

Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2

Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement

Modification des installations
de stockage des déchets radioactifs
et réfection de la centrale nucléaire
de Gentilly-2

Table des matières

Vue d'ensemble	6
1 Description du projet	8
1.1 Site retenu	9
1.2 Options de stockage	10
1.2.1 Unités de stockage des déchets radioactifs solides	10
1.2.1.1 Enceinte de stockage des déchets de faible et de moyenne activité	10
1.2.1.2 Enceinte de stockage des filtres usagés	10
1.2.1.3 Enceinte de stockage des résines usées	10
1.2.1.4 Silo à déchets de retubage	10
1.2.2 Installations de stockage du combustible irradié	12
1.2.2.1 Module CANSTOR	12
1.2.2.2 Silo à combustible irradié	12
1.3 Travaux	15
1.3.1 Préparation du site	15
1.3.2 Construction des unités de stockage	15
1.3.3 Installations annexes	15
1.3.4 Organisation du chantier	15
1.3.5 Coût et calendrier	16
1.4 Retombées économiques	16
1.5 Exploitation des installations de stockage	19
1.5.1 Opérations de transfert	19
1.5.2 Opérations de chargement	22
1.5.3 Entretien, surveillance et contrôle des installations	23
2 Participation du public	24
3 Principaux impacts et mesures d'atténuation	26
3.1 Zones d'étude	26
3.2 Évaluation des impacts	26
3.2.1 Impacts en situation normale	26
3.2.1.1 Eau, air et sol	26
3.2.1.2 Faune et flore	28
3.2.1.3 Population	28
3.2.2 Risques radiologiques en situation de défaillances, d'accidents et d'événements naturels	34
3.2.3 Effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale	34
3.2.4 Effets cumulatifs	35
3.2.4.1 Qualité de l'environnement	35
3.2.4.2 Santé de la population	35
3.2.4.3 Bien-être de la population	35
3.2.5 Bilan des effets résiduels	35
4 Surveillance et suivi	36

Annexes

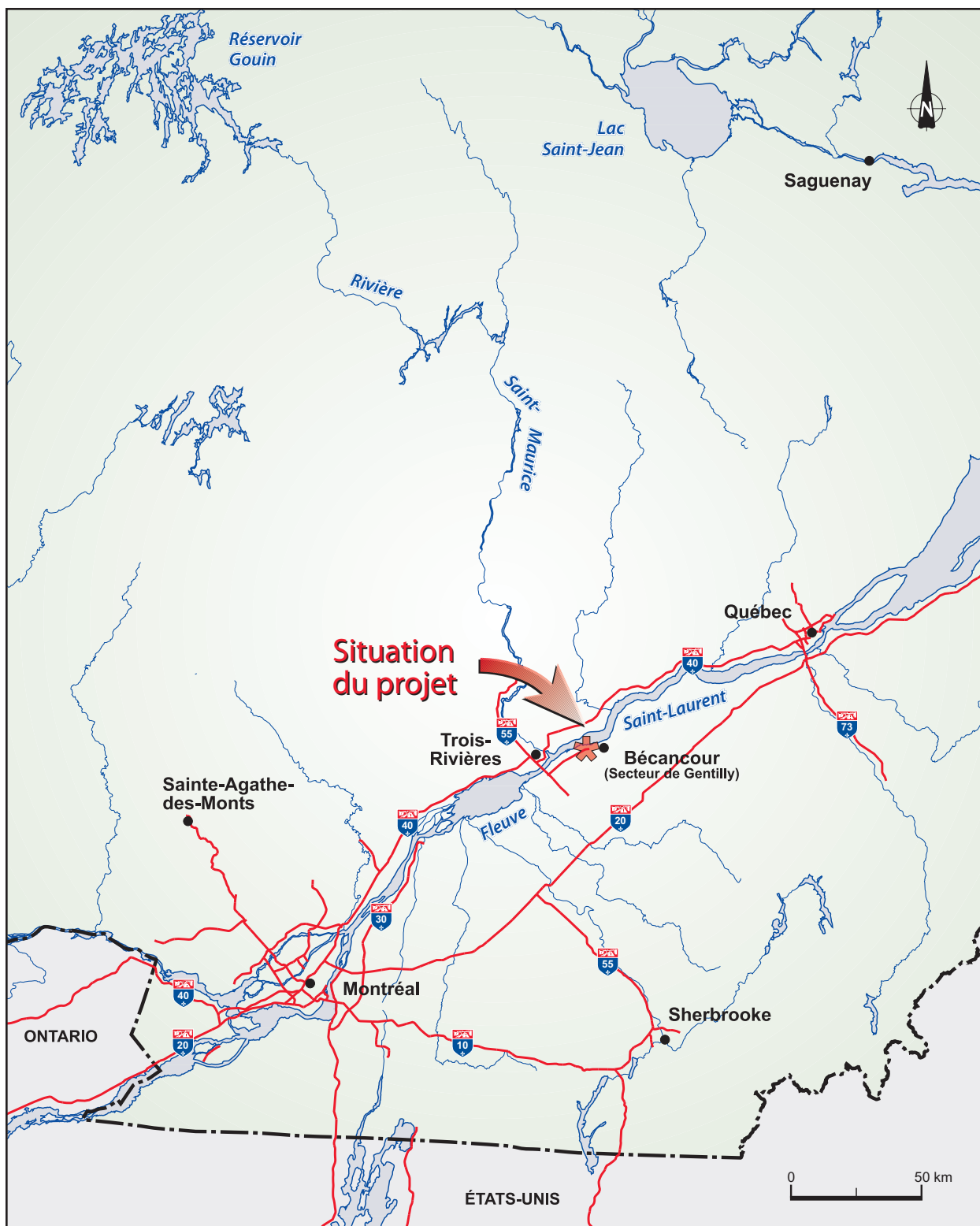
- A Abréviations et unités
- B Glossaire
- C Cartes
 - Carte 1 : Milieux humain et naturel
de la zone d'étude détaillée En pochette
 - Carte 2 : Impacts et mesures d'atténuation En pochette

Tableaux

- 1 Caractéristiques des unités de stockage autorisées
pour l'ASSCI et proposées pour l'IGDRS 11
- 2 Impact économique régional du projet pour
la période 2000-2045 16
- 3 Principales préoccupations des publics rencontrés 25

Figures

- 1 Complexe nucléaire de Gentilly 8
- 2 Sites étudiés pour l'IGDRS 9
- 3 Aménagement type des aires de stockage en 2042, phases
de construction et coupes des unités de stockage proposées ... 13
- 4 Calendrier des principales phases du projet 17
- 5 Diagramme de gestion des déchets radioactifs résultant
de la poursuite de l'exploitation de la centrale 19
- 6 Opérations de transfert des déchets de retubage
du bâtiment du réacteur vers un silo de l'IGDRS 20
- 7 Opérations de transfert du combustible irradié de la piscine
de stockage au module CANSTOR 21
- 8 Chargement des modules CANSTOR 22
- 9 Zones d'étude 27
- 10 Complexe nucléaire de Gentilly et parc industriel
et portuaire de Bécancour 29
- 11 Faveur accordée au projet selon les strates de population 33



Un contexte favorable au projet

L'objectif principal de la politique énergétique^[a] du gouvernement du Québec, rendue publique en 1996, est de mettre l'énergie au service des Québécois dans une perspective de développement durable. Hydro-Québec est l'acteur principal de la mise en œuvre de cette politique. L'entreprise poursuit ses objectifs de rentabilité et de création de valeur en développant son parc de production et en accroissant ses ventes d'électricité sur les marchés de détail et de gros. Le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 proposé par Hydro-Québec Production s'inscrit dans ce contexte.

S'il est réalisé, le projet de réfection prolongera l'exploitation de la centrale jusqu'à l'horizon 2035, ce qui permettra au producteur non seulement de répondre à la demande d'électricité croissante mais aussi d'atteindre l'objectif lié à la pérennité des installations. Enfin, le projet sera mené en accord avec les objectifs de développement durable énoncés dans la politique *Notre environnement* d'Hydro-Québec.

Le projet

La centrale nucléaire de Gentilly-2, exploitée commercialement depuis 1983, est située sur la rive droite du fleuve Saint-Laurent, à proximité du parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB) et à environ 15 km à l'est de la ville de Trois-Rivières. D'une puissance de 675 MW, elle fournit environ 3 % de l'électricité totale produite par Hydro-Québec Production. La centrale a été conçue pour une exploitation jusqu'en 2013.

L'exploitation de la centrale entraîne la production de déchets radioactifs solides qui sont stockés sur le site du complexe nucléaire de Gentilly. Or, les installations existantes de l'aire de stockage des déchets radioactifs (ASDR) ne pourront répondre aux besoins jusqu'en 2013. Par ailleurs, Hydro-Québec Production projette la réfection de la centrale afin de permettre son exploitation

jusqu'à l'horizon 2035. Ces travaux produiront des déchets radioactifs découlant principalement du retubage du réacteur. De plus, la poursuite de l'exploitation de la centrale jusqu'à l'horizon 2035 entraînera la production d'autres déchets radioactifs solides et de combustible irradié^[b].

Afin de répondre à l'ensemble de ces besoins, Hydro-Québec Production aménagera une nouvelle installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS)^[c] de même que des unités de stockage supplémentaires à l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) existante. Ces installations de stockage sont assujetties aux processus d'évaluation environnementale du gouvernement du Québec, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), selon l'article 2 m du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (R.R.Q., c. Q-2, r. 9), et du gouvernement fédéral, en vertu du *Règlement sur les dispositions législatives désignées* de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE). La réfection de la centrale pourra être réalisée dans le cadre du permis d'exploitation de Gentilly-2 délivré par la CCSN.

Les travaux débuteront en 2005-2006 à l'IGDRS, avec la construction d'unités de stockage des déchets radioactifs solides de faible et de moyenne activité qui répondront aux besoins immédiats d'exploitation. En 2008 et en 2009, on construira les unités de stockage des déchets radioactifs découlant de la réfection de la centrale, prévue en 2010-2011. En 2011 et 2012, on construira les installations pour le stockage des résines usées d'exploitation de la centrale. L'aménagement des autres unités de stockage se poursuivra jusqu'en 2042, selon les besoins.

[a] Le document de politique énergétique a été publié en 1996 sous le titre : *L'énergie au service du Québec, une perspective de développement durable*.

[b] En 1995, Hydro-Québec a obtenu l'autorisation de construire 16 modules CANSTOR à l'ASSCI. Le présent projet inclut la construction de quatre modules supplémentaires, de façon à satisfaire les besoins découlant de la poursuite éventuelle de l'exploitation de la centrale jusqu'à l'horizon 2035.

[c] Le lecteur trouvera la liste des abréviations et des unités ainsi que leur signification à l'annexe A et un glossaire des termes techniques à l'annexe B.

Des impacts circonscrits

Les unités de stockage seront construites à proximité de l'ASSCI sur une aire déjà remblayée, à l'intérieur du périmètre de la digue de protection contre les inondations du complexe nucléaire. Des mesures efficaces de confinement seront mises en œuvre, de façon qu'il n'y ait aucun impact important sur le milieu physique ni sur la faune et la flore (biotes). Sur le plan de la santé, l'impact radiologique du projet sera négligeable tant pour les travailleurs du complexe nucléaire que pour la population locale et régionale puisqu'ils seront exposés à une dose radiologique bien inférieure à la limite réglementaire. De plus, plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place pour protéger la santé humaine (voir la carte 2 à l'annexe C).

Le projet pourra cependant contribuer à maintenir un certain niveau d'inquiétude dans la population avoisinante ou à l'augmenter temporairement. La mise en place d'un comité de suivi et d'un programme d'information et de consultation devrait contribuer à réduire cette inquiétude.

Si un accident survenait, seul le personnel affecté au transfert des déchets radioactifs de haute activité entre la centrale et les aires de stockage pourrait subir une exposition aux rayonnements ionisants. Le plan des mesures d'urgence de la centrale sera appliqué au besoin.

À la suite de sa réfection, la centrale continuera d'être exploitée dans les mêmes conditions. C'est pourquoi aucun effet majoré n'est associé à la poursuite de son exploitation. Les émissions radiologiques associées à la présence des installations de stockage et à la réfection de la centrale entraîneront des effets cumulatifs négligeables sur le milieu physique, sur la faune et la flore ainsi que sur la santé de la population locale et des travailleurs du complexe nucléaire.

Des retombées bénéfiques sur le milieu

Le projet aura des retombées positives sur l'économie régionale grâce à l'embauche de main-d'œuvre et à l'achat de biens et de services. La réalisation de l'avant-projet aura entraîné des dépenses globales de 40 M\$ pour la période de 2000 à 2005. Quant au projet lui-même, il engendrera des dépenses de l'ordre de 130 M\$ jusqu'en 2045. Les dépenses relatives à l'implantation de l'IGDRS sont évaluées à plus de 70 M\$, tandis que près de 60 M\$ seront liés à l'augmentation de la capacité de stockage de l'ASSCI.

Ainsi, les dépenses effectuées en région pour la modification des installations de stockage représenteront quelque 136 M\$ en impacts directs, indirects et induits, tout en créant ou en maintenant des emplois équivalant à plus de 800 années-personnes. La poursuite de l'exploitation de la centrale assurera la consolidation des quelque 650 emplois directs existants ainsi que le maintien d'achats de biens et de services des régions de la Mauricie et du Centre-du-Québec.

