



Phyllis Gregoire¹, Tim Whalen¹, Cher LaCoste², Andrew Sorensen²

¹Golder Associates Itée., ²Pêches et Océans Canada

Évaluer si le carbone-14 est un contaminant préoccupant potentiel : étude de cas.



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada





Aperçu de la présentation

- Carbone-14, notions de base.
- Étude de cas.
- Évaluation du carbone-14 comme un contaminant préoccupant potentiel dans des enquêtes futures.





Carbone-14, notions de base

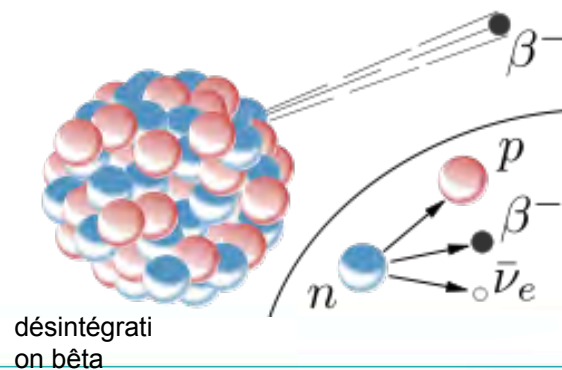
- Le carbone-14 contient 6 protons et 8 neutrons; il se décompose en azote-14 (ou N^{14}).
- Il émet seulement de faibles radiations bêta, difficiles (voire impossibles) à détecter avec un instrument portable normal.
- On peut mesurer ces radiations grâce une analyse en laboratoire (compteur à scintillation liquide).
- Il est habituellement utilisé en laboratoire comme traceur, en remplacement du carbone-12.
- Il est présent dans l'atmosphère, à de faibles niveaux :
 - le carbone-14 atmosphérique est produit à la suite de l'interaction de l'air et des radiations cosmiques entrant dans l'atmosphère;
 - la seule autre source vient de la présence du carbone-14 dans les flux de déchets provenant de réacteurs nucléaires ou d'essais nucléaires.





Carbone-14, notions de base

- Il a une longue demi-vie : environ 5 000 ans.
 - Une fois que le carbone-14 est dans la biosphère, il intègre le bassin de carbone présent dans les organismes vivants.
 - Lorsque le carbone-14 fait partie d'un biote vivant, il émet une dose de radiation.
- Le confinement et l'élimination sécuritaire des déchets de carbone-14 sont importants.
 - Cette étude cas ne représente pas un exemple d'élimination sécuritaire.





Étude de cas

- Déversement de produits chimiques dilués, passés et actuels, dans l'évier du laboratoire vers une fosse d'absorption.
- Pêches et Océans Canada désirait agir de façon proactive pour confirmer l'absence de risque écologique ou de risque pour la santé humaine et pour garantir que ses pratiques actuelles étaient conformes aux conditions de son permis.
 - Objectif de l'enquête- évaluer les sols et l'eau dans la zone de la fosse d'absorption afin de détecter toute contamination potentielle associée au carbone-14 et autres produits chimiques.





Détails de la fosse d'absorption

- Située à environ 30 mètres à l'ouest de Sweltzer Creek.
- Installée dans les années 1960.
- La taille, la profondeur et l'étendue de la fosse sont inconnues. Elle est remplie de gravier.
- Située à environ 30 mètres du bâtiment auquel elle est reliée par un tuyau en PVC enfoui peu profondément sous terre.





Carbone-14, méthodes d'élimination

- Le bicarbonate de carbone-14 est converti en dioxyde de carbone par acidification, puis est relâché dans l'atmosphère par une hotte.
- La solution restante, légèrement acide, est neutralisée avec du bicarbonate de soude (c.-à-d., une saumure), puis elle est éliminée dans l'évier du laboratoire.
- La zone de l'évier est aussi utilisée pour laver l'équipement et les mains et pour déverser d'autres produits chimiques dilués.
- La plupart des produits chimiques ne sont pas persistants dans l'environnement (p. ex., les alcools, les acides, les nitrates).





Étendue du travail

- Évaluer les procédures de santé et sécurité liées à l'utilisation du carbone-14.
- Pratiquer deux trous de forage qui serviront de puits de surveillance.
- Recueillir des échantillons de sol et d'eau souterraine, y compris des échantillons provenant d'un puits de surveillance existant, un emplacement à contre-gradient inféré.
- Recueillir deux échantillons d'eau de surface.
- Analyser des échantillons choisis pour détecter des chlorophénols (tri-, tétra-, penta-), BTEX, VPH, CWS, PHC F2-F4, LEPH, HEPH, PAH, métaux.
 - *Sujet principal de cette présentation sur le carbone-14.*





Carbone-14, critères de réglementation

- Le critère de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) pour le rejet sans condition de carbone-14 est de 1 becquerel par gramme (Bq/g).
- Bien qu'on n'en connaisse peu au sujet du carbone-14 utilisé historiquement dans le laboratoire, tout carbone-14 utilisé aura été acheté avec le permis de radioisotope de la CCSN. Par conséquent, ces critères s'appliquent.
- Tout matériel contaminé au carbone-14 dépassant les niveaux exigés pour un rejet sans condition, devra être traité comme un déchet radioactif.





Carbone-14, critères et résultats

- Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement du CCSN (DORS/2000-207 ainsi modifié).

Sols

- Norme : 1 Bq/g ou 27 picocuries par gramme (pCi/g).
- Résultats des quatre échantillons de sols : moins de 16 pCi/g.

Eau

- Norme : 200 Bq/g ou 5 400 pCi/l (eau potable).
- Résultats des trois échantillons d'eau souterraine <380 pCi/l (détection minimale).
- Résultats des deux échantillons d'eau de surface <370 pCi/l (détection minimale).



- Les échantillons ne sont pas considérés comme étant à un niveau inquiétant pour la santé humaine ou pour l'environnement.





Carbone-14, résumé

- Le matériel dont le taux de contamination dépasse le niveau de 1 Bq/g devrait être éliminé à une installation autorisée de gestion des déchets. L'installation de Chalk River d'EACL est la seule qui accepte de tels déchets de façon commerciale.
- Les eaux de lavage, les ÉPI, etc. devraient être évalués pour connaître le niveau de contamination présent. Dans bien des cas, ils respecteront le critère de rejet sans condition et pourront être retournés directement dans l'environnement.
- On retrouve des déchets de carbone-14 dans tous les laboratoires qui mènent des recherches, y compris les laboratoires universitaires et commerciaux.
- Le C¹⁴ n'est pas considéré comme un contaminant préoccupant commun dans les sites industriels.





Questions?



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

