



CMD 22-H7.130

Dossier / file: 6.01.07

Date: 2022-04-11

Edocs: 6771727

## **Exposé oral**

### **Mémoire de la Communauté métropolitaine de Montréal**

À l'égard des

#### **Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC)**

---

Demande des LNC visant à modifier le permis  
du site des Laboratoires de Chalk River pour  
autoriser la construction d'une installation de  
gestion des déchets près de la surface

#### **Audience publique de la Commission Partie 2**

**Mai et juin 2022**

## **Oral presentation**

### **Written submission from the Communauté métropolitaine de Montréal**

In the Matter of the

#### **Canadian Nuclear Laboratories (CNL)**

---

Application from the CNL to amend its Chalk  
River Laboratories site licence to authorize the  
construction of a near surface disposal facility

#### **Commission Public Hearing Part 2**

**May and June 2022**



Communauté métropolitaine  
de Montréal

**Examen réglementaire de la demande des Laboratoires Nucléaires  
Canadiens à modifier le permis du site des Laboratoires de Chalk River  
pour autoriser la construction et l'exploitation d'une installation de  
gestion des déchets près de la surface du sol**

Mémoire de la Communauté métropolitaine de Montréal  
transmis à la Commission canadienne de la sûreté nucléaire

---

**Version préliminaire**

**11 avril 2022**



## TABLE DES MATIÈRES

1. LA COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL .....	2
2. MISE EN CONTEXTE .....	3
3. ENJEUX ET RECOMMANDATIONS .....	5
4. CONCLUSION .....	9
5. ANNEXES Résolution CC18-013 et rapport ACRO .....	9



## **NOTE À LA COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE**

La Communauté métropolitaine de Montréal a demandé à la Commission une prolongation du délai de dépôt de mémoire dans le cadre du présent examen réglementaire, considérant les délais relativement courts, la quantité et la nature technique des informations à analyser et le besoin de consulter l'ensemble de ses instances.

N'ayant pas reçu de réponse de la Commission, la Communauté métropolitaine de Montréal se réserve le droit de compléter ou bonifier le présent mémoire d'ici le 29 avril 2022.



## 1. LA COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL

Créée le 1<sup>er</sup> janvier 2001, la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) est un organisme de planification, de coordination et de financement qui regroupe 82 municipalités. Elle compte une population de plus de 4 millions de personnes réparties sur un territoire de plus de 4 360 kilomètres carrés dont 525 de surfaces aquatiques. La CMM exerce des compétences dans les domaines suivants :

- L'aménagement du territoire;
- Le développement économique;
- Le développement artistique ou culturel;
- Le logement social;
- Les équipements, infrastructures, services et activités à caractère métropolitain;
- Le transport en commun et le réseau artériel métropolitain;
- La planification de la gestion des matières résiduelles;
- L'assainissement de l'atmosphère;
- L'assainissement des eaux.

La CMM intervient également dans la protection et la mise en valeur des espaces bleus et verts. En 2012, la CMM s'est dotée d'un premier Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD). Ce plan définit les orientations, les objectifs et les critères aux fins d'assurer la compétitivité et l'attractivité du Grand Montréal dans la perspective d'un aménagement et d'un développement durables du territoire métropolitain. Le PMAD propose d'agir sur trois fronts, celui de l'aménagement, celui du transport et celui de l'environnement.

La mission de la CMM est de planifier, coordonner et financer les compétences stratégiques qui façonnent le territoire et le développement de la région. Sa vision est de mettre le cap sur le monde et bâtir une communauté compétitive, attractive, solidaire et responsable. L'objectif est de rejoindre le peloton de tête des dix meilleures régions nord-américaines en développant des projets rassembleurs qui suscitent l'adhésion des élus, des citoyens et de la société civile.

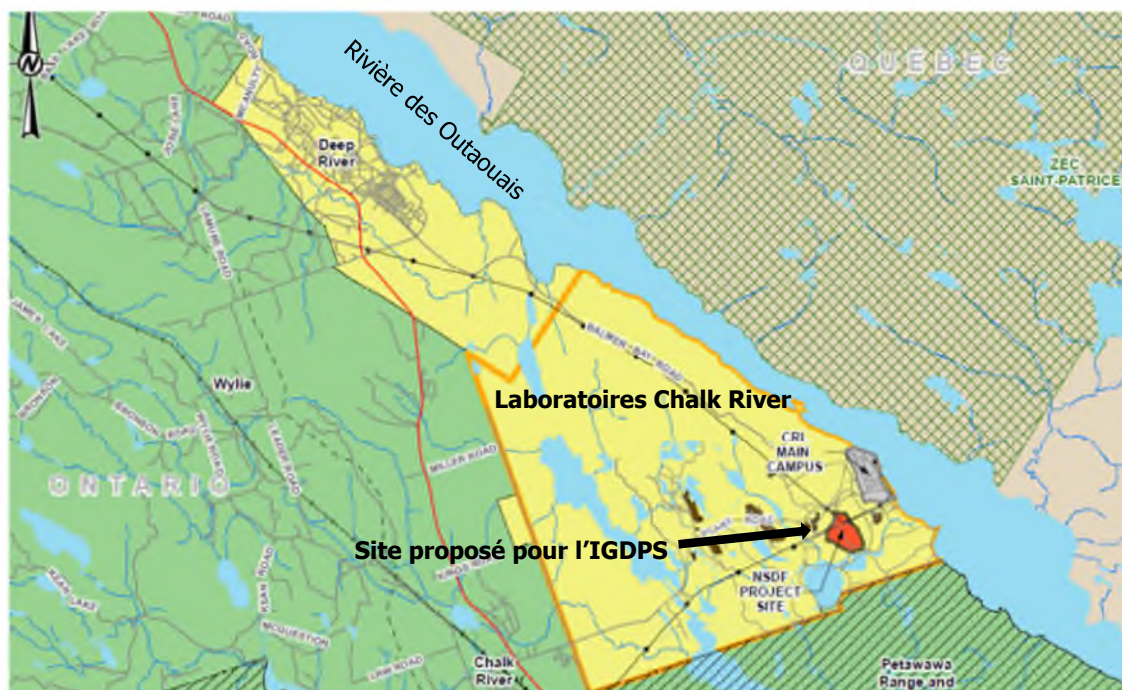


## 2. MISE EN CONTEXTE

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) proposent de construire un monticule artificiel près de la surface du sol sur le site des Laboratoires de Chalk River. La durée de l'exploitation de l'installation est estimée à 50 ans et de la surveillance du site à 500 ans. L'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), qui servirait à stocker de manière définitive les déchets radioactifs de faible activité, serait composée de multiples cellules ayant chacune un revêtement au fond et des systèmes de collecte du lixiviat, de détection des fuites et de surveillance du milieu environnant. Le projet proposé comprendrait également une usine de traitement des eaux usées et des infrastructures de soutien et de sécurité.

Le site des laboratoires Chalk River est situé à 300 km en amont du territoire de la CMM. Le dépotoir de LNC serait quant à lui situé à 1 kilomètre des berges de la rivière des Outaouais, source d'eau potable de millions de personnes en aval. Le risque de contamination de ce cours d'eau préoccupe de nombreuses organisations, dont les municipalités, et les regroupements citoyens.

**Figure 1 : Localisation du projet d'IGDPS des Laboratoires Nucléaires Canadiens**





En avril 2018, la Communauté a exprimé son opposition au projet dans sa forme proposée à ce moment (résolution CC18-013). Elle s'est également engagée à travailler avec la Ville de Gatineau et l'Union des municipalités du Québec (UMQ), et s'est également engagée à soumettre un mémoire à la CCSN dans le cadre des audiences publiques prévues à l'égard du projet. En octobre 2021, les préoccupations de la CMM ont été relayées à la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels, miniers, énergétiques et nordiques du ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MELCC). Cette direction figure parmi les instances qui ont été directement consultées par la CCSN.

En parallèle, la Communauté a mandaté l'Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (ACRO), qui dispose d'une expertise et d'une expérience de 30 ans dans le domaine nucléaire, afin qu'elle évalue le projet d'IGDPS et qu'elle émette des recommandations sur les mesures susceptibles de bonifier le projet dans le but de protéger l'approvisionnement en eau potable du territoire métropolitain. Le rapport a été mis à jour pour prendre compte des modifications apportées au projet révisé d'IGDPS. Il permet d'identifier certaines lacunes du projet

et de l'encadrement proposé, par rapport aux moyens pouvant être employés et pouvant être exigés pour ce type d'installation.

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a tenu une audience publique le 22 février 2022, et en tiendra une autre le 31 mai 2022. À la suite de cette 2<sup>ème</sup> audience, la CCSN acceptera ou refusera la demande de permis des LNC pour la construction et l'exploitation de l'IGDPS. Toute personne peut déposer un mémoire à la CCSN d'ici le 11 avril 2022.

Le présent mémoire est ainsi préparé par la Communauté, pour la CCSN, dans le cadre des audiences publiques en cours pour l'examen réglementaire du projet d'IGPDS, à Chalk River en Ontario. Considérant les délais relativement courts, la quantité et la nature technique des informations à analyser et le besoin de consulter l'ensemble de ses instances, la Communauté se réserve le droit de compléter ou bonifier ce mémoire d'ici le 29 avril 2022.



### 3. ENJEUX ET RECOMMANDATIONS

La principale préoccupation de la Communauté à l'égard du projet d'IGDPS est la protection de l'approvisionnement en eau potable du territoire métropolitain en raison de la proximité du site d'implantation à la rivière des Outaouais. C'est dans ce contexte que l'ACRO a été mandatée afin d'analyser le projet et d'émettre des recommandations sur les mesures susceptibles de le bonifier et réduire ses impacts potentiels sur la santé et le bien-être de la population et sur l'environnement en général.

Entre la version initiale du projet qui a été présentée en 2017 et celle qui a été présentée en février 2022, la Communauté reconnaît que certaines modifications ont été apportées notamment en ce qui a trait au niveau de radioactivité des déchets qui seront désormais de faible activité rendant plus acceptable l'option de monticule de confinement artificiel pour leur stockage. Cependant, dans sa forme actuelle, le projet constitue toujours une préoccupation en ce qui a trait à ses impacts potentiels sur la rivières Outaouais, une des principales sources d'eau potable pour le Grand Montréal.

La Communauté demande à la CCSN de donner suite au rapport de l'ACRO qui détient une expertise en analyse de la radioactivité en pièce jointe du présent mémoire qui fait état des enjeux et des recommandations concernant le projet IGDPS et d'exiger du promoteur du projet de bonifier son projet afin que celui-ci ne compromette pas la protection de la population et de l'environnement.

#### **Le type d'installation et les déchets acceptés**

Les LNC ont étudié la possibilité d'employer une voûte en béton en surface comme installation de gestion de déchets, mais ont plutôt opté pour un monticule de confinement artificiel.

Recommandations :

- Prendre les mesures nécessaires afin que les autres déchets radioactifs que ceux à faible activité ne peuvent être acceptés ou stockés dans l'IGDPS.
- Expliquer pourquoi Les LNC maintiennent des niveaux de concentration maximales dans l'inventaire des incidences environnementales, si les déchets de moyenne activité seront assurément exclus de l'inventaire.
- Exiger que l'installation de la couverture temporaire proposée pour chaque phase de remplissage soit bien une partie intégrante de l'installation, réduisant la quantité de lixiviat généré et devant être dépollué.





### **Local dédié au conditionnement des déchets**

Le projet d'IGDPS ne prévoit toujours pas de mesures robustes d'atténuation face aux risques de contamination (particules, rejets gazeux) lors des opérations de découpe ou de compactage. Un local dédié au conditionnement des déchets permettrait également de réduire la quantité de lixiviat généré, en limitant davantage le contact de l'eau de pluie avec les déchets. Il serait préférable d'éviter de polluer que d'avoir à tenter de dépolluer.

Recommandations :

- Exiger que soit construit un local dédié au conditionnement des déchets pour que les opérations de découpe et de compactage puissent être réalisées dans les meilleures conditions de sécurité pour les opérateurs et pour l'environnement.
- Améliorer les communications avec les collectivités dans l'environnement élargie de l'IGDPS, en précisant plus clairement les moyens et à la fréquence des suivis et échantillonnages.
- Rassurer la population quant aux suivis des rejets dans l'environnement, des analyses effectuées dans le milieu, des moyens de mitigation, des systèmes d'alertes et de la capacité d'intervention en cas de déversement ou rejet.

### **La situation radiologique préexistante**

L'analyse de ACRO démontre que la prise en compte insuffisante des niveaux de radioactivité préexistants peuvent empêcher la détection de nouvelles pollutions.

Recommandations:

- Poursuivre et amplifier les actions de remédiation visant à améliorer la situation radiologique relativement aux pollutions présentes sur les terrains Sud des LCR.
- Renforcer la surveillance actuelle des niveaux radiologiques dans l'environnement local et régional et inclure a minima l'éventail des radionucléides identifiés dont le strontium-90.
- Rendre accessible pour le public l'ensemble des données obtenues dans le cadre du programme de surveillance des LCR, comme cela existe dans d'autres pays.
- Mener une évaluation radiologique exhaustive et indépendante de la contamination existante et de ses conséquences à l'échelle locale et régionale, avant tout projet d'implantation d'un nouveau site de stockage de déchets.
- Étudier, dans l'étude des incidences, l'effet d'accumulation de la contamination entre les futurs rejets liés à l'IGPDS et la pollution résiduelle du même bassin versant.



## Surveillance de la contamination

L'ACRO soulève de nombreux enjeux en lien avec les moyens et programmes de surveillance et de communication. Peu de détails sont fournis quant aux moyens de détection de fuites, des fréquences d'échantillonnage et d'analyse, les moyens de signalement et d'alerte. Les plans et les moyens de communication qui découleraient d'un signalement ne sont pas présentés. Le plan de mesure d'urgence de l'installation doit être partagé avec les municipalités qui sont des intervenants de première ligne en matière de sécurité civile.

### Recommandations:

- Entreprendre une étude approfondie et indépendante de la contamination des eaux souterraines et des transferts au sein du bassin hydrographique incluant, par exemple, la contamination des nappes phréatiques en fonction de la profondeur de la colonne d'eau.
- Ajouter une mesure gamma hebdomadaire sur un empilement des 7 filtres quotidiens afin d'avoir un inventaire plus détaillé des radioéléments présents (Co-60, Cs-137, Am-241) pour l'évaluation des risques radiologiques pour les opérateurs et l'environnement (adaptation des paramètres suivis).
- Augmenter nécessairement la fréquence des analyses afin de permettre une évaluation plus régulière de la qualité de l'air autour du MCA, en fonction par exemple du type de déchets déposés et des opérations en cours (découpes, compactage) qui peuvent entraîner des répercussions sur le niveau des rejets dans l'air.
- Effectuer une surveillance trimestrielle afin de mieux prendre en compte l'influence des variations saisonnières sur la hauteur des nappes phréatiques.
- Effectuer un suivi régulier de la qualité radiologique des eaux de distribution soit mené sur la communauté métropolitaine de Montréal et que les résultats des contrôles soient mis en ligne sur Internet pour les rendre accessibles aux citoyens.

La Communauté note que son consultant illustre les déficiences en matière de surveillance à l'échelle régionale, dans l'environnement élargi de l'IGDPS. Cinq (5) recommandations additionnelles sont fournies dans le rapport d'expertise, et la Communauté demande que ces éléments soient des conditions *sine qua non* d'une éventuelle approbation du projet par les commissaires.

### Recommandations :

- Augmenter le plan de surveillance envisagé en termes de fréquence de prélèvements et d'analyses afin de tenir compte des variations saisonnières du système hydrographique récepteur des rejets mais également des étapes de remplissage du monticule.
- S'assurer que le plan de surveillance tient également compte des enjeux environnementaux locaux et régionaux tels que ceux relevés par les parties prenantes lors des consultations du projet.



- Porter à la connaissance du public l'ensemble des résultats du suivi environnemental à l'échelle locale et régionale via Internet et discuté avec les parties prenantes lors de réunions d'étapes.
- Réaliser une surveillance indépendante, outre celle menée par la CCSN, incluant des études ponctuelles ou régulières menées par des tiers (ONG) leur permettant de compléter les connaissances en répondant à leurs propres questionnements et contribuer ainsi à la pluralité des sources d'information.

### **Gestion de la contamination**

La Communauté constate que des réservoirs de stockage pour le lixiviat ont été ajoutés, ce qui constitue une amélioration du projet. Cependant, plusieurs de nos questionnements demeurent sans réponse. Des explications détaillées sur le fonctionnement de l'usine de traitement des eaux et de ses systèmes sont manquantes. Il en va de même pour les exigences au niveau de la formation et de l'expérience du personnel qui opéreront l'usine. Est-ce que l'usine fonctionnera en continue ou par séquence? Si l'objectif de traitement n'est pas atteint, quel est le plan de contingence?

#### Recommandation

- Exiger du promoteur des précisions concernant la gestion de la contamination (fonctionnement de l'usine de traitement des eaux, formation et expérience du personnel, plan de contingence) et rendre ces informations disponibles au public.

### **La Gouvernance**

Les LNC devront à la fois veiller à ce que l'IGDPS ait la capacité d'atteindre les objectifs de sûreté ET d'optimiser l'éventail possible des déchets acceptables. Ces deux objectifs peuvent être contradictoires. Les LNC ne seront pas en mesure de refuser leur propres déchets et géreront eux-mêmes les conditions de dérogation pour l'acceptation de déchets. En parallèle, la Communauté se questionne sur la capacité d'une entité privée d'assurer la surveillance à long terme du site, qui doit s'échelonner sur plus de 500 ans.

#### Recommandations :

- Considérer que la gestion de l'IGDPS soit confiée à une entité indépendante du « producteur » principal des déchets. A défaut, les critères d'acceptation des déchets et la gestion des dérogations doivent être définis et gérés par une entité indépendante. Les contrôles doivent être renforcés.
- Déterminer le mécanisme du suivi de la gestion du site à moyen et à long termes ainsi que celui de la transmission de la mémoire du site.



#### **4. CONCLUSION**

La Communauté reconnaît que le projet d'IGDPS a été bonifié dans une certaine mesure depuis la présentation de la première version du projet en 2017. Cela dit, des questionnements et des préoccupations persistent, tel que détaillé par le présent mémoire et par le rapport d'expertise de notre consultant.