1 Description du projet

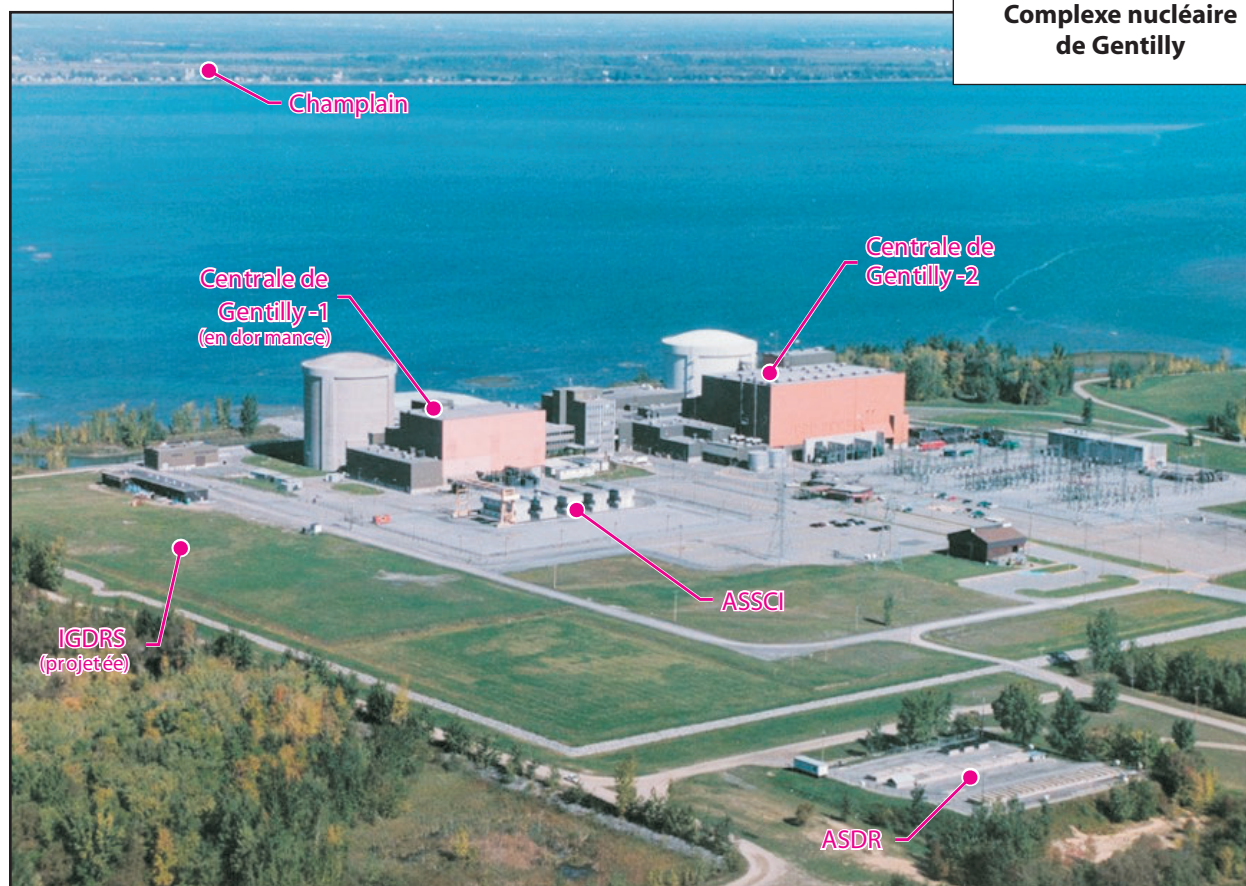
Le présent projet porte sur l'implantation de l'installation de stockage des déchets radioactifs solides (IGDRS) et sur l'augmentation de la capacité de l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) du complexe nucléaire de Gentilly (voir la figure 1). La construction des nouvelles unités de stockage demande un permis distinct de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) et exige un certificat d'autorisation de la part du gouvernement du Québec. Leur exploitation nécessite des modifications au permis actuel délivré par la CCSN.

La réfection de la centrale de Gentilly-2, si elle a lieu, se fera à l'intérieur du permis d'exploitation de la centrale. Elle ne fait donc pas partie du projet. Cependant, les travaux de réfection engendreront des déchets radioactifs qui devront être stockés à l'IGDRS. La gestion de ces déchets radioactifs (transfert, stockage, surveillance et suivi) de même que la construction, l'exploitation et le démantèlement des unités de stockage sont inclus dans la portée du projet.

Par ailleurs, le projet ne comprend pas l'exploitation actuelle de la centrale de Gentilly-2 ni son exploitation à la suite de son éventuelle réfection. Toutefois, les effets majorés potentiels sur l'environnement liés au prolongement de l'exploitation de la centrale jusqu'à l'horizon 2035 en font partie.

La gestion à long terme des déchets radioactifs et du combustible irradié, qui font respectivement l'objet d'une politique et d'une loi fédérales distinctes, est également exclue de la portée du projet. Enfin, les activités liées au démantèlement des installations de stockage des déchets radioactifs et du combustible irradié, même si elles ont été prises en compte dans le projet, ne pourront être exécutées qu'après l'obtention d'un permis distinct.

Figure 1
Complexe nucléaire
de Gentilly



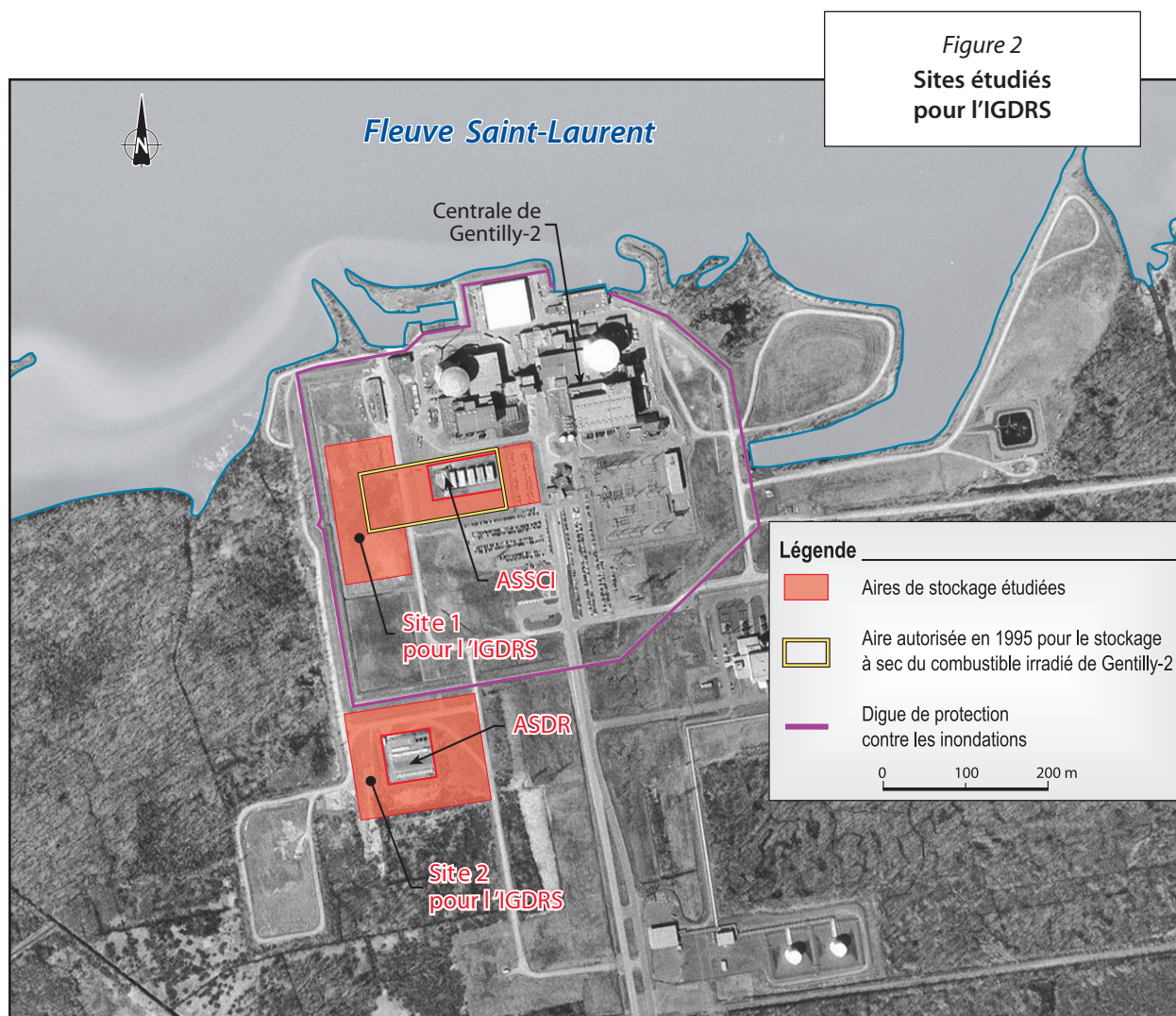
1.1 Site retenu

Pour la construction de l'IGDRS, deux sites ont été étudiés. Le premier (site 1) se trouve à l'ouest de l'ASSCI; le second (site 2) est situé à proximité de l'ASDR. La figure 2 montre leur emplacement. L'évaluation comparative des sites repose sur des critères environnementaux liés aux milieux naturel et humain de même que sur des critères techno-économiques. D'après cette évaluation, le site 1 constitue le meilleur choix pour les raisons suivantes:

- Il se trouve sur un terrain remblayé et à vocation industrielle, il n'est pas occupé et il est protégé des inondations par une digue.
- Sa surveillance et son inspection sont facilitées, car l'emplacement tout comme le chemin d'accès feront partie de la zone protégée de la centrale de Gentilly-2 et ne présentent pas de contrainte pour la sécurité du public.

- Il réduit la distance de transfert des déchets.
- Il permet d'éviter la perte d'un groupement végétal constituant un habitat faunique potentiel et n'exige aucun déboisement.

Pour l'implantation des quatre modules CANSTOR additionnels, aucune étude de localisation n'a été faite dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet, puisque l'aire autorisée en 1995 pour l'ASSCI sera suffisante pour permettre la construction des modules qui sont inclus dans la portée du présent projet.



1.2 Options de stockage

Différentes options techniques ont été analysées pour le stockage des déchets radioactifs solides issus de l'exploitation et de la réfection de la centrale de Gentilly-2. En fin d'analyse, quatre types d'unités ont été retenus.

En ce qui concerne le stockage à sec du combustible irradié, tant les modules CANSTOR que les silos à combustible irradié sont approuvés par le gouvernement du Québec et la CCSN depuis 1995.

1.2.1 Unités de stockage des déchets radioactifs solides

Toutes les structures destinées à recevoir les déchets radioactifs solides découlant de l'exploitation ou de la réfection de la centrale sont en béton. Leurs dimensions et leur forme sont conçues de manière à garantir un stockage sécuritaire et sûr, tout en occupant le moins d'espace possible. Ces unités de stockage sont semblables aux unités déjà construites sur des sites nucléaires canadiens, tels Point Lepreau au Nouveau-Brunswick et Bruce en Ontario, et elles sont aussi performantes. Certaines d'entre elles pourraient être utilisées tant pour les déchets d'exploitation que pour les déchets de réfection, dans la mesure où les deux activités produiront des déchets de même nature et d'activité radiologique semblable. Toutes les unités de stockage sont conçues pour une vie utile d'au moins 50 ans. Les particularités techniques des options retenues sont décrites dans les sections suivantes de même qu'au tableau 1.

Pour permettre le stockage des déchets radioactifs solides d'exploitation et de réfection jusqu'à l'horizon 2035, l'IGDRS accueillera éventuellement les installations suivantes :

- des enceintes de stockage des déchets de faible et de moyenne activité (EDFMA);
- des enceintes de stockage de type A pour les filtres usagés;
- des silos à déchets de retubage de haute activité;
- des enceintes de stockage des résines usées (ESRU).

La figure 3 présente une coupe de chaque unité de stockage proposée à l'IGDRS et à l'ASSCI. Elle montre également une vue simulée des installations en 2042, soit sept ans après la fermeture de la centrale, advenant sa réfection ^[a].

1.2.1.1 Enceinte de stockage des déchets de faible et de moyenne activité

L'enceinte de stockage des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (EDFMA) est destinée aux déchets compactables et non compactables issus de l'exploitation et de la réfection. Il s'agit d'une structure en béton armé comparable aux fosses utilisées à l'ASDR pour les mêmes types de déchets. L'EDFMA est cependant construite hors sol au lieu d'être partiellement enfouie.

1.2.1.2 Enceinte de stockage des filtres usagés

L'enceinte de stockage de type A pour les filtres usagés est une structure rectangulaire en béton qui s'apparente à un type de fosse actuellement utilisé à l'ASDR. Les filtres sont stockés dans des cylindres d'acier coulés dans le béton, un matériau qui assure le blindage radiologique.

1.2.1.3 Enceinte de stockage des résines usées

L'enceinte de stockage des résines usées (ESRU), en béton, ressemble à la quadricellule de l'ASDR. Ses dimensions ont cependant été optimisées. Le béton joue le rôle de blindage radiologique. Les résines usées sont stockées dans des conteneurs en acier inoxydable qui sont déposés dans des cavités cylindriques étanches.

1.2.1.4 Silo à déchets de retubage

La conception des silos à déchets de retubage est semblable à celle des silos à combustible irradié ou des modules CANSTOR. Ce type d'unité a été spécialement conçu pour le stockage des déchets métalliques de haute activité issus des travaux de retubage d'une centrale nucléaire CANDU.

[a] Le combustible irradié entreposé dans la piscine de la centrale peut être stocké à sec dans les modules CANSTOR seulement après avoir séjourné au moins six ans dans la piscine. Après cette période, sa température a suffisamment chuté.

Tableau 1 – Caractéristiques des unités de stockage autorisées pour l'ASSCI et proposées pour l'IGDRS

Unité de stockage	Description	Type de déchets	Activité des déchets *	Élément d'entreposage	Dimensions	Capacité d'entreposage
Combustible irradié						
Module CANSTOR	Enceinte rectangulaire en béton armé, scellée	Combustible irradié	Haute activité	20 cylindres en acier au carbone galvanisé contenant chacun 10 paniers	Longueur: 21,6 m Largeur: 8,1 m Hauteur: 7,5 m	12 000 grappes
Silo à combustible irradié	Cylindre métallique gainé de béton armé, scellé	Combustible irradié	Haute activité	Un cylindre en acier au carbone galvanisé contenant 9 paniers	Diamètre extérieur: 3,1 m Hauteur: 6,5 m	540 grappes
Déchets radioactifs solides						
Enceinte de stockage des déchets de faible et de moyenne activité (EDFMA)	Structure rectangulaire en béton armé	Déchets compactables et non compactables (papiers, chiffons, vêtements, filtres et pièces métalliques, etc.)	Faible et moyenne activité	Boîte métallique rectangulaire de 1,24 m ³ ou ballot de 0,45 m ³	Longueur: 14,2 m Largeur: 4,6 m Hauteur: 4,5 m	70 boîtes de 1,24 m ³ ou 156 m ³ de ballots
Enceinte de stockage des filtres usagés (type A)	Enceinte rectangulaire avec murs et couvercles en béton armé	Filtres usagés et matériaux radioactifs solides (colonnes échangeuses d'ions, contenants, éléments chauffants du pressuriseur)	Moyenne et haute activité	Entreposage direct des filtres radioactifs dans des cylindres verticaux en acier coulés dans le béton (36 cylindres de 51 cm de diamètre et 72 cylindres de 41 cm de diamètre)	Longueur: 12,3 m Largeur: 5,1 m Hauteur: 4,4 m Épaisseur des murs: 0,6 m	200 m ³
Enceinte de stockage des résines usées (ESRU)	Structure rectangulaire en béton armé	Résines de décontamination du circuit caloporteur primaire et résines de purification du caloporteur et du modérateur	Moyenne et haute activité	12 cavités cylindriques contenant chacune 2 contenants en acier inoxydable de 3 m ³	Longueur: 18,5 m Largeur: 6,6 m Hauteur: 6,25 m	24 contenants de 3 m ³ ou de 60 m ³
Silo à déchets de retubage	Structure cylindrique en béton armé	Déchets de retubage (tubes de force, tubes de cuve, pièces insérées, raccords d'extrémité, bouchons écrans, filtres du caloporteur et du modérateur)	Haute activité	Contenants cylindriques en acier de 0,19 m ³ ou de 0,30 m ³ et de 1,4 m de diamètre	Diamètre extérieur: 10 m Hauteur: 6,8 m Épaisseur des murs: 1,2 m	168 petits contenants de 0,19 m ³ ou 105 grands contenants de 0,30 m ³
<p>* Faible activité : < 2 mSv/h à 1 m (sans blindage). Moyenne activité : > 2 mSv/h et < 200 mSv/h à 1 m (sans blindage). Haute activité : > 200 mSv/h à 1 m (sans blindage). Note : 1 mSv/h correspond à 0,001 Sv/h.</p>						

Les silos à déchets de retubage sont des structures cylindriques hors sol en béton armé. Leurs parois assurent les fonctions d'intégrité et de blindage.

