NTIS. (1994). PB-94-195047. [RM-515102] <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intrid4.htm>
- ▲4. Drolet, D. et Beauchamp, G., *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007] [http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/t-06.pdf](http://www.irsst.qc.ca/http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/t-06.pdf)
- ▲5. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>
- ▲5. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>
- ▲6. National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH pocket guide to chemical hazards*. 3 ed. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (2007). [RM-514001] <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf>
- ▲7. Forsberg, K. et Keith, L.H., *Instant Gloves + CPC Database*. Version 2.0. Blacksburg, VA : Instant Reference Sources Inc. (1999). <http://www.instantref.com/inst-ref.htm>
- ▲8. Bretherick, L., *Bretherick's handbook of reactive chemical hazards*. 4th ed. London; Toronto : Butterworth-Heinemann. (1990).
- ▲9. National Fire Protection Association, *Fire protection guide to hazardous materials*. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001]
- ▲10. True, B.-L. et Dreisbach, R.H., *Dreisbach's handbook of poisoning : prevention, diagnostics and treatment*. 13th ed. London (UK) : Pathenon Publishing Group. (2002). PA0389. [RM-515008]
- ▲11. Medical Toxicology Unit, *Alkalis*. PIM G012. World Health Organization (WHO). (1997). <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pimg012.htm>
- ▲12. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2010 TLVs and BEIs with 7th edition documentation CD-ROM*. Cincinnati, OH : ACGIH. (2010). Publication 0111CD. [CD-120061] <http://www.acgih.org>

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164&no_seq=1&t=caustic+soda

9/10

10/07/2020

Fiche complète pour Sodium, hydroxyde de - CNESST

- ▲13. Bingham, E., Cohrssen, B. et Powell, C.H., *Patty's toxicology*. A Wiley-Interscience publication, 5ème éd. New York (NY) : John Wiley & Sons. (2001). [RM-214008]
- ▲14. Grant, W.M. et Schuman, J.S., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. Vol. 1, 4th ed. Springfield (ILL.) : Charles C. Thomas. (1993). [RM-515030]
- ▲15. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 20: Hydroxyde de sodium et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2012). [RE-005509]
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_20
- ▲15. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 20: Hydroxyde de sodium et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2012). [RE-005509]
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_20
- ▲16. Benedict, E.B., «Carcinoma of the esophagus developing in benign stricture.», *New England Journal of Medicine*, 244, 10, 1941, 408-412 [AP-026237]
- ▲17. Parkinson, A.T., Haidak, G.L. et McInerney, R.P., «Verrucous squamous cell carcinoma of the esophagus following lye stricture.», *Chest*, 57, 5, 1970, 489-492 [AP-026238]
- ▲18. Gerami, S., Booth, A. et Pate, J.W., «Carcinoma of the esophagus engrafted on lye stricture.», *Chest*, 59, 2, 1971, 226-227 [AP-026235]
- ▲19. Bigelow, N.H., «Carcinoma of the esophagus developing at the site of lye stricture.», *Cancer*, 6, 1953, 1159-1164 [AP-026236]
- ▲20. National Institute for Occupational Safety and Health, *RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)*. Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://ccinforeweb.ccohs.ca/rtecs/search.html>
- ▲21. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinforeweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>
- ▲22. Grant, W.M. et Schuman, J.S., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. Vol. 2, 4ème éd. Springfield, ILL. : Charles C. Thomas. (1993). [RM-515030]
- ▲23. Pohanish, R.P. et Greene, S.A., *Hazardous materials handbook*. New York (NY) : Van Nostrand Reinhold. (1996). [RR-515125]
- ▲24. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222] <http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-menu-497.htm>
<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>

Autres sources d'information

- National Institute for Occupational Safety and Health, *Criteria for a recommended standard : Occupational exposure to sodium hydroxide*. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (1976). NIOSH: 76-105. [MQ-000571]
- National Institute for Occupational Safety and Health et États-Unis. Occupational Safety and Health Administration, *Occupational health guidelines for chemical hazards*. Vol. 1. Cincinnati : Centers for Disease Control. (1981-). DHSS-NIOSH 81-123. [RR-015002] <http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/>

La cote entre [] provient de la banque Information SST du Centre de documentation de la CNESST.

Carbonate de Zinc

10/07/2020

Fiche complète pour CARBONATE DE ZINC - CNESST

Répertoire toxicologique

CARBONATE DE ZINC - Synonyme de carbonate de zinc

Numéro CAS : 3486-35-9

L'information disponible sur cette substance est partielle. Pour de plus amples renseignements, veuillez [communiquer avec le Répertoire toxicologique](#).

Identification

Description

Formule moléculaire brute : CO₃Zn

Principaux synonymes

Noms français :

C.I. 77950
CARBONATE DE ZINC
CARBONIC ACID, ZINC SALT (1:1)
ZINC CARBONATE (1:1)
ZINC, CARBONATE DE

Noms anglais :

ZINC CARBONATE

Utilisation et sources d'émission

Pigment

Hygiène et sécurité

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Inflammabilité

Ce produit est ininflammable.

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction

Informations supplémentaires: Si le produit est impliqué dans un incendie, utiliser tous moyens d'extinction convenant aux matières environnantes.

Techniques spéciales

Porter un appareil respiratoire autonome.

Prévention

Réactivité

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=94227&no_seq=1&t=carbonate de zinc

1/2

10/07/2020

Fiche complète pour CARBONATE DE ZINC - CNESST

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité

Ce produit est instable dans les conditions suivantes: Se décompose à 300 degrés c en émettant des fumées d'oxyde de zinc et de dioxyde de carbone.

Incompatibilité

Aucune donnée

Produits de décomposition

Information non disponible

Propriétés toxicologiques

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Premiers secours

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Réglementation

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Annexe 5 – Plan d'intervention d'urgence

Voir document séparé : **Pan d'intervention d'urgence (PIU) pour les travaux de remédiation de puits inactifs – Site CS34. Oea Experts-Conseils, décembre 2020.**