#### **5. ANNEXES Résolution CC18-013 et rapport ACRO**

- 1- Résolution CC18-013 – Dépotoir nucléaire à Chalk River, CMM, 26 avril 2018
- 2- Expertise du projet d'IGDPS et mise à jour, l'ACRO, avril 2018, avril 2022

---

EXTRAIT du procès-verbal de l'assemblée ordinaire du Conseil de la  
Communauté métropolitaine de Montréal tenue le 26 avril 2018 à 10 h 00

---

**SONT PRÉSENTS**

Mme Valérie Plante, présidente  
M. Marc Demers, vice-président

Mme Doreen Assaad	M. François Limoges
M. Pierre Charron	M. Normand Marinacci
M. Yves Corriveau	M. Jean Martel
Mme Marlene Cordato	M. Beny Masella
M. François Croteau	Mme Lise Michaud
M. Martin Damphousse	Mme Suzie Miron
Mme Chantal Deschamps	M. Sylvain Ouellet
M. Benoit Dorais	Mme Sylvie Parent
Mme Sandra El-Helou	M. Guy Pilon
Mme Marianne Giguère	Mme Magda Popeanu
Mme Nathalie Goulet	M. Edgar Rouleau
Mme Andrée Hénault	M. Guillaume Tremblay
M. Ray Khalil	Mme Maja Vodanovic

CC18-013

## DÉPOTOIR NUCLÉAIRE À CHALK RIVER

Vu la recommandation du comité exécutif sous la résolution numéro CE18-080 adoptée à sa séance du 12 avril 2018,

ATTENDU QUE le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a transmis à la Commission canadienne de sûreté nucléaire une série de 31 questions et commentaires concernant la réalisation du projet de dépotoir nucléaire de Chalk River ;

ATTENDU QUE la Ville de Gatineau s'oppose à ce projet, sous sa forme actuelle, par la résolution numéro CM-2017-837 ;

ATTENDU QUE la Communauté métropolitaine de Montréal est préoccupée par la présence d'installations de gestion ou de stockage de déchets nucléaires à proximité de la rivière des Outaouais ainsi que de milieux aquatiques et humides et les risques de contamination qui leurs sont associés en cas de fuite ;

ATTENDU QUE la Communauté s'inquiète de la méthode de stockage qui sera utilisée ainsi que la caractérisation qui sera faite des colis pour déterminer leurs seuils de radioactivité et d'en disposer de façon appropriée; et de la gestion des eaux de pluie et de fonte des neiges, ainsi que des eaux de ruissellement sur le site ;

ATTENDU QUE l'aménagement du dépotoir nucléaire de Chalk River à proximité de la rivière des Outaouais dans sa forme actuelle est susceptible de menacer la source d'approvisionnement en eau potable d'une importante proportion des citoyens du Grand Montréal ;

.../2



---

EXTRAIT du procès-verbal de l'assemblée ordinaire du Conseil de la  
Communauté métropolitaine de Montréal tenue le 26 avril 2018 à 10 h 00

---

CC18-013  
suite

Il est résolu à l'unanimité

D'appuyer la Ville de Gatineau et de s'opposer au projet de dépotoir nucléaire de Chalk River, sous sa forme actuelle, compte tenu notamment de son impact potentiel sur les sources d'approvisionnement en eau potable ;

De demander à l'Union des municipalités du Québec d'appuyer la Ville de Gatineau et la Communauté métropolitaine de Montréal ;

De former un groupe de travail composé de la Ville de Gatineau, la Communauté métropolitaine de Montréal et de l'Union des municipalités du Québec afin de préparer une position commune concernant le projet de Chalk River ;

De demander au directeur général de la Communauté métropolitaine de Montréal de préparer un rapport d'expert en sécurité nucléaire concernant notamment les risques et menaces de ce projet sur les sources d'approvisionnement en eau potable qui servira de base aux travaux du groupe de travail ;

De demander au directeur général de faire rapport au comité exécutif et à la Commission de l'environnement sur l'évolution des travaux et d'en présenter les résultats ;

D'informer la Commission canadienne de sûreté nucléaire que la Communauté métropolitaine de Montréal s'oppose à l'aménagement du dépotoir nucléaire de Chalk River à proximité de la rivière des Outaouais compte tenu qu'une telle installation est susceptible de menacer la source d'approvisionnement en eau potable d'une importante proportion des citoyens du Grand Montréal ;

De demander à la Commission canadienne de sûreté nucléaire de s'assurer auprès du promoteur, Laboratoires nucléaires canadiens, que toutes les options possibles pour la gestion des déchets nucléaires ont été évaluées en priorisant le bien-être de la population et la protection de l'environnement ;

De demander au ministre des Ressources naturelles du Canada, une réflexion globale sur la sécurité nucléaire au Canada et de suggérer que les normes de sécurité nucléaire de l'Agence internationale de l'énergie atomique soient adoptées et appliquées aux sites sur le territoire canadien pour chacune des catégories de déchets radioactifs ;

.../3



---

EXTRAIT du procès-verbal de l'assemblée ordinaire du Conseil de la  
Communauté métropolitaine de Montréal tenue le 26 avril 2018 à 10 h 00

---

CC18-013  
suite

De transmettre copie de cette résolution à la Commission canadienne de sûreté nucléaire, à l'Union des municipalités du Québec, à la Ville de Gatineau, à l'Alliance des villes des Grands Lacs et du Saint-Laurent, à la ministre de l'Environnement, du Développement durable et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec et au ministre des Ressources naturelles du Canada ;

D'informer la Commission canadienne de sûreté nucléaire que la Communauté présentera un mémoire lorsque des audiences seront prévues à l'égard du projet de dépotoir nucléaire de Chalk River.

---

Certifié conforme

---

Secrétaire

# ACRO

ASSOCIATION POUR LE CONTRÔLE  
DE LA RADIOACTIVITÉ DANS L'OUEST

# 2022

## EXPERTISE DU PROJET D'INSTALLATION DE GESTION DES DECHETS PRES DE LA SURFACE DES LABORATOIRES CHALK RIVER

### Rapport 2022

**Etude réalisée à la  
demande de :**



**Communauté métropolitaine  
de Montréal**



<b>DEMANDE</b>	
Mission	Mise à jour du rapport d’expertise du projet d’installation de gestion des déchets près de la surface des Laboratoires de Chalk River.
Demandeur	<b>Communauté métropolitaine de Montréal</b>
Proposition ACRO	PR220308(01)-CMM-V1
Contrat de service	Bon de commande n°3201 du 11/03/2022

<b>REALISATION</b>	
ACRO – Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l’Ouest 138, rue de l’Eglise 14200 Hérouville-Saint-Clair France tél. : +33 (0)2.31.94.35.34 courriel : <a href="mailto:acro@acro.eu.org">acro@acro.eu.org</a> Internet : <a href="http://www.acro.eu.org">www.acro.eu.org</a>	
Auteur(s) : D. BOILLEY et M. JOSSET	

<b>DOCUMENT</b>	
Date d’édition	07/04/2022
Version	<b>Version 1</b>
Identification	RAP220407-CMM
Pages (nombre)	48 (annexe incluse)

<b>REMARQUE PARTICULIERE</b>	
La reproduction du document n’est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.	

## Sommaire

<b>CONTEXTE ET CADRE DU TRAVAIL .....</b>	<b>5</b>
<b>I PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET .....</b>	<b>6</b>
<b>II PRINCIPES DE GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS .....</b>	<b>8</b>
<b>III CONCEPTION DE L’IGPDS ET DE SON EXPLOITATION.....</b>	<b>9</b>
III. 1 Monticule versus voûte en béton ? .....	10
III. 2 Phase de remplissage .....	11
III. 3 Phase de surveillance et au-delà.....	14
III. 4 Exposition des travailleurs .....	14
<b>IV EMPLACEMENT DU SITE .....</b>	<b>15</b>
<b>V SITUATION RADIOLOGIQUE PREEXISTANTE – ETAT DES NIVEAUX RADIOLOGIQUES DANS L’ENVIRONNEMENT DES LABORATOIRES DE CHALK RIVER .....</b>	<b>17</b>
V. 2 La contamination radiologique des eaux.....	18
V.3 La contamination radiologique des sols.....	22
V. 4 La contamination radiologique des sédiments.....	22
V.5 La contamination radiologique dans les poissons, gibiers et plantes terrestres.....	23
V.6 Synthèse et recommandations .....	24
<b>VI INVENTAIRE RADIOLOGIQUE DES DECHETS.....</b>	<b>25</b>
<b>VII REJETS RADIOACTIFS DE L’IGPDS .....</b>	<b>29</b>
VII.1 Inventaire et quantité des rejets .....	29
VII.2 Effets d’accumulation avec la pollution résiduelle.....	32
<b>VIII SURVEILLANCE DE L’ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>33</b>
<b>IX. QUALITE RADIOLOGIQUE DE L’EAU POTABLE .....</b>	<b>38</b>
IX.1 Situation actuelle.....	38
IX.2 Contamination potentielle due au projet d’IGDPS aux LCR. ....	39
IX.3 Situation en Europe et en France.....	40
IX.4 Recommandation .....	41

<b>X GOUVERNANCE DE L’IGPDS .....</b>	<b>41</b>
<b>ACRONYMES.....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>48</b>
Présentation de l’ACRO.....	48

# Analyse du projet de dépotoir radioactif de Chalk River

---

## Contexte et cadre du travail

La Communauté métropolitaine de Montréal est préoccupée par la présence d’installations de gestion ou de stockage de déchets nucléaires, sur le site de Chalk River. Situé à 200 kilomètres en amont de la région Ottawa-Gatineau, ce complexe nucléaire sert, depuis les années 1950, de laboratoire pour le développement de l’industrie nucléaire canadienne. Un centre de stockage en surface de déchets radioactifs de faible activité est en projet sur le site d’un milieu humide à proximité de la rivière des Outaouais qui est une importante source d’eau potable pour une grande partie des habitants du Grand Montréal.

Dans ce contexte la Communauté avait, en 2018, mandaté l’Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l’Ouest (ACRO), organisation non gouvernementale française, forte d’une expérience de 30 ans dans le domaine afin qu’elle fasse une expertise du projet de dépotoir nucléaire proposé par les Laboratoires nucléaires canadiens (le promoteur) afin d’émettre des recommandations sur les mesures susceptibles de bonifier le projet tout en assurant les instances de la Communauté que les meilleures pratiques seront mises en œuvre dans le but premier de protéger l’approvisionnement en eau potable du territoire métropolitain.

Suite à l’évolution du projet, avec, notamment la publication de l’Etude des incidences environnementales et une nouvelle consultation, la Communauté métropolitaine de Montréal a commandé à l’ACRO une mise à jour de son rapport. Ce travail a été effectué dans un temps très court et n’est donc pas exhaustif.

## I Présentation succincte du projet

Énergie atomique du Canada limitée (EACL), société d’État fédérale canadienne, a pour mandat d’honorer les responsabilités du Canada en matière de déclassé et de gestion des déchets radioactifs. Elle remplit ce mandat par l’intermédiaire d’une entente contractuelle à long terme conclue avec les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC), qui sont une entreprise privée responsable.

Les LNC proposent de mettre en œuvre une installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) aux Laboratoires de Chalk River (LCR) sur des terrains qui sont détenus au nom d’EACL et qui, par conséquent, appartiennent à l’État. Ainsi, les LNC sont le promoteur du projet.

Selon la présentation qu’ils font du projet [LNC2016], les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont besoin, dans les plus brefs délais, d’une nouvelle installation sur le site des LCR en vue du stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité. Cette solution remplacera la pratique actuelle des LNC, qui consiste à entreposer les déchets dans un lieu temporaire. Le besoin de construire une IGDPS est ancré dans les exigences établies par EACL, au nom du gouvernement du Canada, pour ce qui est de réduire de manière significative, pendant la période de dix ans allant de 2016 à 2025, les risques associés aux déchets historiques des LNC.

Toujours selon les LNC, tous les déchets qui seront mis en place dans l’installation de gestion des déchets près de la surface seront des déchets radioactifs de faible activité (DRFA). Il s’agit de matériaux dont la teneur en radionucléides est supérieure aux seuils de libération et aux quantités d’exemption établis, dans lesquels la part des radioéléments de longue durée est limitée. Dans un premier temps, l’installation de gestion des déchets près de la surface devait aussi accepter aussi des déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA) et des déchets mixtes. Les DRMA sont des déchets à concentrations plus élevées de radioactivité qui pourraient nécessiter un blindage aux fins de protection des travailleurs durant leur manipulation et qui pourraient contenir des concentrations plus élevées de radionucléides à période longue. Mais, les LNC ont revu leur projet et prévoient de ne stocker que des déchets de faible activité dans l’IGDPS des LCR [LNC-CMD2022].

Le projet de l’IGDPS comprend trois étapes représentées dans la frise chronologique de la figure 1 : élaboration du projet ; exploitation et expansion future ; post-fermeture et surveillance. La durée estimée de chacune des étapes est indiquée ci-dessous :

- Phase de préparation et de construction du site : 2022 à 2024.
- Phase d’exploitation : 2025 à 2070.
- Phase de fermeture : 2070 à 2100.
- Phase de post-fermeture en deux périodes distinctes :
  - Période de contrôle institutionnel : 2100 à 2400 (cette période de 300 ans sert à la planification, mais la période de contrôle institutionnel se prolongera aussi longtemps que les organismes de réglementation le jugeront nécessaire).
  - Période postérieure au contrôle institutionnel : 2 400 et au-delà.

Les LNC prévoient donc à ce que l’installation soit opérationnelle pendant environ 50 ans.

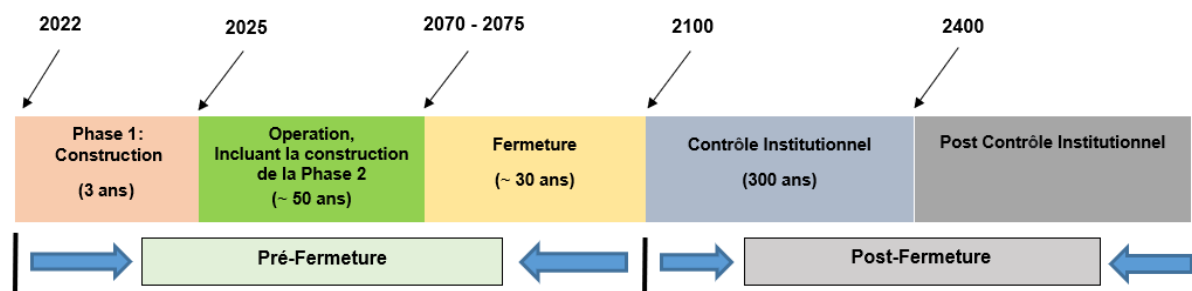


Figure 1 : Cycle de vie de l'IGPS (Figure reproduite de [CCSN-CMD2022]).

Le projet consiste en un monticule de confinement artificiel (MCA) qui comprendra de multiples cellules ayant une capacité totale de 1 000 000 m<sup>3</sup> de déchets radioactifs. Ces cellules seront construites au fur et à mesure des besoins. Dans le cadre du projet de l'IGDPS, une ou plusieurs cellules seront d'abord construites afin d'accueillir environ 500 000 m<sup>3</sup> de DRFA, puis l'installation sera confiée au responsable compétent des LCR en ce qui touche les DRFA, qui s'occupera de la mise en place des déchets, du recouvrement des cellules, une fois celles-ci remplies, et de la construction de toute autre cellule nécessaire pour accueillir le reste des déchets. La construction de futures cellules requises devrait commencer de 10 à 20 ans après le début de l'exploitation de l'IGDPS.

Les déchets radioactifs de faible activité seront composés de terre contaminée, de matériaux de construction (produits essentiellement par les activités de déclasserement en cours aux sites des LCR) et des articles ordinaires comme des vadrouilles, des vêtements de protection et des chiffons. Environ 90 % des déchets radioactifs de faible activité qui seront mis en place dans l'IGDPS se trouvent déjà sur le site des LCR. Un faible pourcentage d'origine commerciale, provenant par exemple d'hôpitaux et d'universités du Canada, sera également accepté [LNC-CMD2022].

Les LNC précisent que tous les déchets qui seront évacués dans l'installation devront respecter les critères d'acceptation des déchets (CAD) qui seront inclus dans la demande de permis des LNC [LNC-CAD2017].

L'infiltration de l'eau dans le MCA entraînera sa contamination, durant la phase d'exploitation, et dans une moindre mesure, pendant la phase postérieure à la fermeture. Les eaux de percolation forment le lixiviat qui sera récupéré et traité dans une usine de traitement des eaux usées (UTEU) que les LNC prévoient de construire à proximité afin de réduire les concentrations en radionucléides et métaux lourds. Initialement, il était prévu que l'effluent provenant de l'UTEU soit évacué dans une fosse d'infiltration pour finalement rejoindre les milieux humides adjacents au site de l'IGDPS. La solution retenue désormais consiste en une combinaison de rejets dans le sol et dans le lac Perch via une conduite d'évacuation [LNC-CMD2022].

L'installation inclut aussi des réservoirs de stockage pour l'entreposage et le traitement du lixiviat (l'eau du MAC), de l'eau de contact (l'eau qui est entrée en contact avec les déchets) et des eaux usées provenant de l'exploitation des installations de soutien, comme l'installation de décontamination des véhicules.

Toutes ces installations sont représentées sur l'image de synthèse présentée dans la figure 2.



Figure 2 : Vue aérienne générale de l’IGDPS – MAC recouvert (Image des LNC extraite de [CCSN-DMC2022]).

## II Principes de gestion des déchets radioactifs

Les déchets radioactifs doivent être confinés et isolés durablement des êtres humains et de la biosphère avec l’obligation morale d’éviter d’imposer aux générations futures des contraintes excessives. Cela implique que les déchets radioactifs soient gérés à long terme, grâce à des dispositifs de sûreté passive.

Avant stockage définitif, une partie des déchets radioactifs peuvent être dilués et dispersés dans l’environnement en veillant à ce que les concentrations de radionucléides dans l’environnement demeurent à des niveaux tels que les impacts radiologiques des matières rejetées y soient jugés acceptables. Cette pratique est appliquée dans des limites autorisées fixées par le régulateur et concerne surtout des déchets liquides ou gazeux difficiles à stocker. C’est le cas, en particulier pour le tritium, qui est de l’hydrogène radioactif.

L’option de gestion privilégiée consiste à concentrer et à confiner les déchets et à les isoler de la biosphère. Sur des temps très longs, le confinement n’est jamais complètement garanti. Les barrières de confinement sont donc choisies de façon à ce que les déchets restent piégés le temps de leur décroissance radioactive. Ainsi, pour les déchets à vie longue, c’est l’enfouissement profond qui est privilégié. Le stockage près de la surface est réservé aux déchets radioactifs à vie courte, c’est à dire ayant une demi-vie inférieure à 30 ans.

La protection des générations futures impose des systèmes de protection passive qui privilégient les meilleures technologies disponibles au moment de la conception.

### III Conception de l'IGDPS et de son exploitation

Selon les LNC, l'IGDPS sera conçue comme un monticule de confinement artificiel (MCA) qui comprendra 10 cellules : les 6 premières cellules offriront une capacité de 525 000 m<sup>3</sup> pour gérer les déchets de LNC et les 4 cellules restantes permettront de recevoir 475 000 m<sup>3</sup>, pour un total de 1 000 000 m<sup>3</sup>. L'IGDPS sera aménagée en deux étapes, alors que les 6 premières cellules du MCA seront construites et prêtes à recevoir des déchets en 2025. La première étape de la période d'opération se déroulera de 2025 à 2050. Les 4 autres cellules du MCA seront construites entre 2050 et 2055 dans le cadre de la seconde étape d'aménagement et seront exploitées pendant la période allant de 2055 à 2080.

Les LNC expliquent que les cellules, disposées en rangées parallèles, auront une hauteur maximale de 18 m en comptant les remblais, les déchets et la couverture au-dessus, et sont conçues pour diverses combinaisons de charges permanentes, variables, thermiques, sismiques et hydrauliques. Leur taille varie, mais elles ont généralement une surface d'environ 12 000 m<sup>2</sup>. L'ordre du développement des cellules permettra de procéder progressivement à la construction, au remplissage et à la fermeture de chacune des cellules. Les cellules d'évacuation seront remplies successivement. À mesure que chaque cellule sera remplie à pleine capacité, la cellule suivante sera prête à accueillir des déchets. Chaque cellule sera en service pendant environ 5 ans. Lorsqu'une cellule sera presque pleine, on préparera la cellule subséquente afin qu'elle puisse recevoir des déchets, de façon à ce que les activités d'évacuation puissent se poursuivre sans interruption.