Chaque silo contient des cylindres étanches en acier disposés à la verticale. Ces cylindres peuvent recevoir des contenants métalliques de déchets de haute activité, tels les tubes de force et les tubes de cuve provenant du réacteur de la centrale.

1.2.2 Installations de stockage du combustible irradié

Les deux modes de stockage à sec autorisés en 1995 pour le combustible irradié garantissent la même sécurité et la même protection du personnel, du public et de l'environnement. Jusqu'à présent, Hydro-Québec Production n'a utilisé que les modules CANSTOR. Vers la fin de la vie utile de la centrale, l'entreprise pourrait employer des silos, de façon à profiter d'une plus grande souplesse d'exploitation et à optimiser les coûts.

1.2.2.1 Module CANSTOR

Le module CANSTOR est une enceinte en béton armé dans laquelle sont placés, en position verticale, des cylindres étanches en acier au carbone galvanisé formant deux rangées (voir la figure 3).

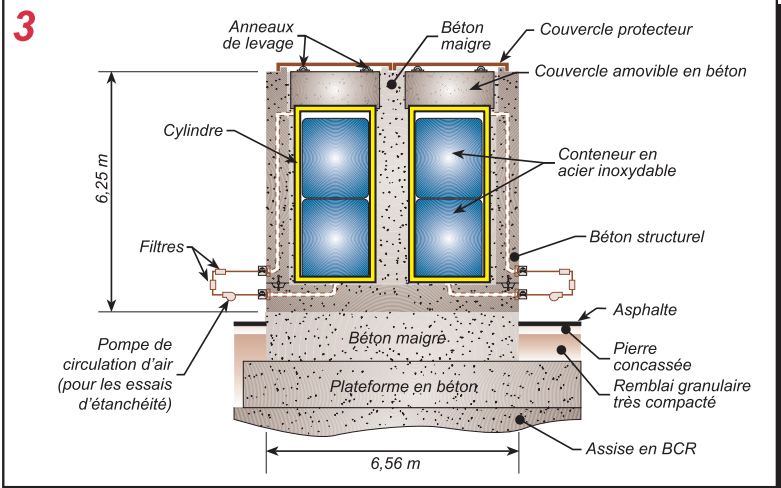
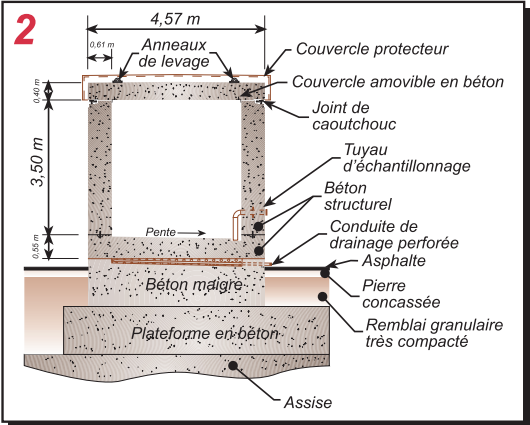
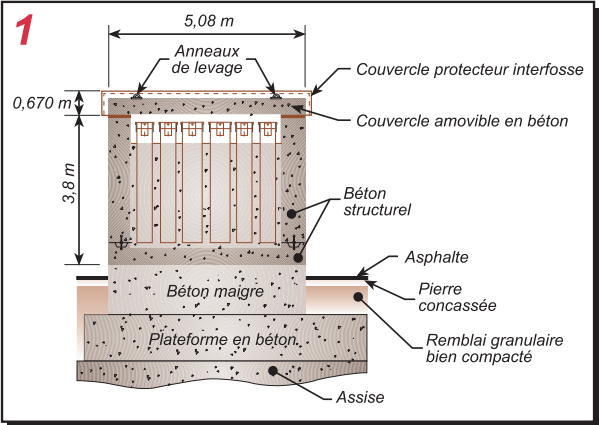
Les parois en béton sont renforcées à l'aide d'une armature en acier afin d'éviter les défauts structurels. La surface externe des cylindres en acier est exposée à l'air, qui circule par convection naturelle dans l'enceinte du module. Par précaution, la surface extérieure des cylindres est galvanisée afin d'en augmenter la résistance à la corrosion. Le module CANSTOR est conçu de manière à résister aux intempéries pendant toute sa vie utile sans que sa surface externe subisse de détérioration significative. Au total, 12 000 grappes de combustible irradié peuvent être stockées dans chaque module.

1.2.2.2 Silo à combustible irradié

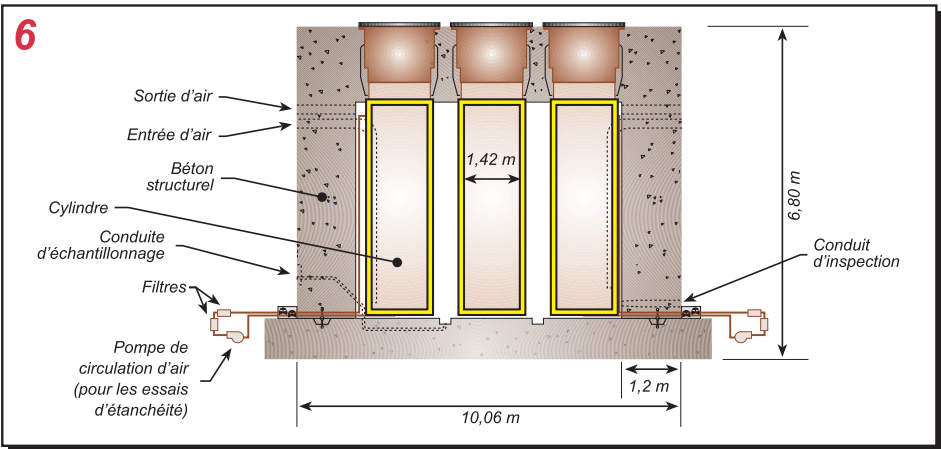
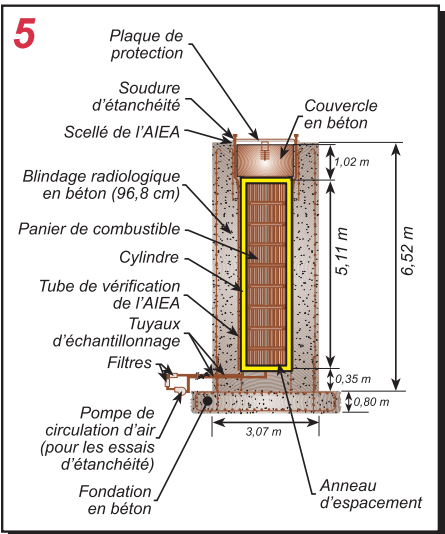
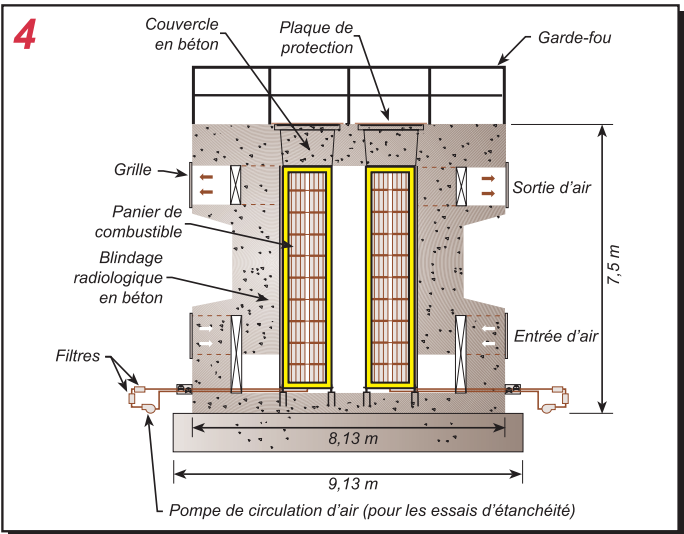
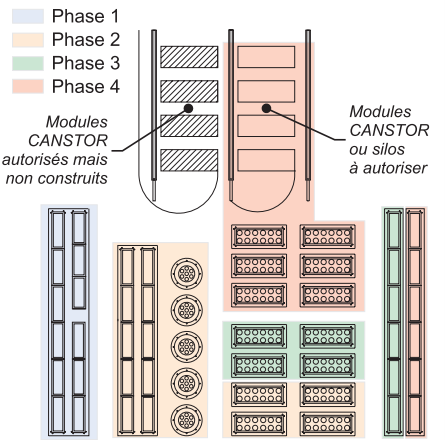
Les silos envisagés pour la centrale de Gentilly-2 sont de conception identique à ceux de la centrale nucléaire de Point Lepreau, au Nouveau-Brunswick. Ce type de silo, montré à la figure 3, est utilisé au Canada depuis 1977.

Conçu par Énergie atomique du Canada limitée (EACL), le silo est un cylindre métallique gainé de béton armé. Les cylindres étanches en acier sont protégés des intempéries par le béton à l'extérieur, tandis que leur paroi interne est recouverte de peinture époxy. Le silo a une capacité de stockage de 540 grappes de combustible irradié.

Figure 3
Aménagement type des aires de stockage
en 2042, phases de construction et
coupes des unités de stockage proposées

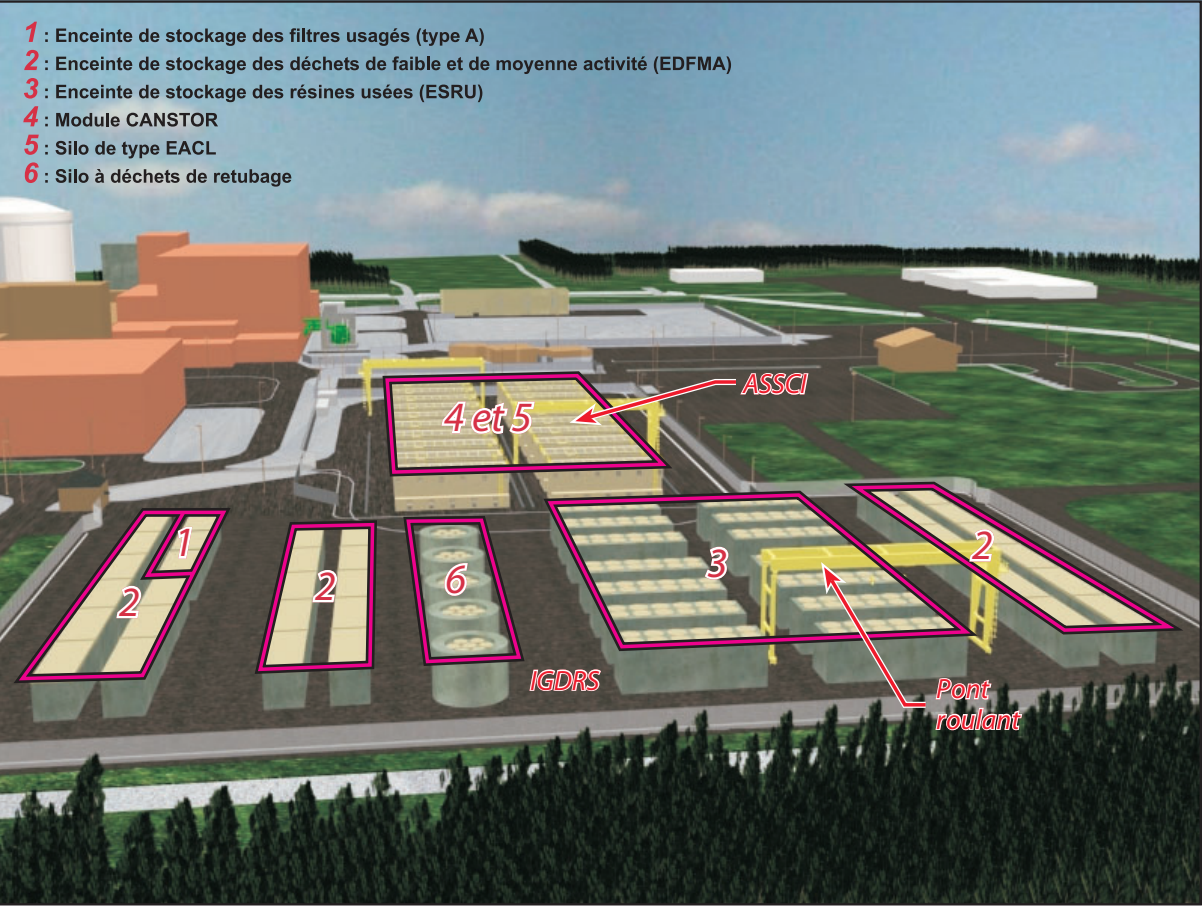


Phases de construction proposées



Note : Les encadrés jaunes indiquent que les structures sont étanches.

Vue simulée des aires de stockage en 2042 avec réfection de la centrale



- 1 : Enceinte de stockage des filtres usagés (type A)
- 2 : Enceinte de stockage des déchets de faible et de moyenne activité (EDFMA)
- 3 : Enceinte de stockage des résines usées (ESRU)
- 4 : Module CANSTOR
- 5 : Silo de type EACL
- 6 : Silo à déchets de retubage

1.3 Travaux

La présente section décrit les travaux de construction des installations de stockage projetées. Elle précise également l'organisation du chantier, les coûts et le calendrier.

1.3.1 Préparation du site

Les travaux de préparation du terrain suivront la même séquence à chacune des phases de la construction de l'IGDRS (voir la figure 3). On commencera par le retrait de la terre végétale et des infrastructures en place (canalisations et autres), s'il y a lieu. Puis seront exécutés les travaux d'excavation, de remblayage et de compactage.

La structure géologique sous l'IGDRS doit supporter les installations de stockage prévues ainsi que la grue-portique et la semi-remorque portant les châteaux de transfert sans qu'un tassement entraîne l'instabilité des ouvrages. L'emplacement des plate-formes de stockage de l'IGDRS pourrait donc être excavé jusqu'à la roche-mère. Les fondations des unités de stockage des déchets de réfection et des ESRU seront construites avec du béton compacté au rouleau (BCR) ou un matériau équivalent. On a prévu un remblai de gravier compacté autour des plate-formes vouées au stockage des déchets de faible et de moyenne activité ainsi que des filtres usagés. On aménagera aussi deux rampes d'accès aux entrées de l'IGDRS (voir la carte 2 à l'annexe C).

Les travaux d'excavation, de remblayage et de compactage exigeront l'emploi de pelles rétrocaveuses, de boteuses, de camions et de rouleaux compacteurs. Un marteau perforateur monté sur porteur pourra aussi servir à la démolition de certaines fondations existantes. Enfin, une installation mobile de conditionnement du béton pourrait être utilisée sur place pour construire les fondations en BCR.

La préparation du lieu d'implantation des quatre derniers modules CANSTOR sera semblable à celle qui est actuellement préconisée à l'ASSCI. Le terrain sera excavé jusqu'au socle rocheux afin de garantir une capacité portante suffisante et d'éviter tout risque de tassement différentiel. Les fondations en BCR s'appuieront sur la roche en place. La dalle de béton des unités de stockage à sec sera coulée sur la fondation en BCR. Cette base type pourra recevoir de quatre à six modules CANSTOR. Le lieu d'implantation des silos sera préparé de la même manière que celui des modules CANSTOR.

1.3.2 Construction des unités de stockage

À l'IGDRS, on installera les armatures en acier sur les fondations, puis on coulera le béton. Des pièces encastrées et des cylindres en acier entreranno dans la construction de certaines unités.

La construction des quatre derniers modules CANSTOR suivra le même procédé que celle des modules en place. Elle comprend l'installation de l'armature, des pièces encastrées et des cylindres étanches, suivie de la coulée du béton. La base des rails de la grue-portique sera parallèle aux rangées de modules, et la surface autour des modules sera asphaltée. La construction des silos suivra les mêmes étapes que celle des modules CANSTOR.

1.3.3 Installations annexes

L'implantation des installations annexes à l'IGDRS et à l'ASSCI consiste à modifier des éléments existants : chemins d'accès, ouvrages de drainage, clôtures du périmètre protégé et divers équipements de sécurité, électriques ou autres (voir la carte 2 à l'annexe C).

1.3.4 Organisation du chantier

Durant la première phase de la construction de l'IGDRS, les travailleurs emprunteront le chemin de gravier existant du côté ouest de l'ASSCI (voir la carte 2 à l'annexe C). Aux phases suivantes, ce chemin devra être détourné. L'accès à l'aire des travaux se fera alors par une rampe aménagée à l'angle sud-est de l'IGDRS. Après la préparation du terrain, les matériaux de construction pourront être placés directement dans l'espace prévu pour l'IGDRS. Au moment de la construction des dernières unités de stockage, il faudra entreposer le matériel au voisinage immédiat des travaux.

On accèdera au chantier de construction des modules CANSTOR ou des silos par la rampe sud. Les matériaux de construction de même que l'équipement nécessaire à la construction des unités de stockage pourront être placés directement dans l'aire d'agrandissement de l'ASSCI ou à proximité, dès que la préparation du terrain sera terminée.

Les espaces de stationnement existants seront suffisants pour accueillir la vingtaine de travailleurs présents au chantier à chacune des phases de l'IGDRS. Quelques roulottes de chantier seront installées au sud de l'ASSCI.

1.3.5 Coût et calendrier

Le coût de réalisation du projet est estimé à environ 168 M\$^[a]. La construction des installations de stockage s'échelonnait sur quatre phases distinctes, réparties entre 2004 et 2045. La figure 4 présente le calendrier des différentes phases du projet, de la conception au déclassement des installations de stockage.

1.4 Retombées économiques

Les dépenses associées au projet (études, IGDRS et ASSCI) entraîneront des retombées économiques régionales. Sur l'ensemble de la période de 2000 à 2045, les effets attendus sur l'économie régionale atteignent 136 M\$, répartis de la façon suivante :

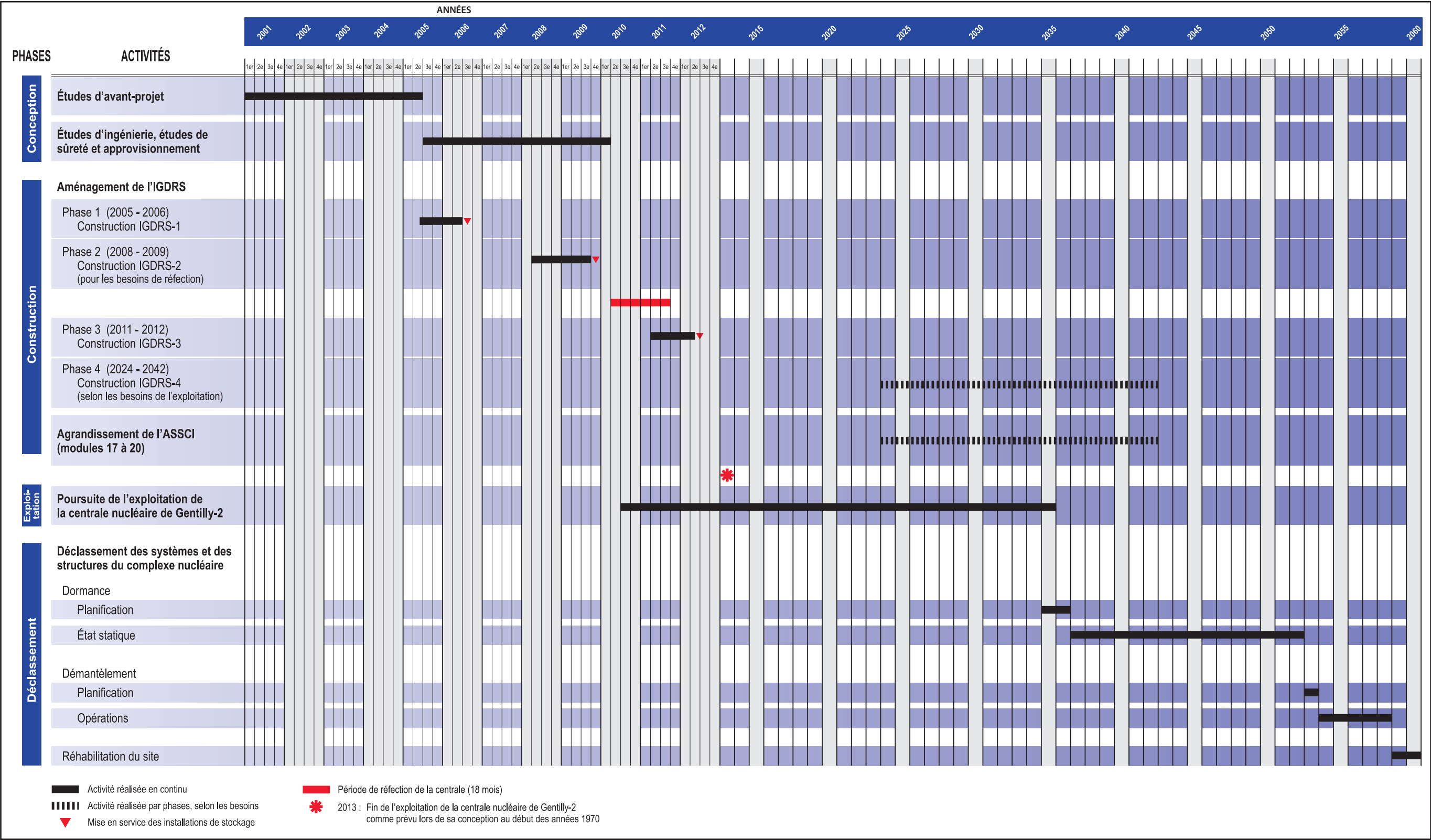
- retombées directes : 106 M\$;
- retombées indirectes : 13 M\$;
- retombées induites : 17 M\$.

De plus, comme le montre le tableau 2, le projet créera ou maintiendra en emplois l'équivalent de plus de 800 années-personnes.

Tableau 2 – Impact économique régional du projet pour la période 2000-2045				
Activité	Période	Coûts du projet (M\$)	Retombées économiques régionales (M\$)	Emplois créés ou maintenus (années-personnes)
Études d'avant-projet	2000-2005	40	26	155
IGDRS	2005-2045	70	60	363
ASSCI	2004-2045	58	50	299
Total	2000-2045	168	136	817

[a] Le coût du projet est en dollars de 2003. Il comprend la construction de quinze modules CANSTOR et de trois bases de béton de même que l'achat des cylindres et des paniers. Il inclut également les études d'avant-projet, les activités liées à l'obtention des autorisations gouvernementales et les travaux de construction des installations de stockage. Les portions attribuables à l'IGDRS et aux quatre modules CANSTOR sont d'environ 70 M\$ et 16 M\$, respectivement.

Figure 4
Calendrier des principales
phases du projet



1.5 Exploitation des installations de stockage

L'exploitation des installations de stockage comprend les activités suivantes :

- le transfert des déchets radioactifs solides à l'IGDRS et du combustible irradié à l'ASSCI ;
- le chargement dans les unités de stockage de l'IGDRS et de l'ASSCI ;
- l'entretien, la surveillance et le contrôle des installations de l'ASDR, de l'IGDRS et de l'ASSCI.

1.5.1 Opérations de transfert

L'IGDRS servira à stocker les déchets radioactifs solides qui résulteront de l'exploitation et de la réfection de la centrale de Gentilly-2. Le transfert de ces déchets aura lieu entre les bâtiments de production de la centrale et l'IGDRS. La figure 5 présente le diagramme de gestion des déchets radioactifs résultant de la poursuite de l'exploitation de la centrale, alors que la figure 6 illustre les opérations de transfert des déchets de retubage du réacteur. Pendant ces opérations, le blindage des châteaux de transfert protégera les travailleurs contre les rayonnements ionisants.

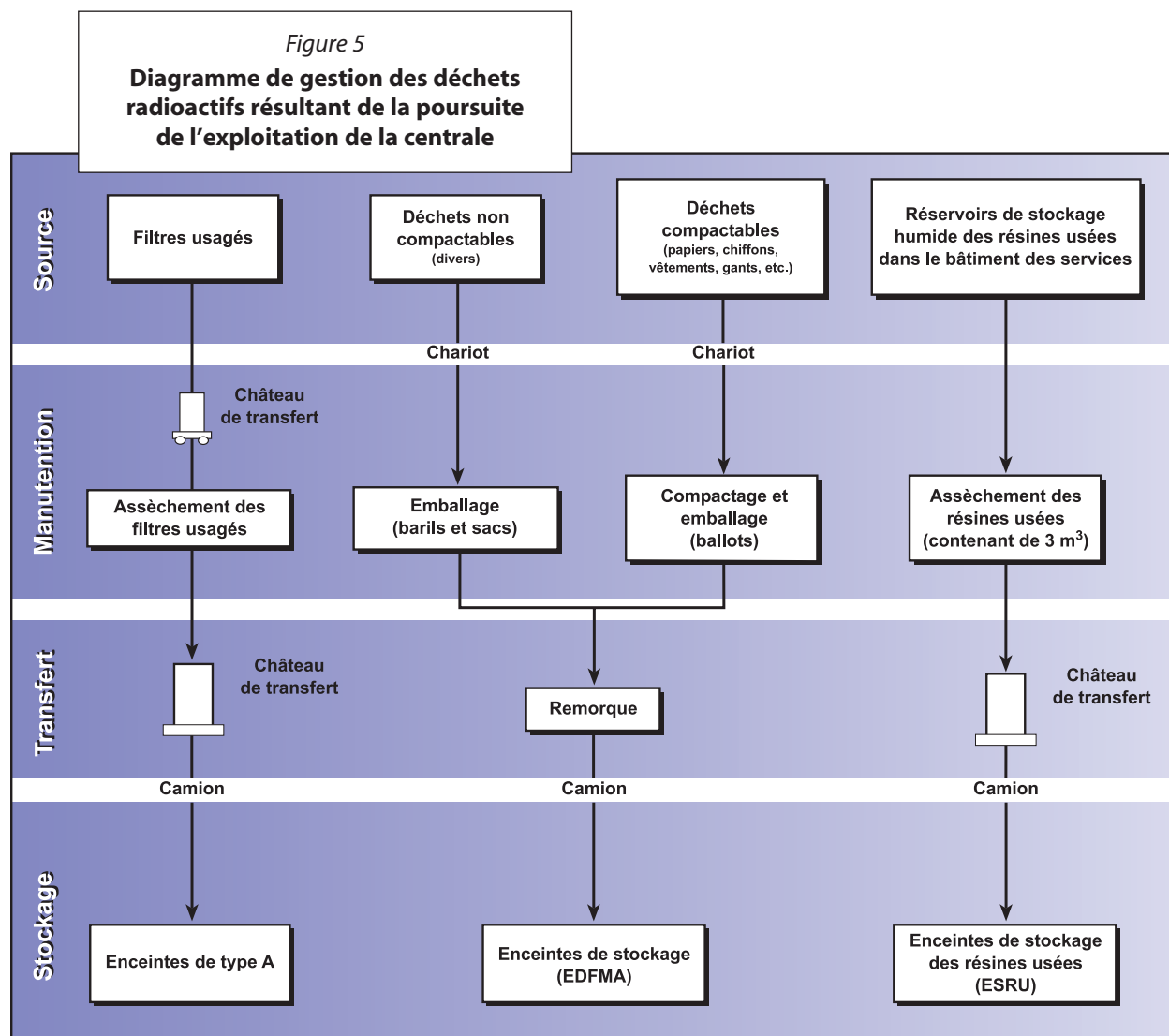
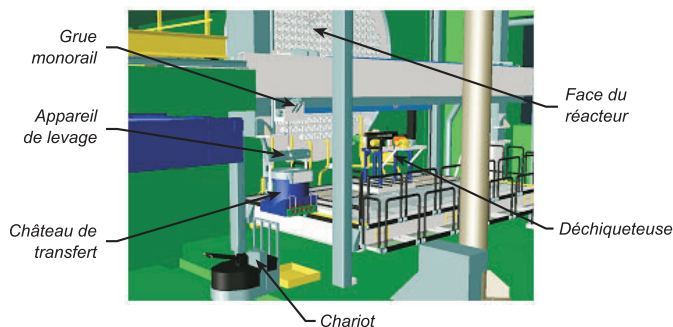


Figure 6
**Opérations de transfert des déchets
 de retubage du bâtiment du réacteur
 vers un silo de l'IGDRS**

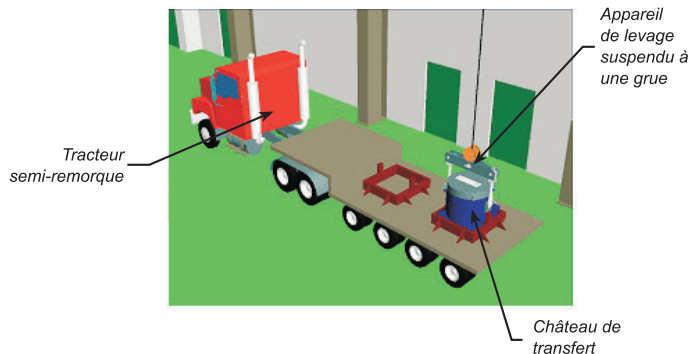
Étape 1 :

*Source des déchets de retubage
 dans le bâtiment du réacteur*



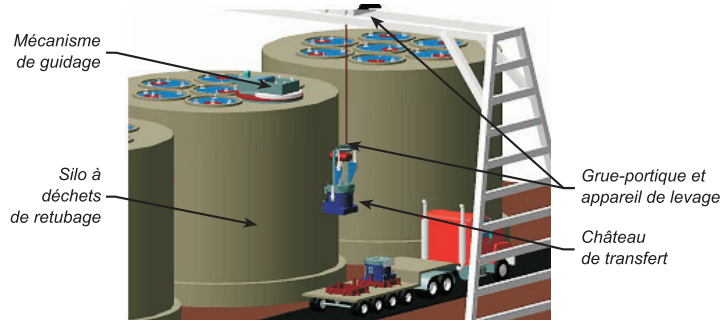
Étape 2 :

*Chargement des châteaux de transfert
 dans le bâtiment des services*



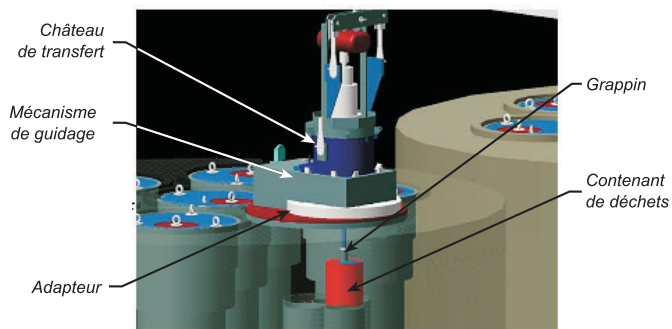
Étape 3 :