Les LNC précisent que le monticule comprendra :

- un système de revêtement de base (y compris des systèmes de collecte du lixiviat et de détection des fuites) ;
- un système de recouvrement final ;
- un système de gestion des eaux de ruissellement ;
- des systèmes de surveillance environnementale.

Le système de revêtement de base a pour but d'atténuer le rejet de contaminants dans la subsurface et dans les eaux souterraines. Il y aura un système principal et un système secondaire, chacun comprenant de multiples couches de matériaux naturels et synthétiques, de même qu'une couche d'argile compactée. Le revêtement principal abritera le système de collecte du lixiviat. Le revêtement secondaire abritera le système de détection des fuites. Le revêtement secondaire permettra également de protéger l'environnement d'une éventuelle migration du lixiviat en cas de défaillance. À la fin de la phase active, le système de recouvrement final (couverture pour le monticule) sera conçu de façon à éliminer toute exposition directe aux déchets et à offrir une protection contre le rayonnement gamma. En outre, le système de recouvrement permettra de limiter l'infiltration des précipitations dans les déchets, ce qui, du même coup, réduira la génération de lixiviat.

Chaque cellule fonctionnera pendant environ cinq ans. Les cellules remplies seront d'abord recouvertes de la première couche de couverture définitive de 0,3 m d'épaisseur et d'un revêtement perméable. Lorsque la couverture définitive sera prête à être installée sur la première couche, le revêtement perméable sera enlevé. La couverture définitive, qui contiendra une membrane de polyéthylène haute densité (PEHD), sera construite de façon séquentielle à mesure que les cellules seront remplies [LNC-EIE2021].



### III. 1 Monticule versus voûte en béton ?

Le choix d’un MCA n’est pas la seule option disponible. Les LNC mentionnent aussi l’enfouissement géologique et ce qu’ils appellent une voûte en béton en surface (VBS) comme alternatives [LNC-EIE2017]. Etant donné les volumes considérés, l’enfouissement de déchets faiblement et moyennement radioactifs à vie courte ne paraît pas réaliste. Reste la VBS utilisée en France et en Espagne.

En France, le Centre de Stockage de l’Aube dédié aux déchets faiblement et moyennement radioactifs à vie courte en surface a aussi une capacité d’accueil d’un million de mètres cubes [PNGMDR2017]. Sa structure en béton offre une barrière de confinement supplémentaire. Les alvéoles (cellules) sont recouvertes d’un toit lors du remplissage de façon à ce que les déchets ne soient jamais en contact avec l’eau de pluie ou la neige (voir figure 1). Une fois les cases remplies et refermées par un couvercle en béton, une couverture définitive sera ajoutée afin de renforcer l’étanchéité de la zone de stockage à long terme, comme pour le MCA. Cette couverture est toujours à l’étude [ANDRA2017]. A noter qu’un système de revêtement de base a pour but d’éviter les fuites vers les eaux souterraines.

A noter que la VBS n’offre pas une étanchéité absolue à long terme : les fissures qui apparaissent dans le béton fournissent une voie pour l’infiltration d’eau et la migration de radionucléides hors du confinement.

La VBS nécessite que les déchets soient mis en fûts ou en ballots alors que dans le MCA, ils peuvent être entassés en vrac.

Les LNC rejettent pourtant la VBS sur des arguments essentiellement économiques : les coûts de construction seraient presque quatre fois plus élevés que ceux d’un MCA. Aucune comparaison environnementale entre ces deux options n’était effectuée dans la première version de l’énoncé des incidences environnementales [LNC-EIE2017]. Cela avait conduit l’ACRO à recommander **que les LNC fassent une étude comparative complète des deux options, le MCA et la VBS, incluant l’impact environnemental, afin d’éclairer les citoyens canadiens qui seront consultés [ACRO2018].**

Dans la version 3 de l’énoncé des incidences environnementale [LNC-EIE2021], une étude comparative entre les deux options MCA et VBHT (voûte en béton hors terre) est réalisée selon 6 critères : technique, économique, environnemental, social, santé et sécurité. Les deux solutions répondent aux exigences techniques mais, selon les LNC, la VBHT risque d’être plus vulnérable aux phénomènes sismiques qu’une MCA. De plus, la VBHT offre un « degré de confinement qui dépasse les besoins relatifs aux déchets de faible activité » pour un coût d’exploitation totale environ 5 fois plus élevé. L’option du monticule n’exige pas de transformation et d’emballage des déchets. Concernant l’impact environnemental, les LNC ne prévoient pas de différence entre les deux solutions malgré le fait que l’exploitation d’une VBS produira peu de lixiviat au contraire du MCA, dont les eaux d’infiltrations devront être stockées, traitées, et rejetées.

La conclusion des LNC est que l’option MCA est la plus favorable pour ce projet et le personnel de la CCSN est satisfait du processus d’évaluation de la conception [CCSN-CMD2022].

Pour l’ACRO, la limitation des déchets acceptés aux seuls déchets de faible activité (DRFA) rend la comparaison avec les centres de stockage européens moins pertinente car ces derniers servent aussi au stockage des déchets de moyenne activité. Cette restriction de l’inventaire rend l’option MCA plus acceptable.

### III. 2 Phase de remplissage

Les déchets destinés à être évacués dans le MCA étaient regroupés en six catégories présentées dans la précédente version du rapport de l’ACRO [ACRO2018].

Dans la dernière version du projet [LNC-EIE2021], il est finalement décidé que l’IGDPS ne traitera que des déchets de faible activité (DFA). Environ 87 % des déchets seront en vrac et environ 13% conditionnés.

En termes d’activité totale, les DFA sont principalement à vie courte mais contiendront également des radionucléides de longues périodes (cas principalement des déchets de sols et débris de construction contaminés liées aux activités passées du site de Chalk River). Les radionucléides à vie longue proposés dans l’inventaire de référence de l’IGDPS sont en concentrations limitées conformes à la norme CSA N292.0 (groupe CSA, 2019) et au guide GSG-1 de l’AIEA (AIEA, 2009). Un inventaire des radionucléides et des limites d’acceptation actualisée est présenté au chapitre 6. La durée de vie nominale du monticule de confinement artificiel (MCA) est prévue pour une durée de 550 ans.

En règle générale, les déchets seront placés « en vrac » sous la forme de couches successives d’épaisseur de 0,30 m dans des emplacements dédiés et selon une chronologie prévue en fonction de leur typologie. Les déchets non compressibles et non emballés, seront pour certains fractionnés en morceaux de dimensions maximales de 30 cm afin de pouvoir être placés dans des aires désignées et remblayées.

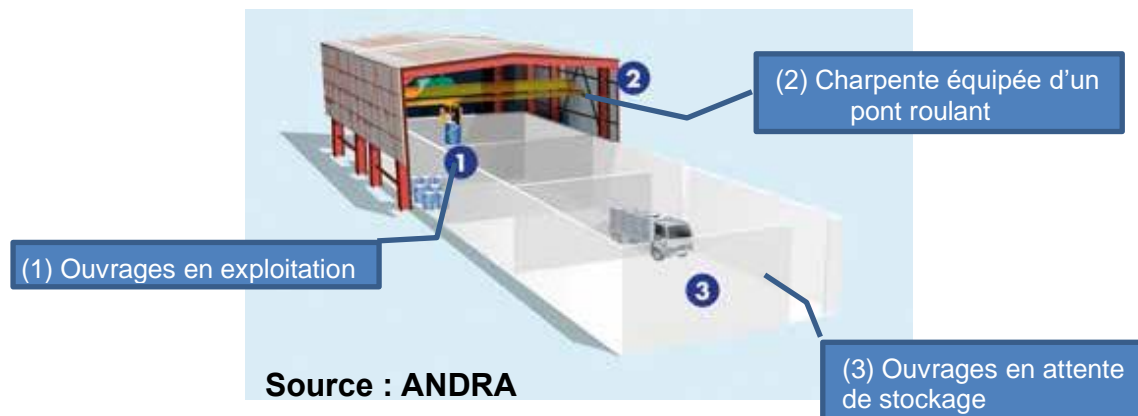
Il est à noter que les étapes de compression, cisailage (aciers, tuyauterie) ou de concassage (bétons, asphalte, etc.) peuvent générer des émissions atmosphériques (poussières, gaz) qu’il convient de maîtriser et de surveiller (mise en place d’un système de filtration *ad hoc*). Pour ce faire, il serait nécessaire que ces opérations soient réalisées dans des aires adaptées. Ce qui ne semblait pas prévu dans la version initiale du projet présenté par les LNC [ACRO2018].

La nouvelle version du projet ne prévoit pas de mesure d’atténuation pour limiter les potentielles contamination (particules en suspensions, rejets gazeux) lors des opérations de découpe ou de compactage comme la mise en place d’une installation dédiée à la ces opérations. Seules sont envisagées des méthodes de réduction des poussières de type arrosage, brumisation voire l’utilisation de fixateurs chimiques (si leur compatibilité avec la station de traitement des eaux est validée). Notre remarque de 2018 est donc toujours d’actualité.

→ **Nous recommandons qu'un local dédié au conditionnement des déchets soit associé à l'IGDPS afin que les opérations de découpe et de compactage nécessaires puissent être réalisées dans les meilleures conditions de sécurité pour les opérateurs et pour l'environnement.**

Cette unité devra comporter un système de ventilation et de filtration de l'air de haute efficacité et une surveillance des rejets atmosphériques (chimiques et radiologiques). Cette unité pourra également servir à l'entreposage temporaire à l'abri des intempéries, des déchets avant leur prise en charge.

Lors de la phase de remplissage des cellules, la présence d'un toit mobile, qui empêche l'eau d'entrer en contact avec les déchets, permet de limiter drastiquement les rejets liquides dans l'environnement. Ce système d'abri temporaire est utilisé en France au centre de stockage de l'Aube (CSA) (voir figure 3). **Dans les premières versions du projet**, les LNC ne mentionnaient même pas cette option dans leur énoncé des incidences environnementales.



**Figure 3 : Schéma de principe du remplissage des cellules bétonnées sous abris et photo du site en exploitation [source ANDRA ; Centre de stockage de l'Aube (CSA)]**

A la place, les LNC prévoyaient, qu'à la fin de chaque journée de travail, la surface des zones actives de gestion des déchets sera temporairement recouverte d'une couche de sol (d'une épaisseur d'environ 15 cm), de bâches, d'un fixatif ou d'un agent de durcissement ou d'un système de couverture temporaire similaire afin de contrôler l'émission de poussières diffuses provenant de la surface des déchets et l'érosion. Cette couverture journalière a aussi pour but de faciliter l'accès des équipements à la zone d'évacuation active et d'améliorer l'aspect visuel du site. Les LNC précisent que, lorsque cela est possible, du sol à texture plus grossière peut être utilisé comme couverture journalière

afin de favoriser la liaison hydraulique entre les couches de déchets et de permettre au lixiviat de s'infiltrer plus facilement jusqu'à la base du MCA.

La décontamination du lixiviat prévue dans la STEU ne retire qu'une partie des polluants et peut tomber en panne. Il serait donc beaucoup plus simple et robuste d'éviter la pollution que de dépolluer.

A noter que le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques du Québec (MDDELCC) [MDDELCC2017] « *souhaite que l'initiateur évalue la possibilité de placer un toit temporaire sur les cellules actives de l'IGDPS en phase d'exploitation afin de limiter l'infiltration d'eau dans le site de gestion des déchets. Cette mesure, qui vise à limiter les eaux de contact, n'est pas planifiée dans le projet à l'étude, alors qu'elle serait réalisée dans des sites similaires. L'initiateur devrait expliquer pourquoi cette mesure n'est pas prévue.* »

**→ En 2018, nous recommandions aussi qu'un toit soit mis en place lors de la phase active afin d'éviter les infiltrations d'eau de pluie, en rappelons que c'est la pratique actuelle en France.**

En plus des remarques reçues lors de l'instruction du dossier et de la consultation, le personnel de la CCSN a donné direction aux LNC d'évaluer d'autres méthodes efficaces pour confiner les déchets, comme la conception et l'installation d'une structure de couverture contre les intempéries afin d'empêcher les précipitations d'entrer en contact avec les déchets pendant l'exploitation [CCSN-CMD2022]. Les LNC ont accepté cette demande et ont pris l'engagement d'élaborer une structure de couverture contre les intempéries pour répondre à la question de la gestion de l'eau pendant la phase d'exploitation. Seul un cahier des charges en vue de proposer des solutions est disponible pour le moment [LNC-DR2021]. Ainsi, aucun avis sur la technique envisagée ne peut être donné.

A titre d'illustration, la figure 5 montre la couverture mise en place en France sur les monticules de déchets très faiblement actifs en cours de remplissage.



Figure 5 : Cellule pour déchets très faiblement actifs en France (Photo ANDRA)

### III. 3 Phase de surveillance et au-delà

Une fois les cellules remplies, les LNC prévoient une couverture finale recouvrant toute la surface du monticule de confinement rempli afin de réduire l’infiltration d’humidité dans les déchets et de limiter ainsi la formation de lixiviat. Le système de couverture finale sera constitué d’un système multicouches artificiel de 2 m d’épaisseur dont le but est de réduire au minimum l’infiltration d’eau, d’acheminer les eaux de percolation et les eaux de ruissellement de surface en dehors de l’aire de mise en place des déchets du MCA et de résister à la dégradation causée par les processus géologiques de surface et l’activité biotique (p. ex. l’activité des animaux fouisseurs) et par les tentatives d’intrusion accidentelles visant à fouiller et à creuser dans les cellules de déchets.

Une VBS recouverte d’une couverture similaire à celle du MCA permet un meilleur confinement à long terme et une réduction de la charge pour les générations futures, conformément aux principes de gestion des déchets radioactifs. C’est l’option retenue par la France (voir figure 6).

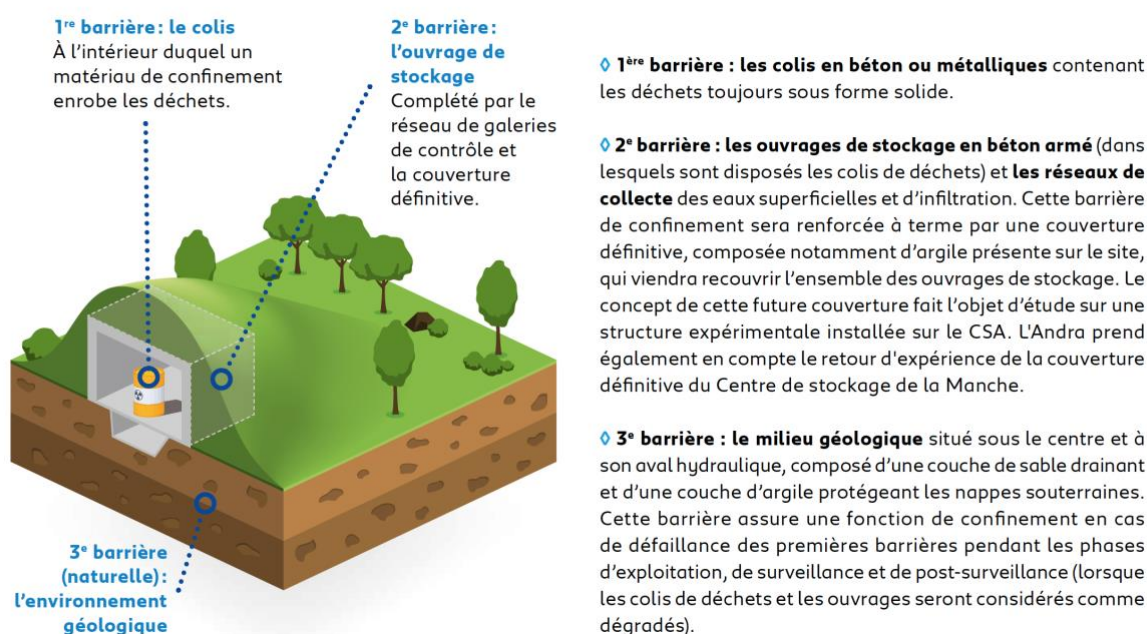


Figure 6 : Schéma de principe du stockage des déchets faiblement et moyennement radioactifs au centre de stockage de l’Aube en France [ANDRA2017].

En 2018, l’ACRO recommandait que les LNC appliquent les meilleures technologies disponibles pour protéger l’environnement et les générations futures en retenant l’option d’une VBS protégée par une couverture. Aucun changement n’est apporté par rapport à la première version du projet mais les restrictions sur l’inventaire des déchets à stocker est une réponse à ce problème.

### III. 4 Exposition des travailleurs

Les doses des personnes qui travailleront à l’UTEU et au MCA ont été évaluées en prenant en compte l’exposition externe et les risques d’inhalation de gaz et poussières radioactifs. Selon la CCSN [CCSN-CMD2022], La dose efficace la plus élevée pour un travailleur de l’UTEU est estimée à 5,2 mSv par an et pour un travailleur du MCA à 10,4 mSv par an, en supposant que les travailleurs ne travaillaient qu’à l’UTEU ou au MCA. L’estimation de la

dose pour les travailleurs du MCA part du principe que les déchets ne sont pas recouverts et ne tient pas compte de la distanciation et de la protection offerte par l'équipement.

La CCSN souligne que ces doses seront inférieures à la limite de dose réglementaire de 50 mSv/an tout en soulignant la nécessité d'atteindre des doses aussi basses que raisonnablement possibles. A titre de comparaison, l'Union européenne a strictement limité l'exposition des travailleurs à 20 mSv/an [UE2013b]. Si les doses maximales estimées restent inférieures à cette limite plus stricte, elles sont élevées par rapport aux doses prises habituellement dans les installations nucléaires.

En France, les travailleurs du nucléaire français ont reçu une dose d'exposition externe moyenne de 1,4 mSv en 2018. 236 des 86 702 travailleurs du nucléaire ont été exposés à une dose externe supérieure à 10 mSv en 2018 [IRSN2019]. Au Canada, en 2018, la dose moyenne des travailleurs du nucléaire était de 0,9 mSv en 2018. Et 464 des 27 885 travailleurs du nucléaire ont reçu une dose supérieure à 10 mSv [SC2019].

**→ Les LNC doivent préciser les mesures prévues pour limiter la dose prises par les travailleurs en charge de la gestion du projet d'IGDPS et d'UTEU et estimer la dose collective attendue.**

## IV Emplacement du site

Dans leurs énoncés des incidences environnementales, les LNC apportent une justification du choix du site retenu pour l'IGDPS [LNC-EIE2017]. Tous les sites potentiels envisagés sont sur un terrain déjà dédié aux activités nucléaires. On peut y voir plusieurs avantages à cela : une meilleure acceptabilité des populations riveraines que pour un nouveau site, un coût réduit pour le foncier et une réduction des transports de déchets, sachant que le volume à stocker est d'un million de mètres cubes. En revanche, la structure géologique et l'environnement ne sont pas forcément ceux qui garantissent le meilleur confinement à long terme.

Au moment de déterminer l'emplacement de l'IGDPS, les LNC ont également envisagé de situer l'installation dans d'autres sites exploités par les LNC, en particulier les laboratoires de Whiteshell Laboratories (WL) à Pinawa (Manitoba) et le site du réacteur prototype de NPD à Rolphton (Ontario). Les terrains sur ces sites sont sous le contrôle des LNC et sont susceptibles de présenter des caractéristiques techniques convenant à la gestion sécuritaire des déchets. C'est le site des LCR qui l'a emporté car la géologie sur place serait acceptable et cela permet d'éviter le transport de grandes quantités de matériaux, car la vaste majorité des déchets à gérer dans l'IGDPS se trouvent aux LCR.