*Transfert dans un silo à
 déchets de retubage à l'IGDRS*



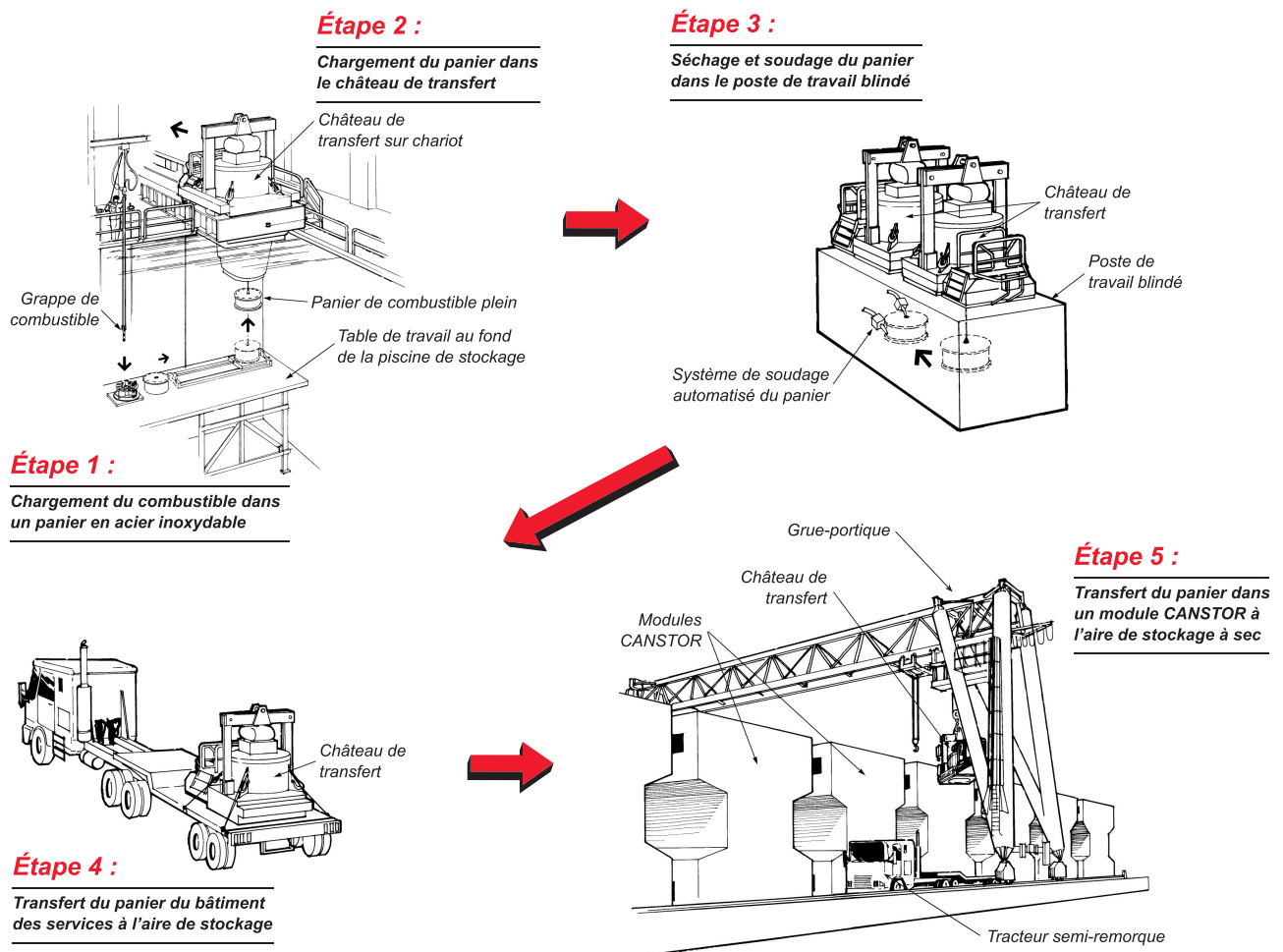
Étape 4 :

*Descente d'un contenant de déchets de
 retubage à l'intérieur d'un cylindre du silo*



Le transfert du combustible irradié issu de l'exploitation de la centrale se fait entre le bâtiment des services et l'ASSCI (voir la figure 7). Pendant ces opérations, le confinement du combustible irradié est garanti par l'étanchéité des contenants, et le blindage du château de transfert protège les travailleurs contre les rayonnements ionisants.

Figure 7
Opérations de transfert
du combustible irradié de la piscine
de stockage au module CANSTOR

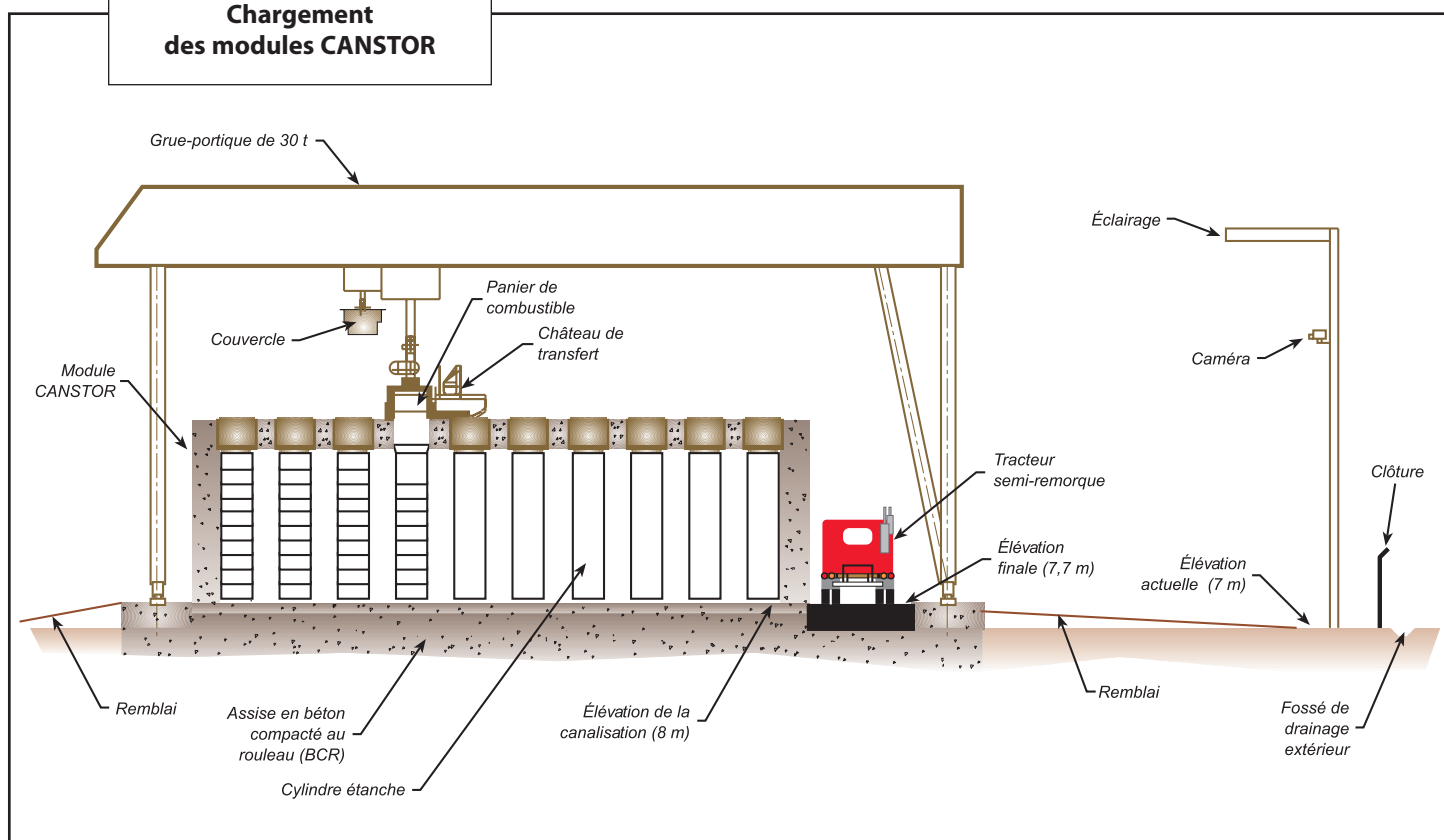


1.5.2 Opérations de chargement

À l'IGDRS, le chargement dans les unités de stockage variera selon le type de déchets. Dans les EDFMA, le chargement sera effectué de la même façon que dans les fosses de l'ASDR destinées aux déchets de faible et de moyenne activité. Le chargement dans les silos à déchets de retubage et dans les ESRU sera comparable à ce qui se fait pour les modules CANSTOR. Les filtres usagés seront stockés de la même façon qu'ils le sont actuellement à l'ASDR, soit dans des enceintes de type A.

La procédure de chargement des unités de stockage de l'ASSCI sera inchangée : on enlève le couvercle d'un des cylindres d'un module CANSTOR, on place le château de transfert sur l'ouverture et on abaisse le panier dans le cylindre (voir la figure 8). Le château est retiré et le couvercle, remis en place. Ces opérations sont répétées jusqu'à ce que dix paniers soient empilés dans chaque cylindre d'un module. Lorsqu'un cylindre est rempli, son couvercle est soudé et les scellés de contrôle de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sont apposés.

Figure 8
Chargement
des modules CANSTOR



1.5.3 Entretien, surveillance et contrôle des installations

Le principe d'optimisation de la radioprotection (principe ALARA) est appliqué au moment de la conception des installations de stockage. Les parois en béton de toutes les structures réduisent le débit de dose de rayonnement. De plus, dans certains cas, des dispositifs de détection des fuites permettent d'exercer une surveillance périodique. Le principe ALARA est aussi appliqué dans le cadre de l'exploitation des aires de stockage. L'exposition des travailleurs et les émissions dans l'environnement sont ainsi réduites au minimum.

Les clôtures entourant les aires de stockage réduisent les risques pour le public en maintenant ce dernier à une distance qui correspond à un débit de dose inférieur à 2,5 µSv/h [a]. Le personnel de sécurité de la centrale effectue des rondes fréquentes sur tout le site du complexe nucléaire. De plus, le chemin de ronde sera modifié afin d'inclure les nouvelles installations de stockage de l'IGDRS (voir la carte 2 à l'annexe C).

ALARA

Acronyme de « As Low as Reasonably Achievable ». Désigne la valeur la plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre compte tenu des contraintes socioéconomiques. Il s'agit d'un principe d'optimisation en radioprotection.

[a] 2,5 µSv/h correspond à 0,000 0025 Sv/h ou $2,5 \times 10^{-6}$ Sv/h.

2 Participation du public

Hydro-Québec Production a rencontré les représentants du milieu ainsi que la population locale et régionale afin de les informer sur le projet, de répondre à leurs questions et de recueillir leurs préoccupations et commentaires. Les échanges se sont déroulés entre février et septembre 2003^[a]. Une quarantaine de rencontres ou événements de consultation ont été tenus, soit :

- des rencontres individuelles ;
- des rencontres avec des organismes ciblés ;
- des kiosques d'information ;
- des soirées d'information à la population ;
- des rencontres de la table d'information et d'échanges (TIE).

Par ailleurs, afin de recueillir les préoccupations relatives à la perception du risque lié aux installations nucléaires, Hydro-Québec Production a réalisé des entrevues de groupe et a joint environ 450 personnes par le biais d'un sondage.

Divers moyens et outils d'information ont aussi été mis à la disposition du grand public. Parmi ces derniers, on compte :

- un bulletin d'information publique ;
- une ligne téléphonique d'information Info-projet ;
- un site Internet (<http://www.hydroquebec.com/gentilly-2/index.html>) ;
- une chronique périodique d'information dans des hebdomadaires régionaux ;
- une présentation assistée par ordinateur avec animation 3D ;
- un questionnaire de consultation sur l'avant-projet ;
- des participations à des conférences, à des colloques et à des congrès.

Les principales préoccupations exprimées lors des rencontres ou événements de consultation touchaient peu le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, mais plutôt :

- la justification de l'exploitation de la centrale de Gentilly-2 ;
- la gestion à long terme du combustible irradié ;
- les choix énergétiques du Québec ;
- les impacts sur l'environnement et sur la santé découlant de l'exploitation de la centrale ;
- les craintes d'un accident nucléaire ou d'actes terroristes à la centrale.

La plupart des préoccupations sont partagées par l'ensemble des publics consultés. Cependant, des citoyens de Champlain, qui vivent sur la rive gauche du Saint-Laurent en face du complexe nucléaire, sont davantage préoccupés que la population de la rive droite du fleuve. Ils se disent inquiets pour leur santé et pour la valeur de leur propriété. Ils croient également qu'il y a un taux plus élevé de cancers dans leur communauté et que ces derniers sont attribuables à la présence de la centrale de Gentilly-2.

À la lumière des commentaires et des questions reçus, Hydro-Québec Production considère que, de façon générale, le milieu ne manifeste pas d'opposition marquée au projet. L'intérêt de continuer à recevoir de l'information sur le projet et sur la centrale est bien présent, même si le fait d'entendre parler de la centrale contribue pour certains à accroître leurs inquiétudes.

Le tableau 3 présente, par sujet, les principales préoccupations des publics rencontrés, parmi lesquels on compte la population locale et régionale, les maires et préfets, les représentants d'organismes gouvernementaux et de groupes liés à l'économie, à la santé et à l'environnement ainsi que de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

[a] Les échanges entre Hydro-Québec Production et la population se sont poursuivis après septembre 2003. La description et le résultat de ces échanges ont paru dans le document suivant : Hydro-Québec Production. Avril 2004. *Rapport de la communication*. Préparé par l'unité Relations avec le milieu de la région Mauricie dans le cadre du projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. On peut consulter ce rapport à l'adresse Internet suivante : <http://www.hydroquebec.com/gentilly-2/chroniques.html>.

Tableau 3 – Principales préoccupations des publics rencontrés

Sujet	Préoccupations
Avant-projet, aspects sociaux, information et consultation (17 % des interventions)	
	Processus d'obtention des autorisations. Processus de prise de décision par Hydro-Québec. Méthodes et zones d'étude. Puissance de la centrale de Gentilly-2 et nombre d'emplois. Sentiment de manquer d'information sur un sujet aussi complexe.
Déchets radioactifs (15 % des interventions)	
Radioactivité	Durée de la radioactivité. Nature des radiations émises par les déchets nucléaires.
Gestion des déchets radioactifs et des installations de stockage	Durée d'entreposage au complexe nucléaire de Gentilly. Héritage laissé aux générations futures. Gestion à long terme du combustible irradié.
Environnement et santé (27 % des interventions)	
Environnement	Impacts des rejets de la centrale de Gentilly-2 et suivi effectué. Validité et fiabilité des études et de la surveillance de l'environnement faites par Hydro-Québec.
Santé	Demande d'un suivi médical des travailleurs de Gentilly-2 et des populations locales ainsi que d'une étude sociosanitaire et épidémiologique. Lien éventuel de cause à effet supposé par la population entre la présence de la centrale et les cancers ainsi que les malformations congénitales ou animales.
Sûreté des installations et plan des mesures d'urgence (12 % des interventions)	
Plan des mesures d'urgence	Perception liée aux dangers du nucléaire suscitée par la mesure de prédistribution des comprimés d'iode à la population. Information sur le plan des mesures d'urgence nucléaire externe et sur les responsabilités en matière de protection de la population en cas d'accident.
Sûreté, risques et impacts d'un accident	Insécurité liée aux impacts du pire scénario d'accident possible et crainte d'erreurs humaines à la centrale de Gentilly-2. Crainte d'attentats terroristes et des conséquences de l'impact d'un avion. Mise en doute des mesures de sécurité en place à Gentilly. Nuisance visuelle associée à la centrale (résidents de Champlain). Baisse de la valeur des propriétés et difficulté de vente des maisons en raison de la présence de la centrale. Absence d'assurances contre le risque radiologique et insuffisance des assurances d'Hydro-Québec.
Choix énergétiques (8 % des interventions)	
	Souhait qu'Hydro-Québec favorise l'hydroélectricité, les énergies douces et les économies d'énergie. Justification de la poursuite de l'exploitation de la centrale de Gentilly-2. Remise en question des ventes d'électricité aux États-Unis par Hydro-Québec.
Exploitation de la centrale de Gentilly-2 (9 % des interventions)	
Exploitation	Dépenses et revenus d'exploitation de la centrale. Renouvellement du permis d'exploitation de la centrale. Explication du fonctionnement de la centrale. Gestion par l'exploitant (assurance de la qualité, information sur les incidents, performance humaine). Performances d'exploitation.
Fermeture et déclassement	Coûts, garanties financières et durée du déclassement (démantèlement). Aspect du site après le démantèlement. Demande de fermeture de la centrale.
Aspects économiques (5 % des interventions)	
	Coûts d'exploitation et rentabilité de la centrale de Gentilly-2. Coûts de gestion à long terme du combustible irradié.
Divers (7 % des interventions)	
	Propriétaire, historique et situation actuelle de la centrale de Gentilly-1. Situation de la remise en état de quatre unités de la centrale de Pickering A. Projet de réfection de la centrale nucléaire de Point Lepreau, au Nouveau-Brunswick. Situation de la production d'énergie électrique d'origine nucléaire dans le monde.

3 Principaux impacts et mesures d'atténuation

3.1 Zones d'étude

Les trois zones d'étude retenues dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet sont illustrées à la figure 9.

La zone d'étude restreinte correspond approximativement à la propriété d'Hydro-Québec Production, à l'intérieur de laquelle toutes les nouvelles interventions auront lieu.

La zone d'étude détaillée a fait l'objet d'un inventaire plus particulier (voir la carte 1 à l'annexe C). Le milieu se distingue par une occupation agroforestière marquée sur les deux rives du Saint-Laurent. Une importante zone industrielle sur la rive droite du fleuve est occupée par le parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB). Les principaux noyaux urbains sont celui de Gentilly^[a], sur la rive droite du fleuve, et celui de Champlain, sur la rive gauche. Le fleuve couvre une vaste portion de la zone d'étude détaillée. Il est utilisé pour la pêche et la chasse, pour la navigation commerciale et de plaisance de même que pour les activités portuaires. Il constitue également l'habitat d'espèces fauniques et floristiques d'intérêt.

La zone d'étude élargie correspond au territoire couvert par les analyses socioéconomique, sociopolitique et sociosanitaire ainsi que par le programme actuel de surveillance de l'environnement d'Hydro-Québec Production.

3.2 Évaluation des impacts

Pour évaluer les impacts du projet, on a considéré les différentes sources d'impact liées à la construction (déblai et remblai, transport des matériaux, etc.) et à l'exploitation (transfert et chargement des déchets radioactifs, entretien, surveillance et contrôle, etc.) des installations de stockage. Ces sources d'impact ont été analysées sous l'angle des situations suivantes :

- situation normale ;
- situation de défaillances, d'accidents ou d'événements naturels ;
- effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale jusqu'à l'horizon 2035, advenant sa réfection ;
- effets cumulatifs du projet avec ceux d'autres projets.

Les sources d'impact ont été mises en relation avec les composantes de l'environnement présentes dans les zones d'étude, plus particulièrement les composantes valorisées de l'écosystème (CVE).

La carte 2 (à l'annexe C) présente la synthèse des impacts du projet en exploitation normale et fait ressortir les différentes CVE touchées par le projet.

Composante valorisée de l'écosystème (CVE)

Toute partie de l'environnement jugée importante par le promoteur, le public, les scientifiques et les gouvernements participant au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques permettent de déterminer cette importance.

On peut résumer ainsi les grands enjeux du projet :

- protection de la qualité de l'environnement (eau, air, sol, sédiments, faune et flore) ;
- protection de la santé des humains (travailleurs du complexe nucléaire de Gentilly et du PIPB, et population locale et régionale) ;
- protection du bien-être (qualité de vie) de la population.

3.2.1 Impacts en situation normale

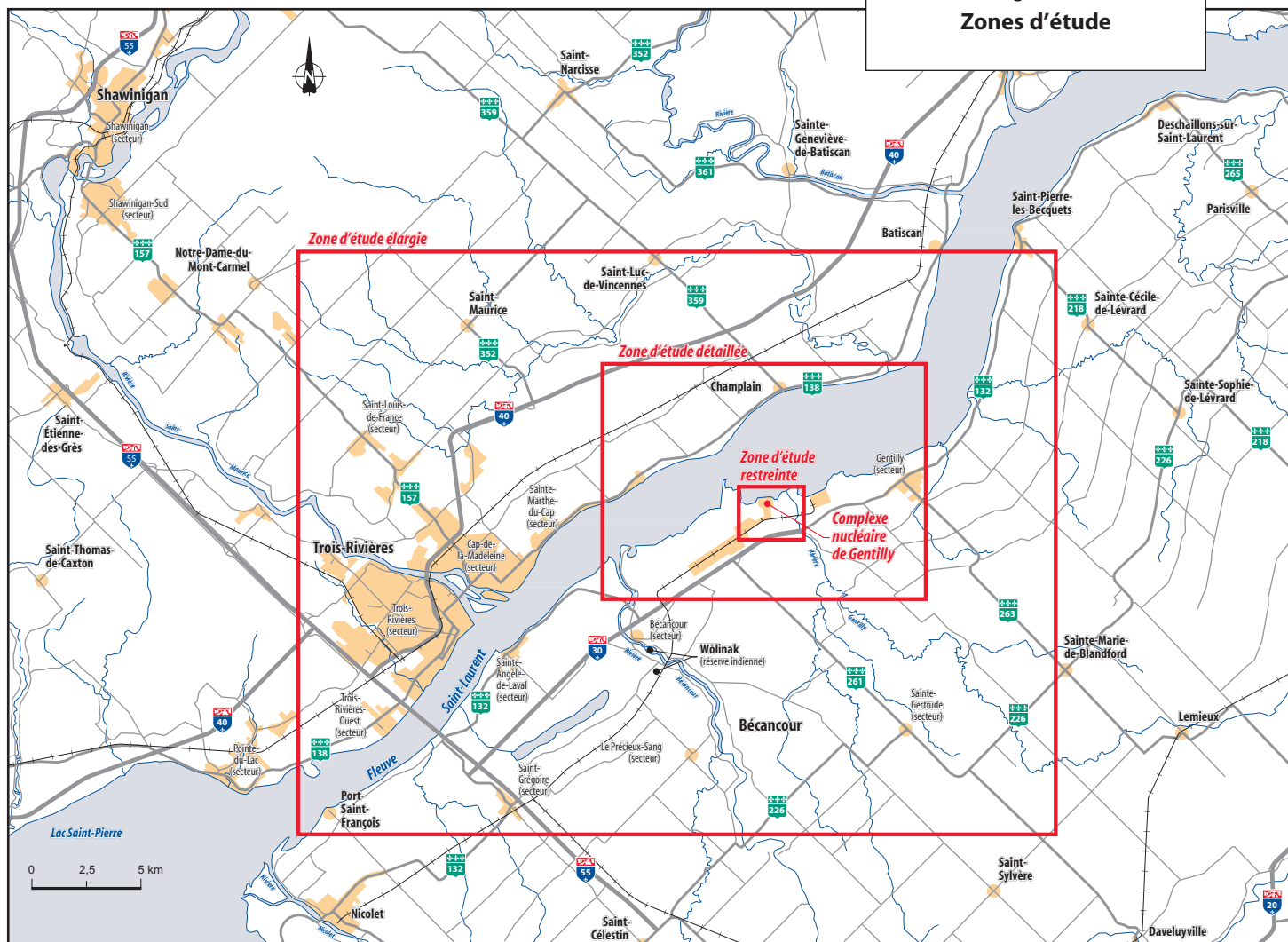
3.2.1.1 Eau, air et sol

Les travaux de construction des installations de stockage auront lieu sur un terrain remblayé et endigué, à caractère industriel. Les travaux d'excavation et de remblai, principalement, entraîneront la modification du profil du sol et de l'écoulement des eaux de surface. Ces modifications surviendront essentiellement dans l'aire des travaux.

La modification de la qualité de l'air est liée aux travaux de déblai et de remblai de même qu'à la circulation lourde sur les routes. Cette modification est jugée négligeable en raison de la faible envergure du chantier et de la réalisation des travaux en différentes phases de quelques mois chacune.

[a] Gentilly est un secteur de la ville de Bécancour.

Figure 9
Zones d'étude



Grâce à la conception des installations et aux nombreuses mesures de radioprotection en place, l'exploitation de l'IGDRS entraînera une faible modification des teneurs en radionucléides (principalement du tritium) dans l'air de même que dans les eaux de surface, les sédiments et les eaux souterraines. Les radionucléides ne seront détectables qu'à proximité des enceintes non scellées, soit celles qui contiennent les déchets de faible et de moyenne activité, et celles qui renferment les filtres usagés. Les teneurs demeureront bien en deçà des limites autorisées. À quelques centaines de mètres de ces installations, les teneurs en tritium attribuables aux aires de stockage ne seront plus décelables dans l'environnement (voir la carte 2 à l'annexe C).

L'ASSCI n'engendre pour sa part aucun rejet dans l'environnement, puisque les modules CANSTOR comportent plusieurs barrières physiques. Il en sera de même des silos à combustible irradié, s'ils sont utilisés.

3.2.1.2 Faune et flore

La construction des installations de stockage ne perturbera aucunement la flore et les habitats fauniques, puisque les travaux seront entièrement réalisés sur un terrain remblayé couvert de friche herbacée. Cependant, des espèces fauniques qui fréquentent les environs du complexe nucléaire, notamment le cerf de Virginie, pourront être perturbées par le bruit des travaux et délaisser temporairement le secteur durant les phases de construction.

L'exploitation des installations de stockage entraînera une modification de l'environnement radiologique des espèces fauniques, en raison des rejets de tritium principalement. Cependant, les teneurs en radionucléides seront bien en deçà des seuils de concentration génériques et n'auront aucun effet observable sur les espèces, sur leur répartition et sur leur utilisation.

Seuil de concentration générique
Concentration qui, sur la base des connaissances actuelles, peut être tolérée en continu dans l'environnement sans que la faune ou la flore (biotes) soit affectée.

3.2.1.3 Population

Activités urbaines et périurbaines

La construction des installations de stockage entraînera un accroissement temporaire de la circulation de véhicules lourds, principalement au moment des travaux de remblai. À la période la plus contraignante (deuxième phase), on s'attend, pendant environ deux mois, à une augmentation de l'ordre de 25 % de la circulation lourde sur l'autoroute 30 (quelque 130 passages de camions de plus par jour). Cette autoroute peut amplement absorber une telle augmentation sans qu'il y ait congestion du trafic routier ni perturbation des activités industrielles qui ont lieu à proximité (voir la figure 10).

L'exploitation des installations n'aura aucun effet sur les activités urbaines et périurbaines.

Santé

La santé des travailleurs du complexe nucléaire de Gentilly, des travailleurs du PIPB et de la population locale peut être influencée par différents facteurs du milieu de vie. Dans le cadre du présent projet, seul l'impact potentiel sur la santé lié à une exposition aux rayonnements ionisants a été évalué. De fait, aucune autre source d'impact du projet n'est susceptible de toucher la santé des travailleurs de la centrale ou de la population.

La communauté scientifique et le public se préoccupent du rayonnement ionisant et des risques qu'il pourrait présenter pour la santé, notamment en raison des effets connus d'expositions à une forte dose ou à un haut débit de dose, comme dans le cas de l'accident de Tchernobyl ou lors des bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki. Les effets à long terme sont principalement la possibilité d'avoir un cancer (ex. : leucémie et cancer) ou de subir certains effets héréditaires. On a donc effectué des estimations de risques qui tiennent compte de la situation d'exposition propre au projet.

Comme actuellement, l'exploitation des installations de stockage fera l'objet d'une surveillance et de mesures de protection radiologique. Dans un souci de protection de la santé des travailleurs et de la population, les unités de stockage proposées seront conçues et exploitées de façon à réduire le plus possible les rejets radioactifs et les champs de rayonnement. Il en sera de même des opérations de manutention des déchets radioactifs solides et du combustible irradié.

Figure 10
**Complexe nucléaire de Gentilly
et parc industriel et portuaire de Bécancour**



Photographie de Guy Beauchesne, septembre 2001.

Santé des travailleurs

Les travailleurs affectés à la construction des installations de stockage évolueront toujours dans un environnement radiologique qui respecte la limite de dose réglementaire, établie par la CCSN à 0,001 Sv/a pour le public.

Le chantier sera entouré d'une clôture de radioprotection temporaire. Le débit de dose à la limite de cette clôture sera, au plus, de 2,5 µSv/h^[a]. Cette norme administrative en vigueur au site de Gentilly, combinée aux procédures de surveillance des débits de dose, garantit que les travailleurs du chantier de construction ne dépasseront pas la limite réglementaire de la CCSN. Le risque radiologique pour les humains à ce niveau d'exposition étant très faible, l'impact sur leur santé lié à la construction des installations de stockage est négligeable.

Clôture de radioprotection temporaire

De façon à en limiter l'accès, entoure la zone contrôlée, soit celle où il y a un risque de contamination radiologique (zone 2). Cette clôture sera déplacée en fonction de l'avancement des travaux, de façon que les unités de stockage terminées soient en zone 2 et que les espaces non encore exploités demeurent en zone 1, c'est-à-dire à l'intérieur d'une zone où le risque de contamination est négligeable.

Les doses d'exposition des travailleurs de Gentilly-2 qui résulteront de l'exploitation des installations de stockage projetées seront semblables à celles qui ont été mesurées jusqu'à présent à l'ASDR et à l'ASSCI. Les dernières mesures effectuées à la clôture de l'ASSCI confirment que les débits de dose sont en fait dix fois plus faibles que l'objectif de conception de 2,5 µSv/h. De plus, il n'y a jamais eu de dépassement des limites de dose chez les travailleurs affectés aux activités de construction ou d'exploitation à l'ASDR et à l'ASSCI.