Aux LCR, les LNC ont sélectionné deux sites potentiels en fonction de plusieurs critères : le site de la route Mattawa Est (East Mattawa Road, EMR) et le second site, avant de ne retenir que le premier d'entre eux. Le site EMR se trouve dans le bassin du lac Perch et s'écoule par le lac Perch et le ruisseau Perch vers la rivière des Outaouais. La distance séparant le centre du site EMR et le point le plus rapproché de la rivière des Outaouais est d'environ 1,1 km.

Comme le montrent bien les cartes publiées par les LNC dans leur énoncé des incidences environnementales, ce site est à proximité de zones humides [LNC-EIE2017]. Pour le site EMR, l’écoulement des eaux souterraines au nord des lignes électriques est généralement au nord-ouest vers le Marécage est. Au sud du passage des lignes électriques, l’écoulement des eaux souterraines est généralement au sud-ouest et au sud vers le Marécage du lac Perch et le ruisseau Perch.

Selon les LNC, la profondeur de la nappe phréatique dans le site du projet d’IGDPS a été calculée et les niveaux des eaux souterraines variaient de 0,22 mètre sous la surface du sol (mss) à 12,02 mss. La nappe est généralement la plus profonde près du sommet de la crête du substrat rocheux et elle diminue vers le sud, l’ouest et le nord vers les zones de faible altitude des milieux humides.

Même si les déchets seront plus élevés grâce aux couches inférieures du MCA, avoir des eaux souterraines à moins de 22 cm de la surface du sol n’est pas optimal. Ce niveau peut varier en fonction des saisons et l’eau remonte par capillarité. De plus, il s’agit d’un niveau calculé et, comme le note la CCSN [ACEE2017], il n’y a aucun puits à l’extérieur de la zone de l’IGDPS, surtout dans la partie est du domaine modélisé de l’écoulement des eaux souterraines. La nappe phréatique montrée dans la partie est du domaine est très subjective en raison d’un manque de mesures. Par conséquent, l’étalonnage du modèle d’écoulement des eaux souterraines à l’aide de points de données limités peut avoir un degré d’incertitude élevé.

Le MDDELCC note aussi que le lieu choisi pour l’implantation du projet soulève plusieurs interrogations par rapport à la géologie, à l’hydrogéologie et à la proximité de milieux humides et hydriques [MDDELCC2017].

Cette présence de marécages et zones humides tout autour du MCA pose plusieurs problèmes. La présence d’eau à des niveaux proches des déchets va favoriser les exfiltrations hors contrôle d’eau contaminée. Par ailleurs, les LNC envisagent de traiter le lixiviat récupéré à la base du MCA dans une STEU construite à proximité de l’IGDPS. En tout, 12 radionucléides et 11 constituants non radioactifs doivent être traités afin d’atteindre les cibles de traitement requises. L’évacuation de l’effluent traité est prévue vers le sol dans l’empreinte de l’IGDPS, afin qu’il soit retourné vers les milieux humides du lac Perch et évacué vers un ruisseau local [LNC-EIE2017]. Comme le note le MDDELCC, ce secteur peut être une zone de résurgence des eaux souterraines, ce qui empêche l’infiltration [MDDELCC2017].

Enfin, en cas de fuite du lixiviat dans l’environnement de l’IGDPS, les LNC ne donnent aucune indication sur les mesures qui pourraient être mises en place pour limiter la contamination de l’environnement local. Il n’est question que du plan de surveillance, pas des mesures correctives. Ainsi, Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) demande aux LNC de fournir des renseignements supplémentaires sur le système de détection des fuites, notamment la façon dont il sera utilisé pour prévenir et gérer les rejets de lixiviat non traités de l’IGDPS, et toute mesure supplémentaire pour empêcher les déversements à l’installation. Plus précisément, ECCC recommande d’inclure des renseignements supplémentaires sur les mesures à prendre si une fuite est détectée dans le système [ACEE2017].

En conclusion, c’est l’eau qui est le principal vecteur de fuite des polluants dans un site supposé confiner les déchets afin de les isoler de la biosphère. Le choix du site d’implantation de l’IGDPS à proximité de zones humides ne semble donc pas pertinent. En cas de fuite, la pollution va diffuser plus rapidement et il ne sera pas possible de dépolluer. L’énoncé des incidences environnementales n’est pas satisfaisant quant aux risques dus à la présence de zones humides à proximité du stockage.

Une étude comparative de différents sites pouvant potentiellement accueillir l’IGDPS a été réalisée dans la dernière version de EEI [LNC-EEI2022]. Il s’agit d’autres lieux exploités par les LNC, à savoir celui des Laboratoires Whiteshell à Pinawa (Manitoba) et celui du réacteur NPD à Rolphton (Ontario). D’après l’étude, les deux autres sites possédant les mêmes particularité hydrogéologiques (proximité d’un grand bassin hydrographique), les auteurs valident l’option du site de Chalk-river permettant de limiter le transport des déchets. L’option d’un second emplacement sur le site appartenant aux LNC à Chalk River n’est également pas retenu du fait de sa proximité avec le Lac Chalk dont la grande baie étroite est considérée comme partie intégrante de la rivière des Outaouais. Ainsi le temps de transit des eaux souterraines du site sélectionnée vers le plan d’eau de surface le plus proche serait de 5 à 15 ans, avec un temps moyen d’environ 7 ans alors que pour l’autre site, il serait de 2 ans.

## **V Situation radiologique préexistante – Etat des niveaux radiologiques dans l’environnement des laboratoires de Chalk River**

La connaissance de l’état radiologique initial constitue le premier stade d’une démarche d’évaluation environnementale visant à évaluer les conséquences d’un projet. Cette situation préexistante constitue, en effet, un état de référence utilisé pour évaluer toute modification de l’environnement sous l’effet de pressions anthropiques nouvelles, ici le projet d’installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS).

Cette connaissance est également utile et nécessaire pour mieux anticiper les impacts physiques, chimiques, écologiques, radiologiques et écosystémiques des différentes phases d’exploitation du site (construction, exploitation, fermeture). Elle permet également d’évaluer la sensibilité environnementale de la zone susceptible d’être affectée par le projet.

Les activités des LCR touchent directement trois bassins versants principaux, à savoir ceux de la rivière des Outaouais, du lac Perch et du lac Maskinongé (voir figure 7 extraite du rapport annuel de surveillance de l’environnement [LNC-RAS2016]).

Dans *l’Enoncé des incidences environnementales* [LNC-EIE2017], les LNC présentent une description de la situation radiologique environnementale locale et régionale de la zone envisagée pour l’implantation de l’IGDPS. Les informations apportées proviennent essentiellement du programme de surveillance environnementale des LCR (PSE).

Le site envisagé pour l’implantation du futur dépotoir (site d’East Mattawa Road) se trouve à environ 1 km au Sud-Ouest du campus principal des LCR. S’il est difficile d’exclure l’impact des rejets atmosphériques passés et actuels des installations présentes



(incluant l’accident majeur de 1952), la principale voie de contamination est constituée localement par l’écoulement des eaux souterraines et de surface.

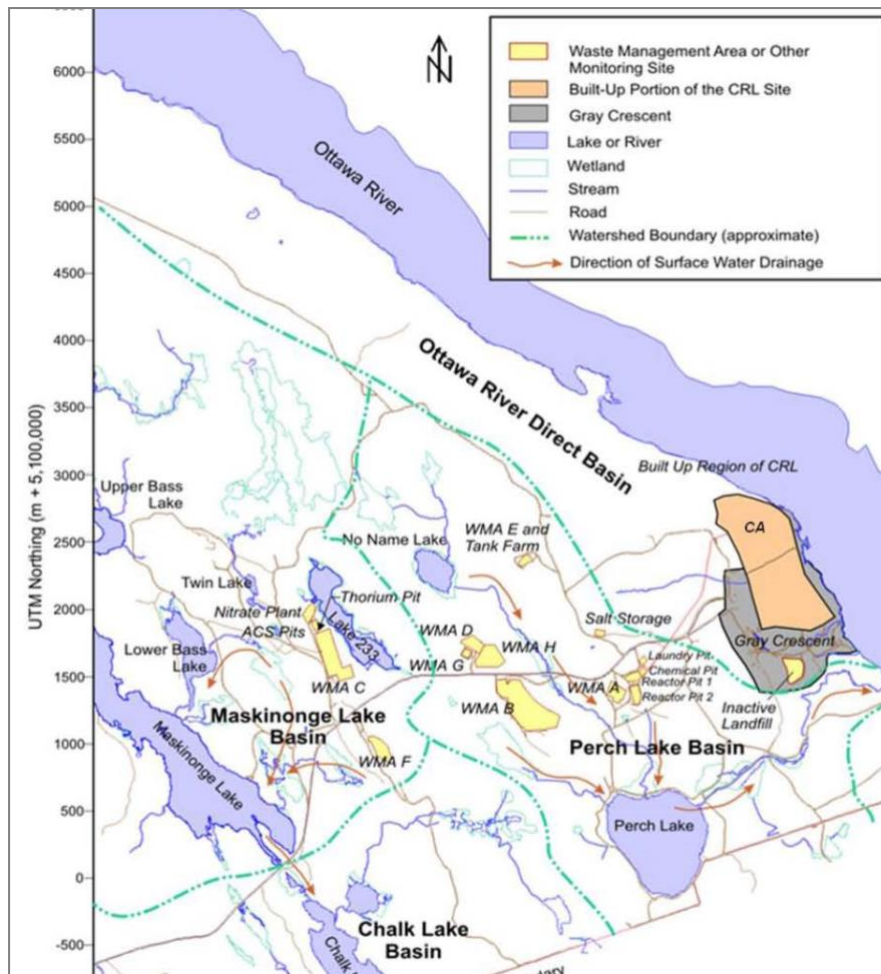


Figure 7 : Bassins hydrographiques dans la région des Laboratoires de Chalk River. Carte extraite du rapport annuel de surveillance des LCR 2016 [LNC-RAS2016].

## V. 2 La contamination radiologique des eaux

Le projet IGPDS se situe dans le bassin hydrographique du lac Perch marqué radiologiquement par les rejets et fuites en provenance des aires historiques de gestion des déchets situées à proximité.

Le bassin du lac Perch draine une partie de la zone Sud des LCR (voir figure 8). Bon nombre des zones de gestion des déchets se trouvent dans cette partie, dont celles des déchets A et B, ainsi que la zone de rejet des déchets liquides qui comprend la fosse de réacteur 1, la fosse de réacteur 2 et la fosse chimique.

**Le principal contaminant préoccupant associé au bassin du lac Perch est le strontium-90 (Sr-90), radionucléide émetteur bêta, particulièrement radio-toxique.** Les sources d’émission les plus importantes sont la zone de gestion des déchets A, la zone de dispersion des liquides (puits chimique et puits du réacteur 2) et la zone de gestion des déchets B.

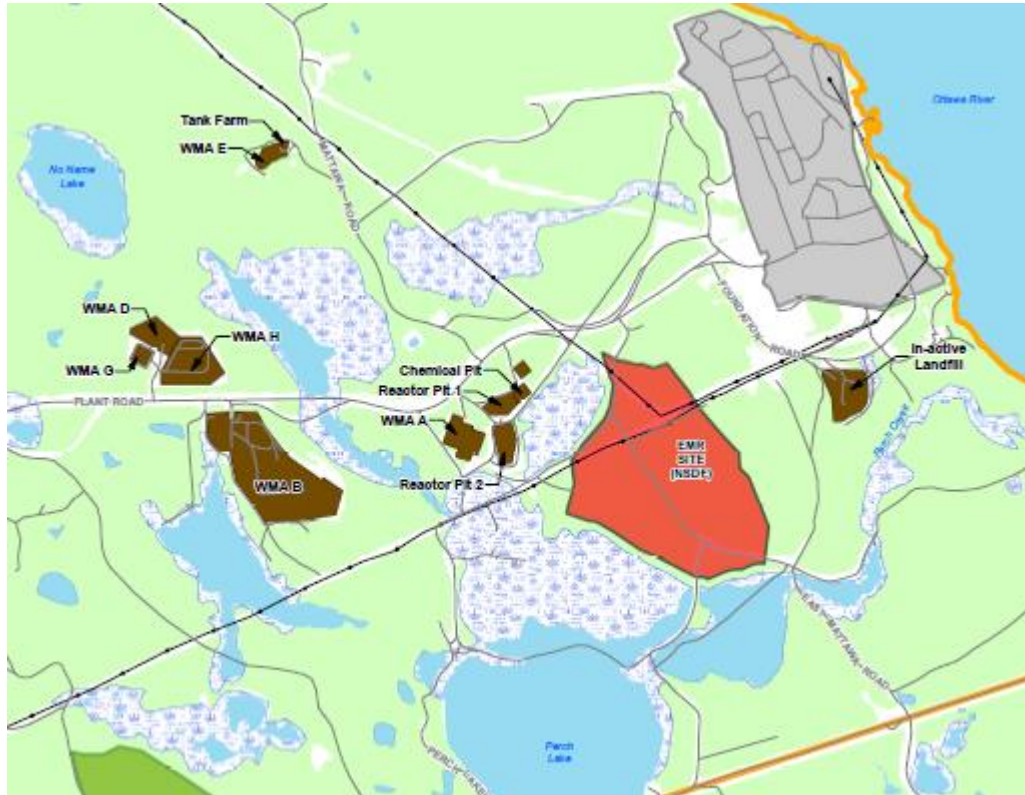


Figure 8 : Localisation de l'IGDPS (en rouge) dans le bassin hydrologique du Lac Perch [LNC-EIE2017].

De 1946 à 1955, la zone de gestion des déchets A, a reçu les déchets solides et les eaux usées provenant du réacteur NRX<sup>1</sup> de même que des déchets provenant des expériences de retraitement du combustible. La zone de dispersion des liquides, principalement le puits chimique (de 1956 à 1994) et le puits de réacteur 2 (de 1956 à 2000), était utilisée pour le rejet des eaux usées de faible activité et était conçue pour faciliter leur infiltration dans les eaux souterraines. Enfin, la zone nord-ouest de la zone de déchets B est occupée par des tranchées de sable non revêtues qui servaient à enfouir les déchets solides de faible et moyenne activité, de 1953 à 1963. Ce panache (provenant des tranchées) a provoqué une contamination de Sr-90 dans le marais Ouest.

Afin de réduire la migration du Sr-90, des solutions ont été mises en œuvre, comme l'installation en 2013 d'une barrière perméable en aval de la zone de gestion des déchets A, et la mise en place, avec certains aléas, de deux systèmes de traitement des eaux souterraines provenant de la zone de gestion des déchets B et du puits chimique. Une troisième station de traitement a été construite et mise en service à l'automne 2013. [LNC-RAS2016].

La surveillance des eaux de surface du bassin hydrographique du lac Perch montre la présence persistante du Sr-90 au niveau du Lac (PL1 et PL2) et le long du ruisseau Perch (PLO et PCW).

---

<sup>1</sup> Le réacteur national de recherche expérimental NRX, a subi un accident majeur en 1952, lié à une perte partielle du liquide de refroidissement alors que le réacteur était opéré à pleine puissance (accident de niveau 5 selon l'échelle internationale des événements nucléaires).

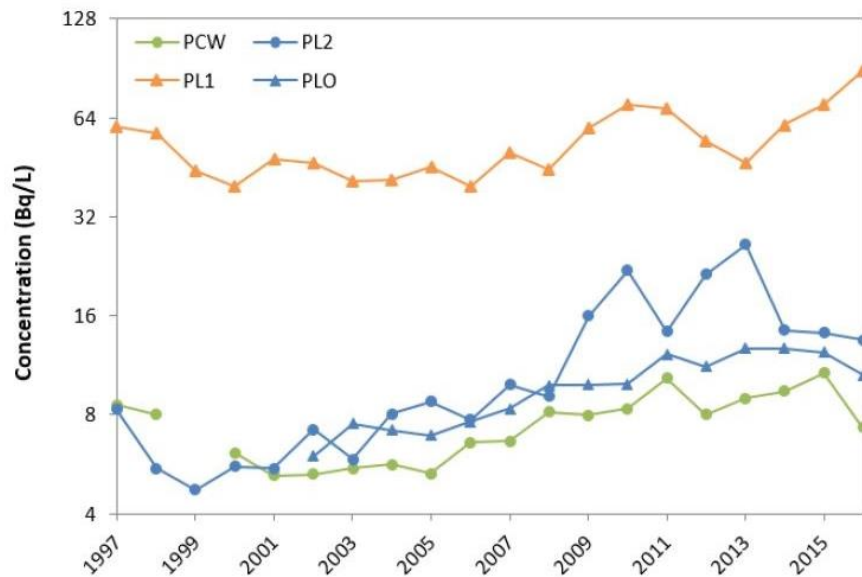


Figure 9 : Concentrations bêta global (liées au Sr-90) dans le lac Perch (PL1 et PL2), le ruisseau Perch (PLO qui correspond à la décharge du Lac Perch vers le ruisseau) et PCW à l'aval du ruisseau avant de rejoindre la rivière des Outaouais. Source [LNC-RAS2016].

Selon les LNC [LNC-RAS2016], l'activité bêta globale dans le ruisseau Perch avant l'écoulement de l'eau dans la rivière des Outaouais a fluctué de 4 à 11 Bq/L au cours des 20 dernières années et a atteint une moyenne de 7 Bq/L en 2016. À cet endroit dans le réseau de drainage - juste en amont de la sortie vers la rivière des Outaouais -, le flux bêta global (20 GBq en 2016) et les concentrations atteignent de faibles fractions de la limite opérationnelle dérivée (LOD) (35,4 TBq/mois).

Outre le Sr-90, **la contamination au tritium** reste également très présente dans le bassin du lac Perch. Son origine est liée à des apports constants en provenance de la zone de déchets B mais également d'anciennes dispersions (avant 2000) venant du puits de réacteur 2 (BR2) qui ont durablement pollués les réseaux d'écoulements naturels des eaux souterraines.

Le dernier rapport de surveillance de l'environnement [LNC-RAS2016] indique que les concentrations de tritium dans les eaux ont diminué d'un facteur trois sur la période comprise entre 1995 et 2011 et restent stables depuis cette période (voir figure 10) ; en 2016, la concentration moyenne de tritium dans le ruisseau Perch est de 4 200 Bq/L. Aucune valeur hebdomadaire ou mensuelle n'est donnée.

A titre de référence, en milieu continental non influencé, les concentrations en tritium (« bruit de fond ») sont actuellement de 1 à 4 Bq/litre d'eau compte tenu de la rémanence des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de sa présence naturelle.

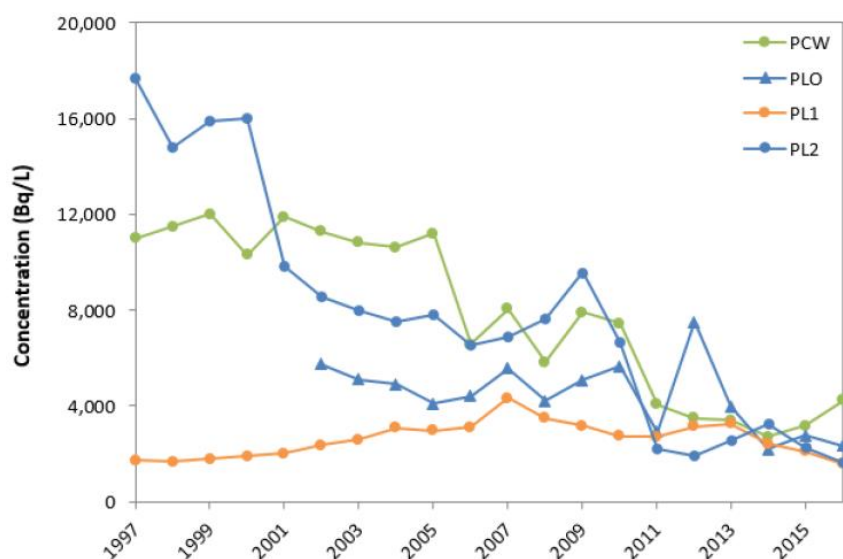


Figure 10 : Concentrations en tritium dans le lac Perch (PL1 et PL2) et le ruisseau Perch (PLO correspond à la décharge du Lac Perch vers le ruisseau) ; PCW à l’aval du ruisseau avant de rejoindre la rivière des Outaouais. Source [LNC-RAS2016].

D’autres radionucléides artificiels sont observés dans les eaux de surfaces à des niveaux moindres. Il s’agit du **cobalt-60 (Co-60)** et du **césium-137 (Cs-137)**.

Le tableau ci-dessous (tableau 1) présente un bilan sur 5 ans des concentrations moyennes annuelles de radionucléides mesurées dans les eaux de surface près du site du projet d’IGPDS et dans la rivière Outaouais en aval des installations des LCR.

Tableau 1 : Moyenne (Bq/L) des concentrations de radionucléides mesurées sur la période 2011-2015 dans les eaux de surfaces autour du projet d’IGPDS. Source [LNC-EIE2017].

Radionucléides	Marécage Est Ouest de IGPDS	Lac Perch Sud IGPDS	Ruisseau Perch Est de IGPDS	Rivière Outaouais Aval direct des LCR	Rivière Outaouais 9 km aval
Moyennes en Bq/L					
<b>Tritium</b>	359	2 438	3 374	44	< 2,5
<b>Alpha global</b>	0,25	0,04	< 0,03	0,009	0,0083
<b>Beta global</b>	277	18	9,6	< 0,17	0,038
<b>Strontium total</b>	129	-	3,5	-	<0,0028
<b>Cobalt-60</b>	0,35	< 0,02	<0,01	-	-
<b>Césium-137</b>	0,15	<0,01	<0,01	-	<0,00168

*Note:* « - » signifie que la valeur est non indiquée (élément non recherché) ; la limite de détection précédée du signe « < » est précisée lorsque le radionucléide n’a pu être mis en évidence avec l’équipement de mesure.

A l’aval direct des LCR, seul le tritium est mesuré dans l’eau à des niveaux supérieurs aux concentrations naturelles avec des valeurs pouvant atteindre 64 Bq/L (en 2012) pour redescendre à des valeurs moyennes proches du bruit de fond naturel à 9 km en aval.

A noter, que seules des données moyennes annuelles sont présentées dans l’EIE. Ces informations ne permettent pas d’évaluer les variations de concentrations observables au cours de l’année.

### V.3 La contamination radiologique des sols

Des analyses réalisées en 2012 par LNC montrent la présence de niveaux de contaminations radiologiques en profondeur importants dans les sols du Marais-Est, sous l’influence directe des écoulements des eaux de nappes en provenance de la fosse chimique. Ainsi, il a été relevé des concentrations en bêta total (liées essentiellement au Sr-90) allant de 580 à 345 000 Bq/kg et de 110 à 760 Bq/kg pour l’alpha global. Du césium-137 et Co-60 jusqu’à respectivement 970 Bq/kg et 2 680 Bq/kg ont également été mesurés. Enfin, de l’américium-241, est également mesuré jusqu’à 1 110 Bq/kg. A noter, que ce dernier radionucléide, émetteur alpha, est généralement associé à la présence d’isotopes du plutonium, plus difficile à mesurer.

L’étude des sols superficiels du marais Est, jouxtant le côté Ouest de l’IGPDS, montre également des niveaux de contamination très importants. Les niveaux maxima enregistrés en 2012 approchent les 2 millions de becquerels par kilo pour ce qui concerne l’activité bêta globale et 8 570 Bq/kg pour l’alpha global. Le Co-60 et Cs-137 sont mesurés respectivement jusqu’à 150 000 Bq/kg et 5 700 Bq/kg. Ces valeurs maximales sont observées dans la zone influencée directement par le panache d’eau souterraine issue de la fosse chimique [LNC-EIE2017]. Cette pollution des sols constitue un réservoir potentiel pour la contamination des eaux environnantes sur le long terme.

D’après les LNC, aucune contamination des sols n’est relevée sur l’emprise directe du futur IGPDS. Il est précisé toutefois qu’aucune analyse quantitative n’a été effectuée au-delà d’un examen au moyen d’un contaminamètre<sup>2</sup>.

Au niveau régional, aucune mesure n’est réalisée par les LNC dans le cadre du plan de surveillance des LCR. Des analyses sont effectuées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire dans le cadre du programme de surveillance environnementale indépendant [CCSN-PISE2016]. Seul du césium-137 est mesuré dans les sols collectés sur la commune de Chalk River, située à environ 8 km au sud-ouest des LCR, et à Chapeau (environ 25 km au sud-ouest des LCR) avec en 2014 des valeurs proches de 6 Bq/kg correspondant au niveau moyen observé dans l’environnement hors de toute influence anthropogénique locale.

### V. 4 La contamination radiologique des sédiments

Dans les sédiments du lac Perch, du tritium, strontium-90, césium-137 et cobalt-60 sont mesurés ces dernières années avec des concentrations maximales respectives de 1 700 Bq/L, 4 290 Bq/kg sec, 355 Bq/kg et 296 Bq/kg. [LNC-EIE2017].

Le long de la rivière des Outaouais, seul le sable collecté en aval direct des LCR présente des niveaux de césium-137 et Cobalt-60 au-delà du bruit de fond radiologique. Les concentrations maximales mesurées par les LNC de 2011 à 2015 sont respectivement de 33 Bq/kg sec et de 0,46 Bq/kg sec. [LNC-EIE2017].

---

<sup>2</sup> Utilisé sur le terrain, le contaminamètre permet de mesurer globalement le rayonnement gamma ambiant sans toutefois pouvoir discriminer et identifier ses différents contributeurs (naturels versus artificiels). Il ne permet pas de mettre en évidence la présence de radionucléides émetteurs bêta purs comme le strontium-90 ou le tritium.

## V.5 La contamination radiologique dans les poissons, gibiers et plantes terrestres

Dans le cadre du plan de surveillance, des poissons sont collectés dans la rivière Outaouais en amont et en aval des laboratoires de Chalk river. Les données obtenues de 2011 à 2015, montrent que les poissons pêchés à 9 km en aval, présentent en moyenne des niveaux en césium-137 et en tritium organiquement lié (respectivement de 20 et 9,8 Bq/kg frais) supérieurs à ceux collectés en amont (respectivement de 7,3 et 2,0 Bq/kg frais). Aucune mesure spécifique de strontium n’est effectuée [LNC-EIE2017].

Des analyses réalisées dans le Lac Chalk montrent des niveaux en tritium organiquement lié dans les poissons encore supérieurs (moyenne 2011 à 2015 de 25,2 Bq/kg frais).

Dans le lac Perch, seules deux campagnes de mesures ont été réalisées ces dernières années et seul le tritium (libre et organiquement lié) a été analysé. Les niveaux de tritium organiquement liés mesurés dans des brochets étaient de 4000 Bq/L en 2003 et de 1700 Bq/L en 2013. Aucune mesure de strontium, de césium ou de cobalt-60 n’a été effectuée, ce qui est regrettable, compte tenu des niveaux observés dans les sédiments du lac. [LNC-EIE2017].

Dans le gros gibier échantillonné de 2011 à 2015, dans un rayon de 25 km autour des LCR, des niveaux significatifs de contamination en tritium et césium-137 sont notés, avec des concentrations atteignant respectivement 56 et 62 Bq/kg frais dans la chair des animaux. Le strontium est quant à lui détecté uniquement dans les os<sup>3</sup> des animaux avec la valeur maximale de 396 Bq/kg frais, mesurée dans l’os d’un gibier collecté en 2012.

Dans les denrées cultivées, du tritium est mesuré à des niveaux faibles mais au-delà des niveaux naturels à la baie Balmer et à la rivière Deep. En moyenne, les concentrations en tritium libre sont comprises entre 11 et 24 Bq/kg frais dans les fruits, racines et légumes collectées à la baie Balmer et entre 12 et 13 Bq/kg frais à la rivière Deep.

A noter que du tritium est également mis en évidence à des niveaux plus élevés dans la commune de Pembroke, où il est mesuré jusqu’à 108 Bq/kg frais dans des fruits collectés en 2013. Pour le cas précis de la commune de Pembroke, la présence de tritium est due principalement à une industrie locale de production de peintures et de sources auto-luminescentes utilisant du tritium (SRB Technologies).

Pour référence, en milieu continental non influencé, la concentration totale de tritium dans les matrices biologiques est d’environ de 1 à 6 Bq/L [CCSN-TRI2007] et d’environ 1 à 2,5 Bq/kg frais [IRSN-TRI2010].

### **Note concernant l’expression des résultats en tritium**

La quantification des éléments radioactifs dans un échantillon solide est usuellement exprimée en becquerel par kilogramme de matière fraîche (Bq/kg frais) ou sèche (Bq/kg sec). La référence à la matière sèche permet de s’affranchir des variations d’humidité d’un échantillon à l’autre.

---

<sup>3</sup> Chimiquement proche du calcium, le strontium va se fixer préférentiellement sur le squelette de l’animal, ses dents, et va se concentrer dans le lait, les coquilles d’œufs, etc.

En ce qui concerne la mesure du tritium (tritium libre ou tritium intégré à la matière organique), l'expression des résultats est bien souvent liée à la méthode de mesure utilisée. Ainsi, les résultats peuvent être donnés sous deux unités : **Bq/kg frais ou sec de la matière étudiée ou bien en Bq/L d'eau (de lyophilisation ou de combustion)**. La quantité de tritium dans l'échantillon solide est obtenue en mesurant le taux de tritium dans l'eau obtenue par lyophilisation du produit (cas du tritium libre) ou par sa combustion de l'échantillon (par pyrolyse et oxydation complète des gaz de combustion).

Pour des échantillons de même nature (par exemple, deux miels), les résultats donnés en Bq/kg frais ou sec sont directement comparable. Par contre, cela n'est pas le cas pour des échantillons de natures différentes car la quantité de tritium dépend de la teneur en hydrogène de la matière étudiée. **C'est pourquoi lorsque l'on veut comparer différentes matrices on utilise préférentiellement les résultats donnés en Bq/L d'eau (de lyophilisation ou de combustion)**.

## V.6 Synthèse et recommandations

La situation radiologique observée localement autour du projet d'IGPDS montre l'extrême sensibilité du milieu vis-à-vis des contaminants. Les zones humides (marécages) dans lesquelles affleurent les eaux souterraines, constituent de véritables réservoirs des pollutions passées et actuelles tout en contribuant à leurs transports via les différents réseaux hydrographiques jusqu'à la rivière des Outaouais.

→ **Comme remarqué précédemment (cf. chapitre IV), le site retenu pour la mise en place de l'IGPDS ne paraît pas judicieux compte tenu de ses caractéristiques hydrographiques et de la sensibilité du milieu aux pollutions.**

Compte tenu du niveau des pollutions actuellement observés dans les différents compartiments de l'environnement, à proximité de l'IGPDS, et de leur large éventail (Sr-90, tritium, Cs-137, Co-60, etc.), la mise en évidence d'un impact lié au nouveau dépotoir sera difficile à évaluer. Cette situation signifie qu'il sera quasiment impossible de mettre en évidence prématurément d'éventuelles fuites et donc de pouvoir mettre en place des actions correctives.

Cette pollution existante est utilisée pour affirmer que le projet d'IGDPS n'aura pas d'effets résiduels mesurables en raison de la contamination attribuable aux activités antérieures dans le milieu récepteur et que le programme de surveillance et de suivi des eaux de surface améliore la surveillance environnementale actuelle. Pour le personnel de la CCSN l'ampleur des effets cumulatifs sur la qualité des eaux de surface devrait être négligeable et conclut que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets négatifs cumulatifs importants sur la qualité des eaux de surface [CCSN-CMD2022].

→ **La situation radiologique préexistante marquée par la présence d'importants niveaux de pollutions ne permettra pas de détecter suffisamment tôt tout signal lié à un manque d'étanchéité du futur dépotoir.**

- **Les effets cumulatifs des rejets de l’IGPDS avec la contamination déjà existante sont peu pris en compte par les LNC dans l’*Enoncé des incidences environnementales*.**
- **Compte tenu des pollutions présentes sur les terrains Sud des LCR, les actions de remédiation visant à améliorer la situation radiologique doivent être poursuivies et amplifiées.**
- **La surveillance actuelle des niveaux radiologiques dans l’environnement local et régional doit être renforcée et inclure *a minima* l’éventail des radionucléides identifiés dont le strontium-90. L’ensemble des données obtenues dans le cadre du programme de surveillance des LCR devraient être accessible pour le public, comme cela existe dans d’autres pays<sup>4</sup>.**
- **Avant tout projet d’implantation d’un nouveau site de stockage de déchets, nous recommandons qu’une évaluation radiologique exhaustive et indépendante de la contamination existante et de ses conséquences à l’échelle locale et régionale soit menée.**

## VI Inventaire radiologique des déchets

De façon générale, les déchets qui seront entreposés dans l’IGDPS seront des déchets radioactifs de faible activité (DRFA). En ce qui concerne les critères d’acceptation des déchets (CAD), établis par les LNC, ils sont spécifiés dans un document dédié [LNC-CAD2017]. A noter que les déchets qui ne respectent pas les critères d’acceptation pourraient tout de même être acceptés à l’IGDPS en vertu du processus relatif à l’incompatibilité des déchets.

Les LNC ont classé les déchets à stocker en 6 catégories, en fonction de leurs caractéristiques physiques. Il y a les sols, par exemple, ou les déchets de déclassement et démolition, ou encore les déchets emballés. Leur emplacement dans le MCA dépendra de leur nature [LNC-CAD2017].

**Tableau 2 : Concentrations maximales autorisés dans l’IGPDS en fonction de la nature et du type de déchet [LNC-CAD2017]**

	Déchets en vrac	Déchets emballés	Déchets stabilisés
<b>Emetteurs <math>\alpha</math></b>	100 Bq/g	400 Bq/g	4 000 Bq/g
<b>Emetteurs <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> VL</b>	1 000 Bq/g	10 000 Bq/g	50 000 Bq/g
<b>Emetteurs <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> VC</b>	10 000 Bq/g	10 000 Bq/g (Cs-137 et Sr-90)	100 000 000 Bq/g (Cs-137 et Sr-90)
<b>Tritium</b>	100 000 Bq/g	10 000 000 Bq/g	/

VL = vie longue – VC = vie courte

<sup>4</sup> En France, l’ensemble des données issues de la surveillance réglementaire imposée aux exploitants des installations nucléaires est accessible au public via le site Internet du Réseau National de Mesure de la radioactivité dans l’environnement (RNM) <https://www.mesure-radioactivite.fr>



Les concentrations maximales autorisées dans l'IGDPS dépendent de la catégorie de déchet. Voir le tableau 2.

Les LNC ne donnent pas la limite qu'ils utilisent pour la vaste majorité des déchets qualifiés de faible activité.

A titre de comparaison, en France, où les déchets sont tous emballés ou compactés, ces concentrations limites sont plus élevées pour les déchets dits de moyenne activité : de l'ordre d'un million à un milliard de becquerels par gramme.

**→ Etonnamment, la nouvelle version du document [LNC-EIE2021], qui exclut les déchets de moyenne activité dans l'inventaire, maintient ces niveaux de concentration maximale. Ce point devrait être précisé par les LNC.**

Selon les LNC, la radioactivité totale de l'IGDPS à la fermeture est limitée par les critères de sûreté. La radioactivité totale maximale a été établie pour chaque radionucléide afin de s'assurer que les critères de sûreté à long terme sont respectés. Le tableau ci-dessous donne un extrait de l'inventaire limite de radionucléides issus des déchets résultant du projet d'IGDPS qui sera placé dans le MCA et pour le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) en France, qui est aussi prévu pour un million de mètres cubes de déchets de faible et moyenne activité.

Avec l'exclusion des déchets de moyenne activité, l'évolution de l'inventaire de référence entre 2017 et 2021 fait apparaître une baisse significative des activités stockées, sauf pour le cobalt-60 où il y a une augmentation d'un facteur 20.

Les LNC précisent que bien qu'il y ait de l'incertitude dans cet ensemble de données, le programme d'assurance qualité et de caractérisation des déchets assurera que l'enveloppe de l'inventaire ne soit pas dépassée. Même si le site français ne constitue pas une référence, il apparaît que, pour la plupart des radioéléments listés ci-dessus, la quantité limite soit plus élevée en France qu'au Canada. Il en est de même pour les émetteurs alpha : la France limite à  $7,5 \times 10^{14}$  Bq l'inventaire au bout de 300 ans.

A noter que les LNC précisent aussi que les déchets qui ont une activité de plus de 400 Bq/g pour les radionucléides émetteurs alpha et de 10 000 Bq/g pour les radionucléides émetteurs bêta à vie longue nécessiteront un emballage et (ou) un traitement spécial afin de s'assurer que les déchets radioactifs demeurent isolés et confinés dans les emballages de déchets. La durée de vie prévue pour ces emballages sera confirmée durant la conception finale [LNC-EIE2017].