Les divers critères de conception et les mesures administratives de protection relatives à la santé (affectation des travailleurs et réduction des durées d'exposition) assureront une exposition toujours inférieure à 0,02 Sv/a pour chaque travailleur du secteur nucléaire (TSN), soit une limite bien inférieure à la limite réglementaire de la CCSN, établie à 0,05 Sv/a.

Le programme de radioprotection d'Hydro-Québec Production, en vigueur depuis la mise en service de la centrale, sera poursuivi dans le cadre de l'exploitation des installations de stockage projetées. Les expositions des travailleurs aux aires de stockage continueront d'être négligeables.

L'exploitation des installations de stockage en situation normale n'entraînera pas d'impacts supplémentaires sur la santé des travailleurs autres que ceux qui sont associés aux limites d'exposition établies.

Ainsi, à la lumière des données scientifiques sur les effets biologiques du rayonnement ionisant et compte tenu des données d'observation, l'impact sur la santé des travailleurs de Gentilly-2 sera négligeable en raison des faibles niveaux d'exposition associés à l'exploitation des installations de stockage et à la suite de la mise en œuvre de mesures de radioprotection.

Données sociosanitaires sur les travailleurs de la centrale de Gentilly-2

L'étude des absences pour tumeurs des employés de la centrale ne montre pas d'augmentation par rapport à l'ensemble des employés d'Hydro-Québec. Les données sociosanitaires portant sur les grossesses chez les travailleuses de la centrale n'ont pas mis en évidence d'excès de risque de malformation congénitale ou d'avortement spontané; les taux observés sont inférieurs ou comparables aux taux généralement publiés dans les études médicales portant sur l'ensemble de la population.

[a] 2,5 µSv/h correspond à 0,000 0025 Sv/h ou $2,5 \times 10^{-6}$ Sv/h.

Santé de la population

Aucune exposition radiologique mesurable n'est appréhendée pour les travailleurs du PIPB ni pour la population locale pendant la construction.

Depuis le début de l'exploitation de la centrale de Gentilly-2, on estime que la personne type du groupe critique aurait reçu, dans le pire des cas, des doses d'exposition moyenne d'à peine 10 $\mu\text{Sv/a}$ chez les adultes et les enfants de la zone d'étude élargie. La CCSN considère qu'un impact inférieur à 50 $\mu\text{Sv/a}$ est négligeable. Ce niveau est très inférieur à la limite réglementaire de 0,001 Sv/a (ou 1 000 $\mu\text{Sv/a}$).

Groupe critique

Il est difficile d'évaluer la dose de rayonnement ionisant reçue par une population et attribuable essentiellement à l'exploitation d'une installation nucléaire en prenant des mesures dans l'environnement. De fait, les niveaux d'activité mesurés sont en général influencés par le rayonnement de sources naturelles.

Ainsi, pour estimer l'exposition maximale d'une population aux rayonnements ionisants, on utilise généralement des estimations d'exposition théoriques qui s'appliquent au groupe le plus exposé à la source, soit le « groupe critique ». Il s'agit d'un groupe de personnes hypothétique relativement homogène dont l'âge, le régime alimentaire et les différents aspects du comportement font qu'il est susceptible de recevoir une dose supérieure à la dose réelle reçue par le reste de la population.

À la lumière des observations et des données scientifiques sur les effets biologiques du rayonnement ionisant, on peut conclure que les faibles niveaux d'exposition associés à l'exploitation des installations de stockage entraîneront un impact négligeable sur la santé de la population et des travailleurs du PIPB. Ces niveaux seront en effet plus faibles que pour les travailleurs de la centrale de Gentilly-2, dont l'impact sur la santé est déjà négligeable.

Données sociosanitaires régionales

Des données d'observation sociosanitaires recueillies par les organismes de santé publique de la Mauricie et du Centre-du-Québec n'ont pas mis en évidence d'excès d'incidence de cancers chez les adultes et les enfants de la zone d'étude élargie. Les taux de cancers observés dans la région entre 1994 et 1998 n'étaient pas supérieurs aux taux correspondants pour l'ensemble du Québec. On observait même chez les femmes des taux de cancers plus faibles dans la région que dans l'ensemble du Québec. Par ailleurs, le suivi des malformations congénitales dans la région, effectué après l'apparition de trois cas au milieu des années 1980, n'a pu établir de cause environnementale à ces événements. Après analyse des plus récentes données, il s'avère que les taux de malformations congénitales observées dans la région ne sont pas supérieurs aux taux nationaux.

Les estimations d'exposition de la population liées à la poursuite de l'exploitation de la centrale se traduisent par des doses individuelles théoriques de l'ordre de 0,15 $\mu\text{Sv/a}$. On peut mettre ces doses en relation avec les doses d'exposition annuelles de la population canadienne aux sources naturelles, qui sont d'environ 2000 μSv et qui présentent un très faible risque de mortalité par cancer sur la vie entière (environ 0,000 06 %). Enfin, l'exposition prévue ne comporte pas de risque significatif si on la compare avec le risque naturel de cancer de la population canadienne, établi à environ 25 %.

Bien-être de la population

Nuisances

Pendant la construction de chaque phase de l'IGDRS et de la dernière phase de l'ASSCI, la population pourrait être gênée par le bruit et la poussière produits par le chantier et la circulation des véhicules lourds sur les routes locales. De telles nuisances sont jugées mineures en raison de la faible envergure et de la courte durée des travaux. Ces travaux de construction sont par ailleurs peu susceptibles de soulever des inquiétudes importantes au sein de la population environnante, puisqu'ils seront peu perceptibles et n'entraîneront aucune perturbation des activités courantes des gens. De plus, ils n'exigeront pas de manipulation de matières radioactives.

Pour sa part, l'exploitation des installations de stockage ne causera pas de nuisances, telles que le bruit et la poussière, qui puissent déranger de façon marquée la population vivant aux environs du complexe nucléaire de Gentilly.

Perception des risques

L'exploitation des installations de stockage pourrait cependant susciter des inquiétudes au sein de la population. Pour évaluer les impacts du projet sur le bien-être de la population, lui-même lié à la perception du risque associé aux installations nucléaires de Gentilly-2, on a effectué une revue de presse, un sondage de même que des entrevues de groupe. Les résultats de ces activités ont permis d'établir les constats décrits ci-dessous.

Les niveaux de préoccupation de la population environnante diffèrent selon la distance qui sépare les résidents de la centrale de Gentilly-2. Pour les besoins de l'étude, trois rayons d'enquête ont été déterminés (voir la figure 11).

Le rayon de 5 km et moins englobe une population de l'ordre de 700 personnes, majoritairement regroupées dans la municipalité de Champlain, située sur la rive gauche du Saint-Laurent (voir la carte 1 à l'annexe C). Les données des enquêtes menées en 2003 et auparavant révèlent que la population de Champlain est la plus préoccupée tant par la présence de la centrale de Gentilly-2 que par le projet. La source de ces préoccupations est notamment rappelée par la vue de la centrale. Ces préoccupations peuvent entraîner des effets

psychosociaux, notamment la recherche d'information sur la centrale nucléaire et la prise de mesures de protection par la population (ex. : envisager un déménagement).

Quelque 5 300 personnes habitent dans un rayon de 5,1 à 10 km de la centrale de Gentilly-2. Elles se répartissent entre la ville de Bécancour, sur la rive droite du Saint-Laurent, et la municipalité de Champlain de même que le secteur de Sainte-Marthe-du-Cap de la ville de Trois-Rivières, sur la rive gauche. Cette strate de la population comprend aussi la réserve indienne de Wôlinak. Les enquêtes sur la perception des risques révèlent que cette strate paraît moins préoccupée par la présence de la centrale de Gentilly-2 et par la perspective du projet que les autres strates de population de la zone d'étude (voir la figure 11).

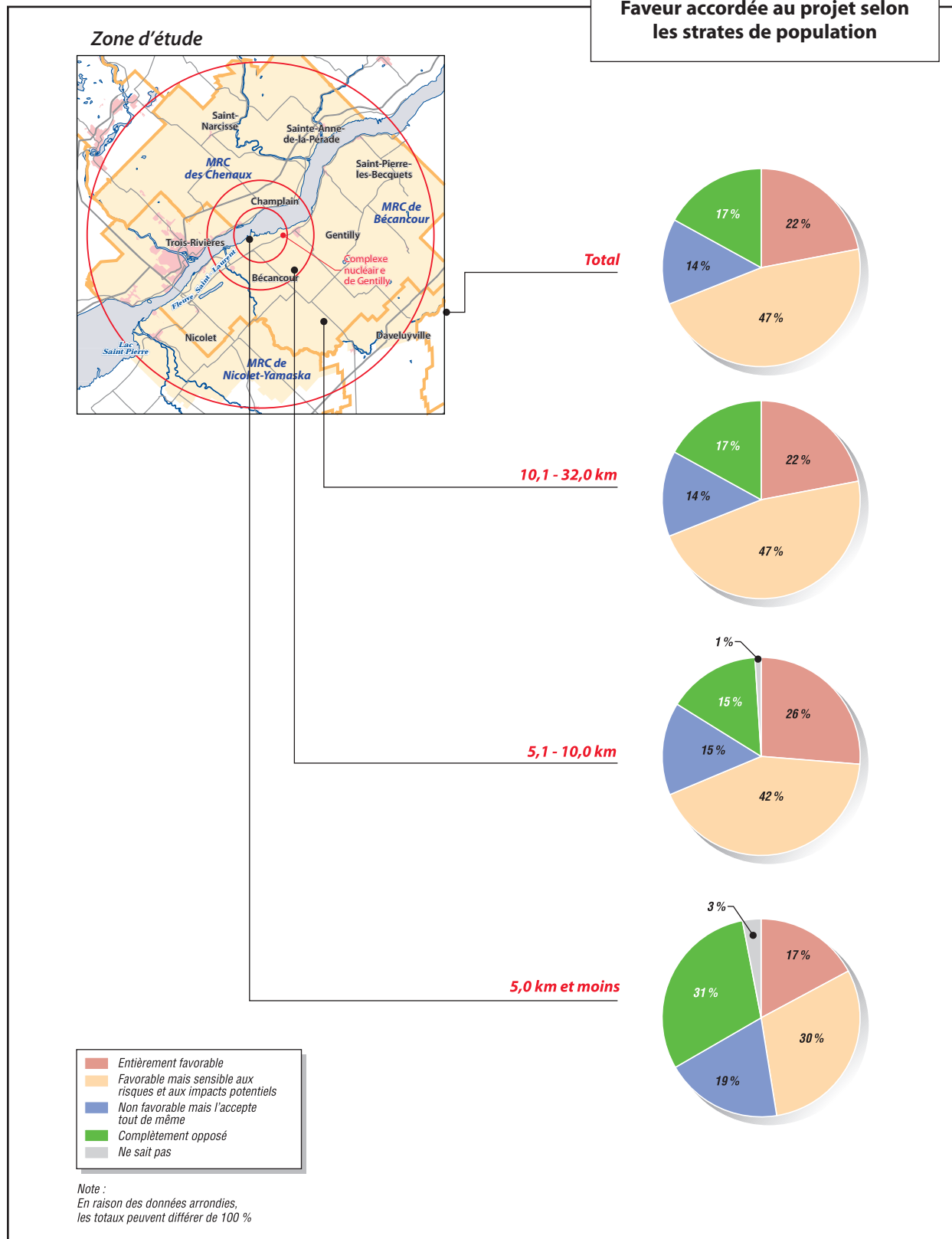
La population habitant dans un rayon compris entre 10,1 et 32 km de la centrale de Gentilly-2 s'élève à environ 167 000 personnes, dont 75 % résident à Trois-Rivières. L'inquiétude de la population y est moins élevée que celle des citoyens de Champlain, mais elle y est légèrement supérieure à celle de la population distante de 5,1 km à 10 km.

Selon les résultats du sondage, la majorité de la population (69 %) est favorable au projet. Une minorité (14 %) ne l'est pas en raison des risques qu'elle associe à la centrale, mais l'accepte tout de même parce qu'elle considère ne pas pouvoir modifier la décision de réaliser le projet. Par ailleurs, 17 % de la population est complètement opposée au projet. La figure 11 illustre le degré de faveur accordé au projet selon les strates de population de la zone d'étude.

Il faut remarquer que les objections des opposants sont en rapport principalement avec les risques environnementaux liés à l'augmentation de la quantité de déchets sur le site. On note également que les réactions à l'égard du projet sont fortement influencées par les opinions à l'égard de la centrale. En d'autres mots, les opposants à la présence de la centrale contestent aussi le projet.

Des mesures contribueront à atténuer les inquiétudes et les préoccupations de la population environnante. Dans le cadre d'un programme d'information, Hydro-Québec proposera entre autres la création d'un comité de suivi, formé notamment de citoyens des divers

Figure 11
Faveur accordée au projet selon
les strates de population



secteurs de la zone d'étude. Ce comité permettra à la population de mieux exprimer ses préoccupations ou ses besoins et de mettre au point, en concertation avec Hydro-Québec Production, des mesures pour y répondre.

En raison de l'application de ces mesures d'atténuation, l'impact du projet sur le bien-être de la population s'avère mineur.

3.2.2 Risques radiologiques en situation de défaillances, d'accidents et d'événements naturels

Les risques rattachés à plusieurs événements potentiels ont été étudiés dans le cadre de l'étude d'impact. Parmi ces événements, certains ont été jugés non crédibles, puisque la probabilité qu'ils surviennent au site des aires de stockage est plus faible qu'une fois sur un million (1×10^{-6}) par année.

Dans le cas des événements jugés crédibles, les multiples mesures de sûreté intégrées à la conception, à la construction et à l'exploitation des installations de stockage garantissent que la population, les travailleurs, le milieu physique et les biotes ne seront pas exposés à un risque inacceptable.

Le plan des mesures d'urgence (PMU) de la centrale de Gentilly-2 inclut des mesures relatives à des incidents éventuels. Il respecte à cet égard l'ensemble des normes et des exigences fédérales, provinciales et municipales en vigueur.

Selon les résultats de l'analyse de risques menée dans le cadre du présent projet, aucun scénario d'accident vraisemblable n'exposerait la population, les biotes (faune et flore) ou le milieu physique (eau, air et sol) à un risque radiologique nécessitant la mise en place de mesures d'urgence. Seul le personnel affecté au transfert du combustible irradié, des résines usées et des déchets de retubage pourrait subir des expositions mesurables à la suite d'un incident. Dans ce cas, l'application du PMU de la centrale permettrait d'assurer la sécurité et de minimiser l'impact sur la santé des travailleurs touchés.

3.2.3 Effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale

Après la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, si elle a lieu, la capacité de production sera maintenue à son niveau actuel. On ne prévoit aucune modification des conditions d'exploitation pouvant entraîner une hausse des effets sur l'environnement. De fait, les rejets radiologiques et chimiques associés à l'exploitation normale et à l'entretien de la centrale ainsi qu'à la gestion des matières résiduelles demeureront identiques à ce qu'ils sont depuis sa mise en service. Notamment, aucun changement important des caractéristiques du rejet thermique n'est à prévoir.

Dans la mesure où le programme de surveillance et de suivi de l'environnement n'a révélé aucune tendance à la hausse de l'activité radiologique dans les différents compartiments environnementaux depuis la mise en service de la centrale de Gentilly-2, il y a lieu de croire que les niveaux actuels observés au complexe nucléaire et dans ses environs seront semblables après la réfection. La perception des risques associée à la présence des installations nucléaires demeurera présente pour une période prolongée pouvant aller jusqu'à l'horizon 2035 — sans compter la période de déclasserement et de démantèlement qui durera jusqu'aux années 2060 — mais restera stable en l'absence d'incident et de controverse importante.