**Tableau 3 : Activité totale maximale admissible dans IGPDS au moment du placement et en France au Centre de stockage de l'Aube. En vert, les nouvelles valeurs, après exclusion des déchets de moyenne activité.**

Radionucléide	Demi-vie	IGDPS (Canada)	CSA (France)
<b>Tritium (H-3)</b>	12,3 ans	4,80 × 10 <sup>15</sup> Bq 8,91 × 10 <sup>14</sup> Bq	4 × 10 <sup>15</sup> Bq
<b>C-14</b>	5,7 × 10 <sup>3</sup> ans	4,41 × 10 <sup>13</sup> Bq 1,71 × 10 <sup>12</sup> Bq	8,15 × 10 <sup>14</sup> Bq
<b>Cl-36</b>	3 × 10 <sup>5</sup> ans	1,93 × 10 <sup>11</sup> Bq 3,97 × 10 <sup>9</sup> Bq	4 × 10 <sup>11</sup> Bq
<b>Co-60</b>	5,3 ans	4,38 × 10 <sup>15</sup> Bq 9,06 × 10 <sup>16</sup> Bq	4 × 10 <sup>17</sup> Bq
<b>Ni-59</b>	7,5 × 10 <sup>4</sup> ans	6,68 × 10 <sup>10</sup> Bq 1,21 × 10 <sup>9</sup> Bq	4 × 10 <sup>15</sup> Bq
<b>Ni-63</b>	96 ans	2,53 × 10 <sup>13</sup> Bq 3,11 × 10 <sup>11</sup> Bq	4 × 10 <sup>16</sup> Bq
<b>Se-79</b>	6,5 × 10 <sup>4</sup> ans	2,16 × 10 <sup>9</sup> Bq 9,26 × 10 <sup>7</sup> Bq	3,72 × 10 <sup>10</sup> Bq
<b>Sr-90</b>	29,12 ans	1,66 × 10 <sup>15</sup> Bq 6,05 × 10 <sup>12</sup> Bq	4 × 10 <sup>16</sup> Bq
<b>Zr-93</b>	1,5 × 10 <sup>6</sup> ans	1,18 × 10 <sup>13</sup> Bq 4,92 × 10 <sup>11</sup> Bq	4 × 10 <sup>14</sup> Bq
<b>Nb-94</b>	2 × 10 <sup>4</sup> ans	2,97 × 10 <sup>13</sup> Bq 2,34 × 10 <sup>10</sup> Bq	2,01 × 10 <sup>13</sup> Bq
<b>Mo-93</b>	3,5 × 10 <sup>3</sup> ans	3,51 × 10 <sup>7</sup> Bq 1,47 × 10 <sup>5</sup> Bq	1,02 × 10 <sup>12</sup> Bq
<b>Tc-99</b>	2,1 × 10 <sup>5</sup> ans	6,88 × 10 <sup>12</sup> Bq 3,16 × 10 <sup>11</sup> Bq	1,23 × 10 <sup>13</sup> Bq
<b>Ag-108m</b>	127 ans	2,03 × 10 <sup>11</sup> Bq 2,73 × 10 <sup>10</sup> Bq	2,49 × 10 <sup>13</sup> Bq
<b>I-129</b>	1,6 × 10 <sup>7</sup> ans	1,48 × 10 <sup>12</sup> Bq 1,75 × 10 <sup>10</sup> Bq	3,03 × 10 <sup>11</sup> Bq
<b>Cs-135</b>	2,3 × 10 <sup>6</sup> ans	6,63 × 10 <sup>9</sup> Bq 5,19 × 10 <sup>8</sup> Bq	6 × 10 <sup>13</sup> Bq
<b>Cs-137</b>	30 ans	5,31 × 10 <sup>17</sup> Bq 5,59 × 10 <sup>12</sup> Bq	2 × 10 <sup>17</sup> Bq

Sources : Canada [LNC-EIE2017, LNC-EIE2021] ; France [ANDRA2015]

Lors de la fermeture du site, l'activité totale attendue serait de 15 000 TBq (15 000 × 10<sup>12</sup> Bq) comprenant 3,8 TBq de radioéléments de longue période (> 30 ans), dont 0,36 TBq de radioéléments émetteurs alpha. D'après nos calculs, l'activité totale résiduelle sera d'environ 2,6 TBq après 550 ans (durée nominale prévue de l'IGPDS).

**Tableau 4 : Inventaire des radionucléides autorisés dans l’IGDPS. Source des données : [LNC-EIE2021]**

Radionucléide	Période (a)	lambda	Type d’émission	Activité maximale autorisée (Bq)	
				lors de l’emplacement	lors de la fermeture
Argent-108m	438	0,00158219	gamma	2,73E+10	2,62E+10
Américium-241	433	0,00160046	alpha/gamma	6,04E+10	9,74E+10
Américium-243	7360	9,4158E-05	alpha/gamma	5,26E+07	5,24E+07
Carbone-14	5700	0,00012158	bêta	1,71E+12	1,70E+12
Chlore-36	301000	2,3023E-06	bêta	3,97E+09	3,97E+09
Cobalt-60	5	0,1386	bêta/gamma	9,06E+16	1,47E+16
Césium-135	2 300 000	3,013E-07	bêta	5,19E+08	5,19E+08
Césium-137	30	0,0231	bêta/gamma	5,59E+12	3,17E+12
Tritium (H-3)	12	0,05775	bêta	8,91E+14	2,79E+14
Iode-129	15 700 000	4,414E-08	bêta/gamma	1,75E+10	1,75E+10
Molybdène-93	4000	0,00017325	rayons X	1,47E+05	1,47E+05
Niobium-94	20 300	3,4138E-05	bêta/gamma	2,34E+10	2,34E+10
Nickel-59	76000	9,1184E-06	X	1,21E+09	1,21E+09
Nickel-63	101	0,00686139	bêta	3,11E+11	2,59E+11
Neptunium-237	21 400 000	3,2383E-08	alpha/gamma	1,74E+07	1,74E+07
Plutonium-239+240	24 100	2,8755E-05	alpha	5,07E+10	5,06E+10
Plutonium-241	14	0,0495	bêta	1,67E+12	5,84E+11
Plutonium-242	375 000	1,848E-06	alpha	6,32E+07	6,32E+07
Radium-226	1 600	0,00043313	alpha/gamma	3,65E+10	3,61E+10
Selenium-79	327 000	2,1193E-06	bêta	9,26E+07	9,26E+07
Etain-126	230 000	3,013E-06	bêta/gamma	1,24E+08	1,24E+08
Strontium-90	29	0,02389655	bêta	6,05E+12	3,35E+12
Technetium-99	211 000	3,2844E-06	bêta	3,16E+11	3,16E+11
Thorium-230	75 400	9,191E-06	alpha	5,30E+09	5,30E+09
Thorium-232	1,40E+10	4,95E-11	alpha	2,70E+10	2,70E+10
Uranium-233	159 000	4,3585E-06	alpha	2,74E+08	2,74E+08
Uranium-234	246 000	2,8171E-06	alpha	6,88E+10	6,88E+10
Uranium-235	7,04E+08	9,8438E-10	alpha/gamma	2,96E+09	2,96E+09
Uranium-238	4,50E+09	1,54E-10	alpha:	7,57E+10	7,57E+10
Zirconium-93	1,60E+06	4,3313E-07	bêta	4,92E+11	4,92E+11
			<b>Activité Totale</b>	<b>9,15E+16</b>	<b>1,50E+16</b>
			<b>Activité totale des RA de courtes périodes (&lt;31 ans)</b>	<b>9,15E+16</b>	<b>1,50E+16</b>
			<b>Activité totale des RA de longues périodes (&gt;30 ans)</b>	<b>4,90E+12</b>	<b>3,79E+12</b>
			<b>Activité total des radionucléides émetteurs alpha</b>	<b>3,28E+11</b>	<b>3,64E+11</b>

## VII Rejets radioactifs de l'IGPDS

### VII.1 Inventaire et quantité des rejets

Les LNC évaluent le volume annuel moyen total de lixiviat, d'eaux pluviales de contact et d'eaux de décontamination au titre du scénario opérationnel à 6 556 mètres cubes par année (m<sup>3</sup>/année) [LNC-EIE2017]. Ces taux maximaux ont été calculés en fonction des précipitations annuelles moyennes, pour une condition limitative selon laquelle une cellule active est ouverte et les cellules restantes sont remplies et fermées.

L'effluent traité, qui contiendra des contaminants résiduels est ensuite déchargé dans une zone d'infiltration menant ultimement au milieu humide du marais Est. Les eaux usées traitées atteindront le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais. Comme mentionné auparavant, ces rejets vont venir s'ajouter à la pollution existante.

Les concentrations de radionucléides dans l'effluent de l'UTEU sont présumées égales aux objectifs de traitement des LNC, tels qu'ils sont présentés au tableau 5.7.6-2 des énoncés des incidences environnementales [LNC-EIE2017]. En multipliant ces concentrations par le volume annuel du scénario opérationnel, on arrive aux rejets liquides annuels (voir tableau 4 présenté ci-dessous). Pour l'iode-129 on obtient une valeur de l'ordre de  $7 \times 10^6$  Bq/an et pour le carbone-14 de l'ordre de  $1 \times 10^9$  Bq/an.

L'eau tritiée ne pouvant être épurée du lixiviat, sa concentration dans l'effluent de l'UTEU est estimée par les LNC « *en fonction de l'inventaire prévu de tritium dans les déchets volumineux* ». La valeur donnée est de 140 000 Bq/L, correspondant à un rejet annuel de l'ordre de  $9 \times 10^{11}$  Bq/an. Il est toutefois précisé qu'il s'agit d'une valeur qui « *ne tient pas compte des déchets qui peuvent être placés dans des conteneurs spéciaux, conçus pour réduire au minimum le potentiel d'émissions de tritium, ou de tritium entreposé pour désintégration avant son placement dans le MCA.* » [LNC-EIE2017]. Compte tenu des concentrations maximales en tritium<sup>5</sup> autorisées dans l'IGPDS et de la mobilité extrême de ce radionucléide, il est fortement probable que la valeur retenue par les LNC soit sous-estimée.

On peut comparer les valeurs des rejets annuels calculés ici pour l'IGPDS avec ceux autorisées du Centre de stockage de l'Aube (CSA) en France. Ironiquement, le décret du 4 septembre 1989 autorisant sa création stipulait que l'installation sera conçue, réalisée et exploitée pour ne pas rejeter d'effluents liquides ou gazeux pendant les phases d'exploitation et de surveillance. Cela s'est révélé irréaliste et l'arrêté du 21 août 2006 autorise l'ANDRA à effectuer des rejets d'effluents liquides et gazeux. Les rejets liquides sont limités à  $5 \times 10^9$  Bq/an pour le tritium,  $1,2 \times 10^8$  Bq/an pour le carbone-14,  $10^8$  Bq/an pour les autres émetteurs bêta-gamma et  $4 \times 10^5$  Bq/an pour les émetteurs alpha. Ces rejets sont surtout liés à la préparation des déchets et ne proviennent pas des alvéoles bétonnées.

---

<sup>5</sup> Les concentrations maximales autorisées pour le tritium dans l'IGPDS sont de 100 millions par kilogramme pour les déchets en vrac et de 10 milliards par kilogramme pour les déchets emballés (voir tableau 2).

Ces valeurs sont beaucoup plus faibles que les quantités qui seront rejetées par les effluents de l’UTEU de l’IGDPS, alors que le CSA aura un inventaire de radioéléments beaucoup plus élevé (voir tableau 5).

Les taux d’émission atmosphérique prévus en 2070 indiqués dans les énoncés des incidences environnementales [LNC-EIE2017] sont de  $4 \times 10^{11}$  Bq/an pour le tritium et de  $3 \times 10^{10}$  Bq/an pour le carbone-14. A titre de comparaison, les autorisations de rejets atmosphériques pour le CSA sont respectivement de  $5 \times 10^{10}$  Bq/an et de  $5 \times 10^9$  Bq/an pour ces deux radioéléments. Il s’agit de rejets liés aux activités de compactage et de préparation des colis de déchet.

**Tableau 5 : Rejets annuels (en Bq) de la station de traitement des effluents de l’IGDPS calculés en fonction des critères de traitement des effluents des LCR.**

Radionucléides	Concentration effluent traité <sup>(1)</sup> Bq/L	Concentration <sup>(2)</sup> Ruisseau Marais-Est Bq/L	Rejets annuels STEU <sup>(3)</sup> Bq / an
<b>Ag-108m</b>	60	5,0	3,93E+08
<b>Am-241</b>	0,7	0,1	4,59E+06
<b>Am-243</b>	0,7	0,1	4,59E+06
<b>C-14</b>	200	16,7	1,31E+09
<b>Cl-36</b>	100	8,3	6,56E+08
<b>Co-60</b>	40	3,3	2,62E+08
<b>Cs-135</b>	70	5,8	4,59E+08
<b>Cs-137</b>	10	0,8	6,56E+07
<b>H-3</b>	1,40E+05	4,59E+04	9,18E+11
<b>I-129</b>	1	0,1	6,56E+06
<b>Mo-93</b>	40	3,3	2,62E+08
<b>Nb-94</b>	80	6,7	5,24E+08
<b>Ni-59</b>	2000	166,9	1,31E+10
<b>Ni-63</b>	900	75,1	5,90E+09
<b>Np-237</b>	1	0,1	6,56E+06
<b>Pu-239</b>	0,6	0,1	3,93E+06
<b>Pu-240</b>	0,6	0,1	3,93E+06
<b>Pu-241</b>	0,6	0,1	3,93E+06
<b>Pu-242</b>	0,6	0,1	3,93E+06
<b>Ra-226</b>	0,5	0,04	3,28E+06
<b>Se-79</b>	50	4,2	3,28E+08
<b>Sn-126</b>	30	2,5	1,97E+08
<b>Sr-90</b>	5	0,4	3,28E+07
<b>Tc-99</b>	200	16,7	1,31E+09
<b>U-233</b>	3	0,3	1,97E+07
<b>U-234</b>	3	0,3	1,97E+07
<b>U-235</b>	3	0,3	1,97E+07
<b>U-238</b>	3	0,3	1,97E+07
<b>Zr-93</b>	5	0,4	3,28E+07

(1) Source tableau 5.7.6-2 des EIE [LNC-EIE2017] ; Les valeurs correspondent aux objectifs de traitement des LNC.

(2) Source tableau 5.7.6-2 des EIE [LNC-EIE2017] ; les valeurs sont calculées en prenant en compte un facteur de dilution de 12,5 lié au débit moyen de 72 000 m<sup>3</sup>/an du ruisseau du Marais-Est [LNC-EIE2017].

- (3) Calculé en tenant compte du volume moyen annuel d’effluent traités de 6 556 m<sup>3</sup>/an, tel que retenu au titre du scénario opérationnel par LNC.

Dans la version actualisée de l’énoncé des incidences [LNC-EIE2022], les concentrations maximales prévues de radionucléides dans les eaux usées sont, pour la majorité d’entre eux, inférieures aux cibles de traitement (tableau 6). Ainsi le traitement ne concernerait que 2 radionucléides : Co-60, et Sr-90.

**Tableau 6 : Concentrations maximales prévues dans le lixiviat avant traitement et concentration limite avant rejet**

Radionucléides	Concentration maximale prévue dans le lixiviat avant traitement (Bq/L)	Objectif de décharge d’effluents (Bq/L)	Traitement requis ?
Tritium	1,4 10 <sup>5</sup>	3,6 10 <sup>5</sup>	non
Carbone-14	3,1	200	non
Chlore-36	0,059	100	non
Cobalt-60	1 300	40	oui
Césium-137	0,93	10	non
Iode-129	0,091	1	non
Nickel-63	0,044	900	non
Strontium-90	9,6	5	oui
Plutonium-239	0,0044	0,6	non
Plutonium-241	0,079	30	non
Plutonium-242	3,3 10 <sup>-5</sup>	0,6	non
Uranium-238	0,0076	3	non
Uranium-235	3,3 10 <sup>-4</sup>	3	non

**Tableau 7 : Comparaison entre les quantités annuelles prévisibles rejetées par la STEU de l’IGPDS avec les limites de rejets liquides annuels du CSA (France).**

Radionucléides	Rejets annuels IGPDS (Bq) (1)	Limites rejets annuels CSA (Bq) (2)
<b>Tritium</b>	9,2 × 10 <sup>11</sup>	5,0 × 10 <sup>9</sup>
<b>Carbone-14</b>	1,3 × 10 <sup>9</sup>	1,2 × 10 <sup>8</sup>
<b>Autres bêta-gamma</b>	2,4 × 10 <sup>10</sup>	1,0 × 10 <sup>8</sup>
<b>Émetteurs alpha</b>	1,1 × 10 <sup>8</sup>	4,0 × 10 <sup>5</sup>

(1) Calculés d’après [LNC-EIE2017] ;

(2) Source : Arrêté du 21 août 2006 autorisant les rejets du centre de stockage de l’Aube (CSA)

**→ Si une couverture est mise en place lors de la phase de remplissage de chaque cellule, la quantité de lixiviat devrait être fortement réduite. Les LNC devraient donc revoir cette évaluation en prenant en compte la couverture qui limitera l’exposition aux précipitations.**

## VII.2 Effets d’accumulation avec la pollution résiduelle

A ces rejets annuels liés au projet d’IGPDS, il convient d’ajouter ceux provenant de la contamination résiduelle présente dans le même bassin versant.

Connaissant la concentration moyenne annuelle en tritium dans le ruisseau Perch et le débit du cours d’eau ( $1,7 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/an [LNC-EIE2017]), il est possible de calculer la quantité de tritium actuellement rejetée dans la rivière des Outaouais. En 2016, la concentration en tritium dans le ruisseau Perch avant de rejoindre la rivière, était de 4 200 Bq/L [LNC-RAS2016], ce qui correspond à un rejet total d’environ  $7 \times 10^{12}$  Bq sur l’année, soit environ un ordre de grandeur au-dessus des rejets annuels attendus pour ce radionucléide, provenant de l’IGPDS, qui rappelons le, sont certainement sous-estimés.

Par conséquent, l’effet de l’accumulation entre les futurs rejets liés à l’IGPDS et la pollution résiduelle du même bassin versant doit être mieux étudié par les LNC dans l’étude des incidences. Cet effet doit être considéré principalement pour le tritium et le strontium (voir chapitre V). On notera également que les calculs présentés ici et dans *l’Enoncé des incidences* sont réalisés à partir de valeurs moyennes annuelles. Ces estimations ne permettent pas d’anticiper les teneurs maximales qui pourraient être obtenues aux exutoires, compte tenu des variations saisonnières influençant de fait, les hauteurs des nappes d’eau et le débit des cours d’eau.

- ➔ **Nous recommandons que l’effet d’accumulation avec la contamination résiduelle soit mieux pris en compte et étudié.**
- ➔ **Plus généralement, une étude approfondie et indépendante de la contamination des eaux souterraines et des transferts au sein du bassin hydrographique devrait être entreprise.** Il est à noter, par exemple, que la contamination des nappes phréatiques en fonction de la profondeur de la colonne d’eau est un élément qui ne semble pas avoir été étudié ici.

Dans l’analyse des voies d’exposition (tableau 5.7.5-1 de L’EIE), les LNC expliquent que *l’effluent traité sera échantillonné afin de confirmer qu’il satisfait aux objectifs en matière de traitement avant la décharge dans le milieu humide du marais Est*. Or dans le cas où les eaux ne satisferaient pas aux critères de traitement, la modalité envisagée pour leur gestion n’est pas présentée.

**En 2018, nous recommandions qu’un système de stockage temporaire des effluents soit envisagé dans le projet (citernes de larges volumes, bassins étanches, etc.).**

Celui-ci devra également palier à tout incident lié au traitement des eaux : par exemple, une panne de la STEU ou bien, une brusque augmentation du volume de lixiviat à traiter, lié aux intempéries (fortes précipitations, remontée soudaine des eaux souterraines sous le MCA).

Dans la nouvelle version, un système de stockage (cuves) dimensionné pour recevoir l’équivalent de deux tempêtes centennales en 24 heures est pris en considération dans la conception de l’usine de traitement. L’effet cumulé des incidences climatiques avec un

arrêt de fonctionnement de la station de traitement devrait être mieux pris en compte dans l’évaluation du volume de stockage en eaux nécessaire.

## VIII Surveillance de l’environnement

Les rejets attendus de l’IGPDS ajoutés à la pollution rémanente, nécessitent qu’une surveillance appropriée, au-delà de celle actuellement existante, soit mise en place aux niveaux des eaux souterraines et des eaux de surface jusqu’à l’exutoire constitué par la rivière des Outaouais. Les lieux retenus pour le suivi et la fréquence des échantillonnages doivent être adaptés à l’objectif premier de prémunir tout dépassement de seuils de niveaux de concentrations préalablement fixés (trigger). Au-delà, des actions d’intervention et/ou de remédiation devront être entreprises : arrêt des rejets de la STEU (impliquant de prévoir des cuves « tampon » de stockage), réalisation d’analyses complémentaires, recherche d’éventuelles fuites, etc.

Compte tenu du fait que les rejets ont vocation à impacter l’environnement extérieur du site, il paraît important que les seuils d’interventions retenus (trigger) ainsi que l’ensemble des résultats de la surveillance sur le site et en dehors, puissent être régulièrement accessibles pour le public et discutés avec les parties prenantes (élus locaux et régionaux, riverains, associations, syndicats professionnels, etc.).

Une surveillance indépendante de l’environnement, menée par les institutions canadiennes (PISE), complétée par d’autres menées par des entités tierces, permettraient de contribuer à la connaissance de l’état de l’environnement et à la pluralité des sources d’information. L’objectif est également de permettre de répondre à des questionnements précis du public, « d’intérêt commun », vis-à-vis duquel la connaissance disponible ne permet pas d’apporter d’éclairage satisfaisant.

Le projet de programme de surveillance daté de février 2021 [LNC-PPS2021] présente le suivi envisagé pour évaluer l’impact environnemental de l’IGDPS. Il viendra, dans un premier temps, compléter le programme de surveillance existant des LNC pour le site de Chalk River, puis, dans un second temps, sera intégré au programme général.

Le programme de surveillance proposé inclut différents critères d’examen des répercussions possibles du dépotoir sur l’environnement (qualité de l’air, qualité des eaux de surface, conséquences sur la biodiversité, etc.). Nous ne traitons ici que des aspects radiologiques du projet de suivi.

Le programme de surveillance de l’environnement de l’IGDPS prévoit le suivi de l’air, des eaux de surface et des eaux souterraines. La surveillance n’inclut pas le suivi :

- des sédiments sauf si le critère de niveau 1 du tableau 8 venait à être dépassé dans le suivi des eaux de surfaces.
- des poissons dans lac et ruisseau Perch, sauf si le dépassement du critère de niveau 1 était identifié dans les eaux en ces lieux. A noter qu’un suivi radiologique des poissons de la rivière des Outaouais est effectuée dans le cadre du Programme de surveillance environnementale en cours des LCR.
- la faune invertébrée benthique : sauf si les sédiments devaient être analysés (en cas de dépassement du critère de niveau 1 dans les eaux de surface).



De même, aucune surveillance en milieu terrestre (sol, végétaux, faune) n’est programmée sauf si des dépassements de critères étaient identifiés dans l’atmosphère ou pour les eaux souterraines ou enfin en cas de déversement ou de conditions imprévues.

Détails du programme de suivi proposé :

**Suivi de la qualité de l’air :**

- Suivi des poussières en 2 lieux : l’A60 (route Plant) et l’A61 (Lac Perche) en direction de l’amont et l’aval des vents dominants.
  - o Mesure sur filtres (24h) : alpha et bêta global
  - ➔ **Recommandation : ajouter une mesure gamma hebdomadaire sur un empilement des 7 filtres quotidiens afin d’avoir un inventaire plus détaillé des radioéléments présents (Co-60, Cs-137, Am-241) pour l’évaluation des risques radiologiques pour les opérateurs et l’environnement (adaptation des paramètres suivis),**
- En 4 endroits en amont et aval du MCA des vents dominants, suivi : du tritium, C-14, radon et du rayonnement gamma ambiant : suivi continu (préleveurs passifs) mais fréquence d’analyses trimestrielles pour le tritium et C-14, semestrielle pour le gamma ambiant et enfin trimestrielle pour le radon.
  - ➔ **Recommandation : Il paraît nécessaire d’augmenter la fréquence des analyses afin de permettre une évaluation plus régulière de la qualité de l’air autour du MCA, en fonction par exemple du type de déchets déposés et des opérations en cours (découpes, compactage) qui peuvent avoir des répercussions sur le niveau des rejets dans l’air.**

**Suivi des eaux de surface :** nécessité de surveiller la qualité de l’eau en aval de la station de traitement (UTEU) et dans les environs de la zone d’influence du MCA (ruisseau Perche et bassin versant du lac Perch qui décharge ses eaux dans la rivière des Outaouais).

- **4 sites suivis : DME, PL2, DLP, DRP** (déversoir marais Est (DME), déversoir du ruisseau Perch (DRP), auquel sera ajouté le ruisseau Main Stream (RMS)). Voir la carte, figure 11.

Sur la base hebdomadaire ou mensuel voir figure ci-dessous.

Paramètres radiologiques : bêta brut, alpha brut, émetteurs gamma (Co-60 et Cs-137), tritium.

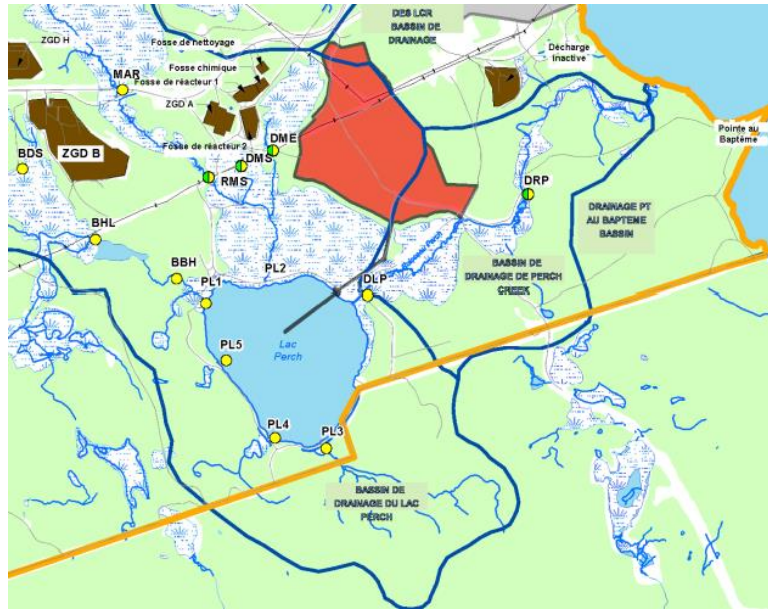


Figure 11 : Emplacement des stations de surveillance de l’eau de surface et des déversoirs (extrait carte issue du projet de surveillance de l’IGPDS [LNC-PPS2021])

Deux critères sont proposés : un critère 1 dit « d’analyse des tendances », basé sur 1/5<sup>ième</sup> du critère de niveau 2, basé, quant à lui, sur une dose calculée d’environ un tiers de la dose maximale admissible pour le public (0,3 mSv/an<sup>6</sup>). Ces critères sont présentés dans le tableau ci-dessous. Concernant les eaux de surface, le critère 1 prévoit des niveaux attendus à proximité du site plus faible si une décharge directe est effectuée à 100% vers le lac Perch (sans passer vers une galerie d’exfiltration).

Tableau 8 : Critères d’évaluation de niveau 1 et 2 concernant le suivi des eaux de surface

Paramètre	Unité	Critère niveau 1 Avec scénario EEI 1 (*)				Critère niveau 1 Avec scénario EEI 2 (*)				Critère niveau 2 (Bq/L)	
		DME	PL2	PL	DRP	DME	PL2	PL	DRP	Ruisseau Perch	Lac Perch
Cs-137	Bq/L	3,7	0,29	0,11	0,089	0,15	0,018	0,11	0,089	72,7	
Co-60	Bq/L	15	1,1	0,4	0,33	0,34	0,038	0,4	0,33	135	
Bêta brut	Bq/L	293	37	30	28	293	37	30	28	366	
Alpha brut	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	0,385	
Tritium	Bq/L	129 000	12 463	5 206	4903	355	2802	5206	4903	7000	17 400 000

(\*) Note : Critère 1.1 avec scénario EEI 1 : basé sur 50% rejeté vers galerie d’exfiltration et 50 % décharge directe vers lac Perch, Critère 1.2 basé sur scénario EEI 2 avec 100% décharge directe vers lac Perch.

### Suivi des eaux souterraines

Une modélisation des eaux souterraines a été effectuée pour évaluer les effets potentiels du projet d’IGDPS sur l’empreinte du site et au-delà jusqu’au lac Perch et vers le marais de l’Est. Au total, 12 puits de contrôles existant et 4 puits supplémentaires situés à l’Est

<sup>6</sup> A titre indicatif, les valeurs de référence de qualité fixées par la réglementation européenne pour les eaux de consommation sont basées sur une dose maximale admissible égale à 0,1 mSv/an (soit un dixième de la dose totale maximale admissible pour le public).

du site seront utilisés pour le suivi (voir figure 12, les puits existants en violet et puits proposés en jaune).

Une fréquence d’échantillonnage semestrielle est prévue autant pendant les opérations de remplissage qu’après la fermeture du site. D’après l’exploitant, cette fréquence est considérée comme adéquate compte tenu de la migration lente des impacts potentiels dans les nappes inférieures. Toutefois, une marge d’adaptation de la fréquence du suivi avec les différentes étapes de remplissage est envisageable.

➔ **Nous recommandons une surveillance trimestrielle afin de mieux prendre en compte l’influence des variations saisonnières sur la hauteur des nappes phréatiques.**

Les paramètres radiologiques suivis sont : l’alpha brut, et bêta brut, ainsi que les émetteurs gamma et le tritium. Le tritium sera le principal indicateur de la présence de fuites de lixiviat provenant du MCA en raison de sa mobilité dans les eaux souterraines.

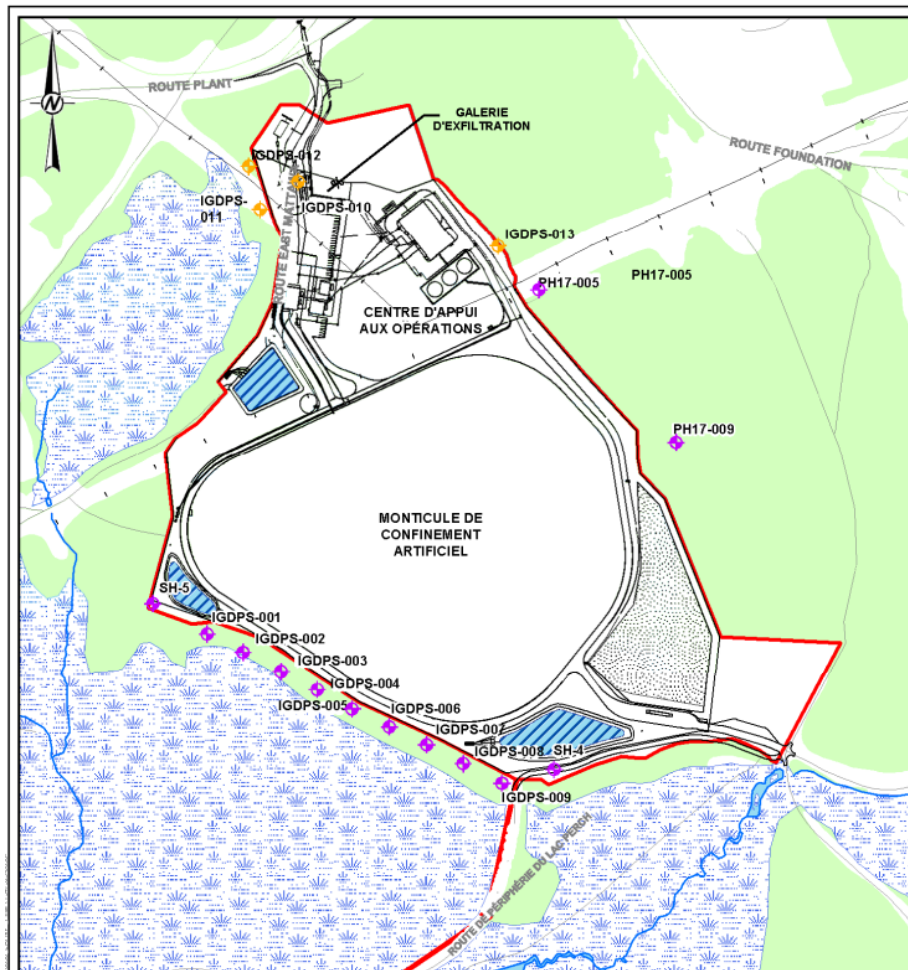


Figure 12 : Localisation des puits de surveillance des eaux souterraines [LNC-PPS2021].

Les critères retenus tenant compte du niveau des pollutions actuellement observés à proximité de l’IGPDS, la mise en évidence d’un impact lié au nouveau dépotoir sera difficile à évaluer. Cette situation signifie qu’il sera quasiment impossible de mettre en

évidence prématurément d’éventuelles fuites, comme nous l’avons déjà souligné, et donc de pouvoir mettre en place des actions correctives.

**Tableau 10 : Critères de dépistage pour les eaux souterraines**

Radionucléides	Critères de sélection en Bq/L	
	niveau 1 (= limite de détection si non décelable)	niveau 2 (=cible de rejet des effluents)
Alpha brut	0,293	0,2
Bêta brut	0,32	5
Tritium	970	360 000

### Surveillance à l’échelle régionale

Aucune modification n’est proposée à la surveillance actuellement réalisée par les LNC dans l’environnement élargi autour du site de Chalk River. Elle comprend un suivi annuel des sédiments et des poissons dans le Lac Perch et dans la rivière des Outaouais jusqu’à environ 8 km en aval.

- ➔ **Le plan de surveillance envisagé doit être augmenté en termes de fréquence de prélèvements et d’analyses afin de tenir compte des variations saisonnières du système hydrographique récepteur des rejets mais également des étapes de remplissage du MCA ;**
- ➔ **Le plan de surveillance devra également tenir compte des enjeux environnementaux locaux et régionaux tels que ceux relevés par les parties prenantes lors des consultations du projet ;**
- ➔ **Les critères d’évaluation retenus semblent, pour certains paramètres, ne permettent pas la mise en place d’action de remédiations le plus en amont possible, en cas de dépassement ou d’anomalies.**
- ➔ **L’ensemble des résultats du suivi environnemental à l’échelle locale et régionale doit être porté régulièrement à la connaissance du public via Internet et discuté avec les parties prenantes lors de réunions d’étapes.**
- ➔ **Il est important qu’une surveillance indépendante soit réalisée. Outre celle menée par la CCSN, des études ponctuelles ou régulières menées par des tiers (ONG, Communautés urbaines, etc.) devraient permettre de compléter les connaissances en répondant à leurs propres questionnements et contribuer ainsi à la pluralité des sources d’information.**

## IX. Qualité radiologique de l’eau potable

### IX.1 Situation actuelle

Les Recommandations pour la qualité de l’eau potable au Canada et leurs documents techniques définissent des concentrations maximales acceptables (CMA) en radioéléments dans l’eau potable [SC2010]. Quelques valeurs pour des radioéléments artificiels typiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Radioélément	Tritium (H-3)	Strontium-90	Césium-137
CMA	7 000 Bq/L	5 Bq/L	10 Bq/L

En ce qui concerne la surveillance de la qualité radiologique de l’eau potable, les recommandations du Canada sont peu exigeantes : *« L’échantillonnage et l’analyse de chaque radionucléide devraient être effectués de façon à caractériser l’exposition annuelle avec précision. Si on sait ou on anticipe que la source de radioactivité peut changer rapidement avec le temps, alors la fréquence d’échantillonnage devra en tenir compte. Si les concentrations ne sont pas censées varier en fonction du temps, l’échantillonnage peut alors se faire sur une base saisonnière, semi-annuelle ou annuelle. Si les concentrations mesurées sont stables et bien en deçà des CMA, on peut envisager une réduction de la fréquence d’échantillonnage. En revanche, la fréquence d’échantillonnage devrait être conservée, voire augmentée, si les concentrations se rapprochent d’une CMA ou si la somme des rapports de la concentration observée sur la CMA pour chaque radionucléide décelé se rapproche de un. Les secteurs de compétences dans lesquels on trouve des installations où les rejets de radionucléides dans l’environnement sont susceptibles d’affecter les sources d’eau potable jugeront peut-être utile d’établir des programmes de surveillance afin de s’assurer que les opérateurs d’usines de traitement de l’eau sont bien informés de ces rejets, de manière à pouvoir prendre des mesures appropriées. En cas de situation où l’exposition continue à des émissions est probable, le secteur de compétence peut choisir d’atténuer les risques par l’application d’autres mesures fondées sur la toxicité, les concentrations prévues dans la source d’eau et la fréquence. »*

Bien que le contrôle de la qualité de l’eau au Canada relève de la compétence des provinces, le réseau Canadien de surveillance radiologique, en collaboration avec la ville d’Ottawa, mène un programme ciblé ayant pour objectif de surveiller la teneur en substances radioactives de l’eau potable dans deux stations d’épuration d’Ottawa (Ontario). Des échantillons d’eau traitée sont ainsi recueillis chaque jour dans les usines d’épuration de Britannia et de Lemieux à Ottawa et sont ensuite regroupés puis analysés sur une base hebdomadaire.

Une synthèse des données tritium pour la période 2009 à 2017 accessible sur le site gouvernemental [RCSR2018], montre que le niveau moyen mesuré sur les deux stations d’épuration de la ville d’Ottawa, ces huit dernières années, était de 5 Bq/L avec une concentration maximale de 12 Bq/L mesurée en octobre 2010 à la station de Lemieux.

Concernant les autres paramètres, il est indiqué que « de façon générale, les valeurs de l’activité alpha brute et de l’activité bêta brute du tritium mesurées dans l’eau potable sont bien en deçà des niveaux de dépistage mentionnés dans les Recommandations pour la qualité de l’eau potable au Canada, une seule exception ayant été observée à ce jour.

Cela s’est produit le 28 février 2011 et a été attribué au rinçage des conduites en plomb à la station d’épuration. »

Concernant la province du Québec, le dernier bilan disponible sur la qualité de l’eau potable date de 2016 et couvre les années 2010-2014 [MDDELCC2016]. Pour ce qui concerne la qualité radiologique, il y est précisé que « *le Règlement n’établit pas d’exigence systématique de contrôle de ces substances dans l’eau potable. Néanmoins, le responsable doit prendre les mesures appropriées pour vérifier la présence et la concentration de substances radioactives dès qu’il a des motifs de soupçonner que les eaux mises à la disposition des utilisateurs ont une activité alpha brute supérieure à 0,5 Bq/l ou une activité bêta supérieure à 1 Bq/l. Sur la base de ces balises, aucun résultat relatif aux substances radioactives n’a été transmis au Ministère durant la période de 2010 à 2014.* »

Le rapport ne mentionne ni les lieux de prélèvement, ni la fréquence des contrôles.

En ce qui concerne le tritium plus spécifiquement, le bilan explique qu’un projet de suivi dans l’eau brute de stations de production d’eau potable a été mis en place en 2012. Cinq stations ont été identifiées dans le fleuve Saint-Laurent, dans la rivière des Outaouais et dans les Grands Lacs. En 2012–2013, les stations d’eau potable s’approvisionnant en eau de surface ont fait l’objet d’échantillonnages hebdomadaires durant trois mois, puis d’un suivi mensuel. Selon le Ministère [MDDELCC2016], les concentrations de tritium mesurées dans l’eau brute de ces stations étaient faibles. En effet, parmi les résultats des 104 échantillons prélevés, près de 88 % d’entre eux se sont avérés inférieurs à la limite de détection de 3 Bq/l, et la concentration maximale mesurée a été de 7 Bq/l. La position exacte des points de prélèvement n’est pas indiquée dans le rapport, pas plus que le point où la concentration maximale a été détectée.

La communauté métropolitaine de Montréal nous a indiqué qu’aucune mesure de la qualité radiologique de l’eau n’est faite par les exploitants d’infrastructures de production d’eau potable de la Métropole.

## **IX.2 Contamination potentielle due au projet d’IGDPS aux LCR.**

Comme mentionné dans le chapitre précédent, la pollution radioactive existante sur le site des LCR induit des rejets radioactifs dans la rivière des Outaouais mais, si l’on en croit les données disponibles sur la qualité radiologique des eaux de distribution, cela n’entraîne pas de dépassement des normes.

Les rejets estimés de l’IGDPS par les LNC devraient être inférieurs aux rejets actuels. Leur impact sur les eaux potables en aval de la rivière des Outaouais devrait donc être moindre. Bien entendu, les rejets de l’IGDPS s’ajouteront aux rejets existants, mais, même avec un doublement de la contamination des eaux brutes, les contaminations resteront dans les normes de potabilité.

Il est difficile de faire une estimation en cas de rejet anormalement élevé suite à un incident ou un accident sans plus de données.

### IX.3 Situation en Europe et en France

La directive cadre européenne sur l’eau (DCE) indique, dès son premier considérant, que : « *l'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel* » [UE2010]. En ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine, une directive européenne [UE2013a] introduit des valeurs paramétriques, qui ne doivent pas être assimilées à des limites. La directive explique que « *dans les cas où le contrôle des eaux destinées à la consommation humaine indique le non-respect d'une valeur paramétrique, l'État membre concerné devrait examiner si cela présente, pour la santé des personnes, un risque qui requiert une action et, le cas échéant, prendre des mesures correctives afin d'améliorer la qualité de l'eau jusqu'à un niveau conforme aux exigences de protection de la santé des personnes du point de vue de la protection contre les rayonnements.* »

Pour le tritium, la valeur paramétrique est de 100 Bq/L. Lorsque la concentration en tritium est supérieure cette valeur, une enquête concernant la présence d’autres radionucléides artificiels est requise. Pour les autres radioéléments, la directive introduit la dose indicative, à savoir la dose efficace engagée pour une année d’ingestion résultant de tous les radionucléides dont la présence dans les eaux destinées à la consommation humaine a été détectée, qu’ils soient d’origine naturelle ou artificielle, à l’exclusion du tritium, du potassium-40, du radon et des descendants du radon à vie courte. La valeur paramétrique de la dose indicative est de 0,10 mSv/an et est calculée à partir de concentrations dérivées qui servent à vérifier que la somme sur tous les radioéléments des ratios concentration observée sur concentration dérivée reste bien inférieure à 1. La limite de détection maximale est aussi fixée.

Les valeurs paramétriques ou dérivées de l’Union européenne sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Radioélément	Tritium (H-3)	Strontium-90	Césium-137
Valeur paramétrique	100 Bq/L	4,9 Bq/L	11 Bq/L
Limite de détection	10 Bq/L	0,4 Bq/L	0,5 Bq/L

Pour le tritium, il y a une différence significative avec la valeur retenue au Canada. Pour le strontium-90 et le césium-137, les valeurs dérivées en Europe sont très proches des CMA au Canada.

En France, la réglementation découle essentiellement des directives européennes. La fréquence des analyses radiologiques réalisées dans le cadre réglementaire du contrôle sanitaire des eaux de boissons aux points de mise en distribution, dépend de la densité de population desservie. Elle s’échelonne entre une analyse tous les 5 ans lorsque la densité desservie est inférieure à 500 habitants, jusqu’à une analyse mensuelle au delà de 300 000 habitants [MS2010].

Les paramètres contrôlés concernent l’activité bêta et alpha globale et le tritium. Lorsqu’un des paramètres dépasse les valeurs guides (alpha global < 0,1 Bq/L ; bêta global résiduel < 1 Bq/L et tritium < 100 Bq/L), des investigations complémentaires sont menées. La mesure du tritium sert d’indicateur susceptible de révéler la présence de

radionucléides artificiels et donc une contamination d’origine humaine. En cas de dépassement, la concentration dérivée de référence retenue pour calculer la dose totale indicative est de 7800 Bq/L pour le tritium [DGS2007].

L’ensemble des résultats des contrôles effectués sur les eaux de distribution sont disponibles en ligne, commune par commune, sur le site du ministère de la santé<sup>7</sup>.

#### IX.4 Recommandation

- ➔ **A l’instar de ce qui est pratiqué en Europe, nous recommandons qu’un suivi régulier de la qualité radiologique des eaux de distribution soit mené sur la communauté métropolitaine de Montréal et que les résultats des contrôles soient mis en ligne sur Internet pour les rendre accessibles aux citoyens.**

### X Gouvernance de l’IGDPS

Les LNC, société du secteur privé, gestionnaire des Laboratoires de Chalk River, dans le cadre d’un contrat avec l’Énergie atomique du Canada limitée (EACL), sont les promoteurs du développement du projet IGDPS et de l’infrastructure associée.

La justification de sa construction est rappelée dans l’énoncé des incidences : « *Pour soutenir les projets d’avenir pour le site des LCR, les LNC estiment nécessaire de construire une installation de stockage des déchets radioactifs provenant d’aires de gestion des déchets historiques ainsi que les déchets radioactifs découlant d’activités opérationnelles en cours et des projets de déclasserment des LCR de même que ceux provenant d’autres lieux d’activités commerciales* » [LNC-EIE2017].

Le projet d’IGDPS comprend les composantes et les activités liées à la construction, à l’exploitation, à la fermeture et à la post-fermeture ainsi qu’à la performance à long terme du monticule de confinement artificiel (MCA) pour la gestion des déchets radioactifs et des déchets mixtes qui respectent les critères d’acceptation des déchets (CAD). Ces critères sont établis par les LNC en se fondant sur « *l’interprétation et l’application des lignes directrices de l’AIEA, de la réglementation pertinente et des documents de CAD provenant d’autres sites similaires approuvés d’évacuation des déchets* ». De plus, les CAD s’appuient sur les normes de l’Association canadienne de normalisation (CSA) [LNC-EIE2017].

Les CAD, constituent un outil important de gouvernance. Il s’agit pour les LNC « *d’assurer que l’IGDPS soit dans la capacité d’atteindre les objectifs de sûreté tout en optimisant l’éventail possible des déchets acceptables* ». Il est évident que ces deux objectifs peuvent être contradictoires. Les LNC ne seront pas en mesure de refuser des déchets proposés par les LNC. Ce problème va se poser en particulier, pour les déchets qui ne satisferont pas aux CAD (cf. section 3.2.3, concernant les conditions de dérogation pour l’acceptation des déchets [LNC-EIE2017]).

---

<sup>7</sup> <http://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/qualite-de-l-eau-potable>



*A ce propos, consciente du problème, la CCSN « est d’avis que les colis ne doivent pas être acceptés s’ils ne respectent par les CAD. Toutefois, dans certains cas, lorsqu’il y a peu de colis, une exemption peut être envisagée si les LNC peuvent démontrer que le placement de quelques colis n’aura pas d’incidence sur l’ensemble du terme source ou du stock de déchets sur lesquels les prévisions après la fermeture sont fondées (c.-à-d. que les prévisions des doses communiqués au public et à l’environnement restent essentiellement celles qui sont exposées dans l’Enoncé des incidences environnementales). Dans de telles situations, la demande d’exemption doit être adressée à l’exploitant de l’IGPDS, puis examinée et approuvée par le personnel de la CCSN afin d’éviter tout conflit d’intérêts et d’être conforme aux attentes réglementaires. » [ACEE2017].*

D’une manière générale, l’IGPDS ayant principalement vocation à stocker les déchets issus des Laboratoires de Chalk river (déchets historiques, déclassements, déchets liés aux activités en cours), les LNC se trouvent en situation de « juge et partie » dans la gestion globale du site de stockage et plus spécifiquement dans l’application des critères d’acceptation des déchets et des conditions de dérogation. Ils ont déjà choisi l’option MCA sur des critères purement économiques, sans étudier les incidences environnementales des autres options possibles. Et ce n’est pas l’option qui aura le moindre impact qui a été retenue (VBS) mais la moins chère. Il en est de même pour le choix du terrain.

**→ Cette situation de « juge et partie » n’est pas saine et ne préjuge pas d’une bonne gouvernance du projet. Il serait préférable que la gestion de l’IGPDS soit confiée à une entité indépendante du « producteur » principal des déchets. A défaut, les critères d’acceptation des déchets et la gestion des dérogations doivent être définis et gérés par une entité indépendante. Les contrôles doivent être renforcés.**

La gestion d’un dépotoir de déchets radioactifs, prévue pour confiner la contamination radioactive pendant au moins 500 ans, pose également le problème de son devenir sur le long terme et de sa gestion au fil des années et des siècles. Cette question n’est pas abordée par les LNC, ni la façon dont sera transmise la mémoire du site.

**→ La question du suivi de la gestion du site à moyen et à long termes ainsi que la transmission de sa mémoire doivent être réfléchies dès à présent. Cette perspective suggère qu’une entité privée n’est peut être pas le gestionnaire le mieux approprié pour un tel projet.**

## Acronymes

ACEE	Agence canadienne d’évaluation environnementale
ACRO	Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l’Ouest (France)
ANDRA	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (France)
CAD	Critères d’acceptation des déchets, établis par les LNC
CMA	Concentrations maximales admissibles
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CSA	Centre de Stockage de l’Aube (France)
DRFA	Déchets radioactifs de faible activité
DRMA	Déchets radioactifs de moyenne intensité
EACL	Énergie atomique du Canada Limited, société d’Etat fédérale
ECCC	Environnement et Changement Climatique Canada
EMR	East Mattawa Road, site potentiel de Chalk River pour l’IGDPS
IGDPS	Installation de gestion des déchets près de la surface
LCR	Laboratoires de Chalk River
LNC	Laboratoires Nucléaires Canadiens, initiateurs du projet
MCA	Monticule de confinement artificiel
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques du Québec
STEU	Station de traitement des eaux usées
UTEU	Usine de traitement des eaux usées
VBS	Voûte en béton en surface
ZGD	Zone de gestion des déchets

## Bibliographie

[ACEE2017] Agence canadienne d'évaluation environnementale, *Tableaux des commentaires sur l'examen de l'Énoncé des incidences environnementales (EIE) du projet d'Installation de gestion des déchets près de la surface*, mis en ligne le 16 août 2017  
<http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/documents/p80122/119841F.pdf>

[ACRO2018] ACRO, *Expertise du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface des Laboratoires de Chalk River pour la Communauté métropolitaine de Montréal*, juillet 2018  
<https://www.acro.eu.org/wp-content/uploads/2018/09/RAP180619-CMM-v2.pdf>

[ANDRA2015] Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs (France), *Les inventaires des centres de stockage en exploitation - Situation actuelle et perspectives*, présentation devant le PNGMDR, 8 juin 2015  
<https://www.asn.fr/Media/Files/00-PNGMDR/Gestion-des-capacites-des-centres-de-stockage-en-exploitation>

[ANDRA2017] Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs (France), *Centre de stockage de l'Aube, Rapport 2016 d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection*, juin 2017  
<https://www.andra.fr/sites/default/files/2018-01/472-6.pdf>

[BGDRFA2012] Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité, *Inventaire des déchets radioactifs au Canada*, LLRWMO-01613-041-10003, 2012  
<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/uranium-enjeux/documents/GEST1.pdf>

[CCSN-GLT2018] Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (CCSN), *Responsabilité de la gestion des déchets à long terme*, Site Internet du CCSN consulté en juin 2018.  
<https://www.cnsccsn.gc.ca/fra/waste/index.cfm#Responsibilities>

[CCSN-TRI2007] Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (CCSN), *Taux de tritium dans les produits maraîchers de Pembroke en 2007 et dose à la population Volet du projet d'études sur le tritium*, INFO-0798  
[http://nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/CNSC\\_Garden\\_Produce\\_Fre-web.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/CNSC_Garden_Produce_Fre-web.pdf)

[CCSN-PISE2016] Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (CCSN), *Programme indépendant de surveillance de l'environnement*, publié le 5 avril 2016  
<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/ch-river.cfm#table>

[CCSN-CMD2022] Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (CCSN), *Mémoire du personnel de la CCSN pour étudier la demande des LNC visant à modifier le permis du site*

*des Laboratoires de Chalk River pour autoriser la construction d’une installation de gestion des déchets près de la surface*, 24 janvier 2022

<https://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/the-commission/hearings/cmd/pdf/CMD22/CMD22-H7-fra.pdf>

[DGS2007] Direction générale de la Santé (France), *Circulaire n°DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007, relative au contrôle et à la gestion du risque sanitaire liés à la présence de radionucléides dans les eaux destinées à la consommation* »

<https://www.asn.fr/Reglementer/Cadre-legislatif/Circulaires-directives-instructions-guides/CIRCULAIRE-N-DGS-EA4-2007-232-du-13-juin-2007>

[IRSN-TRI2010] Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), *Fiche radionucléide Tritium et environnement*, IRSN 2010,

[http://www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/fiches-radionucleides/environnement/Documents/Tritium\\_VF.pdf](http://www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/fiches-radionucleides/environnement/Documents/Tritium_VF.pdf)

[IRSN2019] Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, *La radioprotection des travailleurs - exposition professionnelle aux rayonnements ionisants en France : bilan 2018*, septembre 2019

[https://www.irsn.fr/fr/actualites\\_presse/communiqués\\_et\\_dossiers\\_de\\_presse/pages/20190912\\_bilan2018-exposition-professionnelle-rayonnements-ionisants-france.aspx](https://www.irsn.fr/fr/actualites_presse/communiqués_et_dossiers_de_presse/pages/20190912_bilan2018-exposition-professionnelle-rayonnements-ionisants-france.aspx)

[LNC2016] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Description du projet : Installation de gestion des déchets près de la surface aux Laboratoires de Chalk River*, 232-509200-ENA-001, septembre 2016.

[http://www.cnl.ca/site/media/Parent/232-509200-ENA-001\\_FRE.pdf](http://www.cnl.ca/site/media/Parent/232-509200-ENA-001_FRE.pdf)

[LNC-RAS2016] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Rapport annuel sur la sûreté / Surveillance environnementale en 2016 aux laboratoires de Chalk River*, LCR-509243-ASR-2016, Révision 0.

[http://www.cnl.ca/site/media/Parent/CRL-509243-ASR-2016\\_Fre.pdf](http://www.cnl.ca/site/media/Parent/CRL-509243-ASR-2016_Fre.pdf)

[LNC-CAD2017] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Critères d’acceptation des déchets de l’IGDPS*, 232-508600-WAC-002, 21 juin 2017

[http://www.cnl.ca/site/media/Parent/FR\\_232-508600-WAC-002.pdf](http://www.cnl.ca/site/media/Parent/FR_232-508600-WAC-002.pdf)

[LNC-EIE2017] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Installation de Gestion des Déchets Près de la Surface, énoncé des incidences environnementales*, Numéro de projet: 1547525, Mars 2017

Sommaire : [http://www.cnl.ca/site/media/Parent/Translated\\_executive\\_summary.pdf](http://www.cnl.ca/site/media/Parent/Translated_executive_summary.pdf)

Ebauche : <http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/documents/p80122/119103F.pdf>

Annexes : <http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/documents/p80122/118411F.pdf>

[LNC-DR2021] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *NSDF Weather Cover Concept Design Requirements*, 11 août 2021

[LNC-EIE2021] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Installation de Gestion des Déchets Près de la Surface, énoncé des incidences environnementales*, Numéro de projet : 1547525, Révision 3 ; mai 2021.

<https://www.iaac-aeic.gc.ca/050/evaluations/document/139596?culture=fr-CA>

[LNC-PPS2021] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Projet de programme de surveillance du suivi de l’évaluation environnementale pour l’installation de gestion des déchets près de la surface*, 232-509220-PLA-001 F, Révision 1, 23 février 2021.

[LNC-CMD2022] Laboratoires Nucléaires Canadiens, *Demande visant à modifier le permis du site des Laboratoires de Chalk River pour autoriser la construction d’une installation de gestion des déchets près de la surface*, 232-508760-REPT-002 F, 24 janvier 2022

<https://www.cnl.ca/wp-content/uploads/2022/01/232-508760-REPT-002-R0-January-24-Fre.pdf>

[MDDELCC2016] Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, *Bilan de la qualité de l’eau potable au Québec 2010–2014*, 2016

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/bilans/bilan-qualite2010-2014.pdf>

[MDDELCC2017] Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques du Québec, *Questions et commentaires sur le projet d’une installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) sur le territoire des Laboratoires de Chalk River (LCR) en Ontario proposé par les Laboratoires nucléaires canadiens (LNC)*, Dossier 3212-13-003, 15 septembre 2017.

<http://www.ceaa.gc.ca/050/documents/p80122/120514F.pdf>

[MS2010] Ministère de la santé (France), *Arrêté du 21 janvier 2010 modifiant l’arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d’analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique.*

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021923970&categorieLien=id>

[PNGMDR2017] Ministère de l’environnement, de l’énergie et de la mer et Autorité de Sûreté Nucléaire, *Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018*

<https://www.asn.fr/Media/Files/00-PNGMDR/PNGMDR-2016-2018/PNGMDR-2016-2018-Rapport-complet>

[RCSR2018] Réseau canadien de surveillance radiologique, *Le tritium dans l’eau potable*, consulté en juillet 2018

<https://ouvert.canada.ca/data/fr/dataset/0f45b62a-b4f6-4eaa-ad84-2fca80108d0b>

[SC2010] Santé Canada, *Recommandations pour la qualité de l’eau potable au Canada : Paramètres radiologiques*, 2010

<https://www.canada.ca/content/dam/canada/health-canada/migration/healthy-canadians/publications/healthy-living-vie-saine/water-radiological-radiologique-eau/alt/water-radiological-radiologique-eau-fra.pdf>

[SC2019] Santé Canada, *Rapport de 2018 sur l'exposition professionnelle aux rayonnements au Canada*, septembre 2019  
[https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2019/sc-hc/H126-4-2018-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/sc-hc/H126-4-2018-fra.pdf)

[UE2010] Union européenne, *Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, Journal officiel n° L 327 du 22/12/2000 p. 0001 – 0073  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060&from=FR>

[UE2013a] Union européenne, *Directive 2013/51/Euratom du Conseil du 22 octobre 2013 fixant des exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine*, JO L 296 du 7.11.2013, p. 12  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013L0051&from=FR>

[UE2013b] Union européenne, *Directive 2013/59/EURATOM du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants*,  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013L0059>

## ANNEXE

### Présentation de l’ACRO

L’Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l’Ouest (ACRO) est une association française agréée de protection de l’environnement et dotée d’un laboratoire agréé d’analyse de la radioactivité.

Elle fut créée en 1986 après la catastrophe de Tchernobyl, en réponse à une demande d’informations et de mesures fiables et indépendantes. L’émergence d’une telle organisation est liée à la volonté de la société civile de rendre le citoyen auteur et acteur de la surveillance de son environnement comme de son information.

Grâce aux compétences humaines et matérielles qu’elle fédère, l’ACRO a développé au fil des années une capacité d’expertise qui en fait un acteur essentiel du débat public et l’amène à participer à de nombreux Groupes de travail et Commissions institutionnelles en France. L’association est également sollicitée au niveau international.

Dotée d’un laboratoire agréé de mesure de la radioactivité dans l’environnement, l’ACRO mène des travaux d’études et de surveillance de la radioactivité dans l’environnement à sa propre initiative ou bien pour répondre à la demande de collectivités territoriales, commissions locales d’information (CLI) et d’associations. Dans ce contexte, l’ACRO anime au quotidien l’Observatoire Citoyen de la Radioactivité dans l’Environnement, qui implique les riverains des installations nucléaires aux côtés du laboratoire dans une surveillance active des niveaux de la radioactivité autour de chez eux.

Enfin, l’ACRO s’est engagée pendant plusieurs années en Biélorussie auprès des habitants de territoires contaminés par l’accident de Tchernobyl et depuis 2011 au Japon en soutenant la mise en place d’un laboratoire indépendant à son image. Les actions sur le terrain visent à améliorer les moyens de surveillance, d’information et de prévention de la contamination radioactive.

En savoir plus :

- [www.acro.eu.org](http://www.acro.eu.org)
- [www.fukushima.eu.org](http://www.fukushima.eu.org)