En conclusion, la poursuite de l'exploitation de la centrale n'entraînera pas d'effets majorés sur les composantes des milieux physique, biologique et humain.

3.2.4 Effets cumulatifs

L'évaluation des effets cumulatifs porte sur les CVE qui ont été retenues en fonction des impacts résiduels du projet et des préoccupations environnementales et socioéconomiques du milieu concerné. L'analyse a été réalisée selon une perspective régionale et historique des activités et des projets dont les effets négatifs sur les CVE peuvent s'ajouter aux effets résiduels du projet. L'évaluation des effets cumulatifs du projet a porté sur plusieurs CVE qui peuvent être regroupées sous les grands enjeux du projet, soit la qualité de l'environnement de même que la santé et le bien-être de la population.

3.2.4.1 Qualité de l'environnement

Les modifications potentielles des composantes physiques (air, eau, sol et sédiments) et les impacts résiduels sur les biotes (faune et flore) sont liés au potentiel de contamination radiologique. Ils ont été qualifiés de négligeables. Le seul autre projet susceptible d'être réalisé dans la zone d'étude et qui peut entraîner des rejets radiologiques est celui de la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. Les mesures de radioprotection qui seront appliquées dans le cadre de cette réfection permettront de maintenir au minimum les impacts sur les composantes physiques de même que sur les biotes. L'effet cumulatif sera donc négligeable.

3.2.4.2 Santé de la population

L'impact résiduel de la modification des installations de stockage sur la santé de la population, des travailleurs du PIPB et de ceux du complexe nucléaire de Gentilly est qualifié de négligeable. Le seul autre projet qui pourra entraîner des effets sur la santé à la suite d'une exposition radiologique est également celui de la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. Toutefois, comme les mesures d'atténuation et de radioprotection qui seront mises en œuvre permettront de réduire au minimum l'exposition des travailleurs et de la population, l'effet cumulatif de ces projets sur la santé sera négligeable.

3.2.4.3 Bien-être de la population

L'impact résiduel du projet sur le bien-être de la population est qualifié de mineur. Cet impact, lié à une hausse des préoccupations et des inquiétudes de la population environnante, est indiscernable ou indissociable de celui de la réfection de la centrale et de la poursuite de son exploitation jusqu'à l'horizon 2035. En l'absence de projet prévisible à moyen et à long terme qui puisse engendrer des inquiétudes, aucun effet cumulatif n'est appréhendé sur le bien-être de la population.

3.2.5 Bilan des effets résiduels

En raison des différentes mesures d'atténuation proposées (voir la carte 2 à l'annexe C), aucun impact d'importance majeure ou significative n'est prévu sur les CVE, tant en exploitation normale qu'en situation de défaillances, d'accidents ou d'événements naturels. Ce constat vaut pour toutes les étapes du projet, soit la construction, l'exploitation de même que le déclassement et le démantèlement des installations. Le même bilan s'applique aux effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale de Gentilly-2 jusqu'à l'horizon 2035 de même qu'aux effets cumulatifs lorsque le projet est mis en relation avec d'autres projets prévus dans la région.

4 Surveillance et suivi

Hydro-Québec Production effectuera une surveillance environnementale dans le but d'assurer la protection de l'environnement tout au long des travaux de construction. On vérifiera la mise en œuvre des différentes mesures environnementales, le respect des conditions des autorisations gouvernementales et des encadrements d'Hydro-Québec Production ainsi que la conformité aux lois et aux règlements relatifs à la protection de l'environnement. De plus, l'entreprise vérifiera l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre et déterminera les corrections à apporter, au besoin.

Comme c'est le cas actuellement, au cours de l'exploitation, un programme d'inspection et de contrôle garantira le bon fonctionnement des installations de stockage. Cette surveillance permet notamment de détecter les fuites et de prendre les mesures correctives qui s'imposent. De plus, le programme de suivi de l'environnement en vigueur au complexe nucléaire de Gentilly sera étendu aux nouvelles installations de stockage des déchets radioactifs. On s'assure ainsi que les installations respectent les seuils d'intervention fixés par le programme de radioprotection. Hydro-Québec Production présente un rapport trimestriel aux organismes réglementaires, notamment au ministère de l'Environnement du Québec et à la CCSN, concernant la gestion de l'ASSCI et de l'ASDR. Les résultats de gestion de l'IGDRS seront ajoutés à ce rapport. Le programme révisé (voir la carte 2 à l'annexe C) comprendra notamment le suivi radiologique mensuel :

- de l'eau d'infiltration autour de l'IGDRS ;
- de l'eau de surface de l'IGDRS ;
- de la nappe phréatique en périphérie de l'IGDRS et de l'ASSCI ;
- du débit de dose à la clôture de l'IGDRS et de l'ASSCI ;
- de la qualité de l'air autour de l'IGDRS et de l'ASSCI.

La qualité physico-chimique des eaux souterraines sera aussi évaluée aux aires de stockage au moyen de campagnes d'échantillonnage. Ces dernières ont débuté en 2004 et se poursuivront en 2005. Elles pourraient continuer au besoin.

Les travailleurs de la centrale de Gentilly-2 affectés au transfert des déchets radioactifs et du combustible irradié font l'objet d'un suivi prévu par le programme de radioprotection en vigueur à la centrale.

Par ailleurs, les activités suivantes de suivi des impacts sociaux liés au projet seront mises en place :

- un comité de suivi des mesures d'atténuation liées à la perception des risques et des mesures de compensation relatives aux retombées économiques ;
- un sondage et des entrevues de groupe :
 - entre les première et deuxième phases d'aménagement de l'IGDRS (entre le milieu de 2006 et le début de 2008) ;
 - au plus tard six mois après l'achèvement de la troisième phase de l'IGDRS (début de 2012) ;
- des rencontres d'information et de consultation pour le grand public et pour les organismes du milieu ;
- des kiosques d'information sur le projet ;
- des moyens de recueillir les commentaires de la population, des intervenants du milieu et des groupes d'intérêt.

Annexes

A Abréviations et unités

B Glossaire

C Cartes

Carte 1 : Milieux humain et naturel
de la zone d'étude détaillée

Carte 2 : Impacts et mesures d'atténuation

µSv	Microsievert (un millionième de sievert)
a	Année
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	<i>As Low as Reasonably Achievable</i> (principe d'optimisation en radioprotection)
ASDR	Aire de stockage des déchets radioactifs
ASSCI	Aire de stockage à sec du combustible irradié
BCR	Béton compacté au rouleau
CANSTOR	<i>CANDU Storage</i> , module de stockage à sec du combustible irradié
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CVE	Composante valorisée de l'écosystème
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
EDFMA	Enceinte de stockage des déchets de faible et de moyenne activité
ESRU	Enceinte de stockage des résines usées
h	Heure
IGDRS	Installation de gestion des déchets radioactifs solides
M\$	Million de dollars
m	Mètre
mSv	Millisievert (un millième de sievert)
PIPB	Parc industriel et portuaire de Bécancour
PMU	Plan des mesures d'urgence
Sv	Sievert
t	Tonne
TIE	Table d'information et d'échanges
TSN	Travailleur du secteur nucléaire

Bâtiment des services	Bâtiment adjacent au bâtiment du réacteur qui comprend les locaux du personnel dédié à l'entretien (électrique, instrumentation, mécanique et radioprotection) de même que la salle de commande principale.
Bâtiment du réacteur	Bâtiment fermé en béton dont les murs ont 1 m d'épaisseur, formant une enceinte étanche autour du réacteur nucléaire afin d'empêcher toute dispersion de matières radioactives.
Bien-être	État physique et psychique de l'homme qui lui donne le sentiment d'être satisfait dans un environnement donné.
Biote	Ensemble des organismes vivants d'une zone donnée (faune et flore).
Blindage	Mur, généralement en béton ou en plomb, séparant la source des radiations du personnel et conçu pour ramener les radiations à un niveau acceptable.
Bruit de fond	Niveaux de concentration d'une substance ou de rayonnements déjà présents dans le milieu (air, sol, eau). On parle souvent de bruit de fond naturel pour caractériser un milieu non altéré.
Caloporteur	Fluide (eau lourde) circulant dans un réacteur nucléaire afin d'en évacuer la chaleur.
Canal d'amenée	Canal servant à assurer un apport d'eau du fleuve au système de refroidissement du réacteur.
Canal de rejet	Canal servant à acheminer le rejet d'eau chaude provenant du système de refroidissement vers le fleuve.
CANSTOR	Acronyme de <i>CANDU Storage</i> . Module de stockage à sec du combustible irradié. Les modules CANSTOR de Gentilly-2 sont composés de 20 cylindres métalliques étanches dans une même structure de béton.
Carbone-14 (¹⁴ C)	Élément radioactif, de période 5 720 ans, émettant des rayons bêta.
Château de transfert	Structure blindée composée d'une section cylindrique fixée à une base dans laquelle est placé un panier de combustible ou un contenant de déchets lors de son transfert.
Circuit caloporteur	Circuit de refroidissement circulant dans le réacteur nucléaire pour en absorber la chaleur. À Gentilly-2, l'eau lourde fait office de fluide caloporteur primaire.
Colonne échangeuse d'ions	Contenant cylindrique chargé de réactifs solides granulés échangeurs d'ions (résines) parcouru par un fluide dont on cherche à extraire par échange un ou plusieurs constituants.
Combustible	Uranium naturel sous forme de dioxyde d'uranium utilisé dans les centrales nucléaires de type CANDU.

Combustible irradié	Combustible nucléaire sortant du réacteur CANDU.
Commission internationale de protection radiologique (CIPR)	Organisme international indépendant formé de spécialistes des secteurs médical et scientifique qui formule des recommandations touchant les limites d'exposition aux rayonnements ionisants. Les normes canadiennes s'inspirent de ces recommandations.
Cylindre étanche	Structure en acier à l'intérieur d'un module, d'un silo ou d'une ESRU qui contient les paniers remplis de combustible irradié ou de déchets radioactifs et en assure l'étanchéité.
Débit de dose	Quantité de rayonnements ionisants qui, à irradiation d'intensité constante, est absorbée dans un élément de matière par unité de temps.
Déchet radioactif	Toute matière contenant des radionucléides en concentration supérieure aux valeurs que les autorités compétentes considèrent comme admissibles dans des matériaux propres à une utilisation sans contrôle ou au rejet, et pour laquelle aucun usage n'est prévu. Matière contaminée par des radionucléides.
Déclassement	Dispositions prises pour cesser l'exploitation, en tout ou en partie, d'une installation nucléaire.
Décontamination	Élimination des contaminants.
Démantèlement	Action de démanteler des installations nucléaires pour en compléter le déclassement.
Dose (équivalent de)	Quantité de dose de rayonnements absorbée, pondérée par des facteurs de modification. L'équivalent de dose est exprimé numériquement en rems. Le Système international recommande désormais l'usage du sievert (Sv) comme unité d'équivalent de dose.
Dosimètre	Appareil destiné à mesurer la dose reçue par une personne exposée aux rayonnements ionisants.
Effet cumulatif	Les effets cumulatifs sont définis comme les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures.
Effet majoré	Effet sur l'environnement dont l'importance serait augmentée après la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2.
Effets psychosociaux	Actions ou réactions, positives ou négatives, qui peuvent résulter de la perception des risques et des actions menées en raison de celles-ci.
Énergie atomique du Canada limitée (EACL)	Société d'État créée en vue de mettre au point une technologie nucléaire à des fins pacifiques. EACL est le concepteur des réacteurs CANDU.

Exposition	Processus par lequel des rayonnements ionisants ou un contaminant sont acheminés jusqu'à un organisme auquel ils sont administrés sous forme de dose.
Gamma (rayons)	Forme d'énergie de même nature que les rayons X émis par certains noyaux radioactifs. Dotés d'un fort pouvoir de pénétration, les rayons gamma peuvent être atténués par un écran d'une épaisseur suffisante de béton, de plomb ou d'un autre matériau dense.
Grappe de combustible	Assemblage de 37 gaines contenant des pastilles d'uranium.
Mesure d'atténuation	Moyen susceptible d'éliminer ou de réduire les impacts négatifs sur l'environnement d'un projet d'intervention, d'aménagement ou de construction, et mis en place lors de l'exécution de ce projet ou lors de la mise en service de ce qui en résulte.
Perception des risques	Opinions, attitudes, jugements ou évaluations que les personnes, groupes, organisations ou sociétés se font à l'endroit des sources de risques, de leur probabilité et des conséquences qui leur sont associées, de leur acceptabilité ainsi que des réactions qui en découlent.
Piézomètre	Dispositif d'auscultation servant à établir le niveau d'une nappe liquide ou à mesurer la pression d'un fluide dans le sol, le roc ou le béton. Il sert aussi à l'échantillonnage de l'eau.
Piscine de stockage	Bassin rempli d'eau destiné à stocker le combustible irradié à sa sortie du réacteur ; le stockage donne à la radioactivité le temps de décroître. La piscine sert de milieu de refroidissement et de blindage.
Radioactivité	Processus par lequel certains radio-isotopes subissent une désintégration spontanée au cours de laquelle se dégage de l'énergie, aboutissant généralement à la formation de nouveaux isotopes. Ce processus s'accompagne de l'émission d'un ou de plusieurs types de rayonnements.
Radioactivité naturelle	Radioactivité présente de façon naturelle dans le sol, l'air, l'eau ainsi que dans le corps humain.
Radionucléide	Espèce d'atome radioactif caractérisée par son nombre de masse, son numéro atomique et son état d'énergie nucléaire, sous réserve que la demi-vie dans cet état soit assez longue pour pouvoir être observée.
Rayonnement ionisant	Rayonnement électromagnétique ou corpusculaire capable de produire directement ou indirectement des ions, lors de son passage à travers les atomes et les molécules.
Résine	Produit de synthèse destiné à retenir les substances dissoutes dans l'eau.

Retombées directes	Les retombées économiques directes sont observées sous forme d'accroissement de la valeur ajoutée, d'autres productions, de taxes indirectes, de subventions ainsi que d'importations. Elles comprennent également les impôts sur les salaires et la parafiscalité découlant des variations d'activités notées dans le secteur en question. La parafiscalité comprend les cotisations à la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), au Fonds des services de santé (FSS) et à la Régie des rentes du Québec (RRQ).
Retombées indirectes	Les retombées économiques indirectes sont observées chez les fournisseurs subséquents aux premiers fournisseurs et proviennent donc des achats de biens et services de ces deux catégories de fournisseurs.
Retombées induites	Les retombées économiques induites tiennent compte de la dépense de revenu disponible par les ménages ayant reçu des salaires directs ou indirects à la suite de la réalisation d'un projet.
Retubage	Remplacement des tubes de force du réacteur et des divers constituants du système caloporteur primaire.
Risque	Probabilité de survenance d'un effet néfaste dans des circonstances données. Sur le plan quantitatif, le risque est exprimé par des valeurs s'échelonnant entre zéro (représentant la possibilité que le préjudice n'aura pas lieu) et un (représentant la certitude que le préjudice ait lieu).
Risque radiologique	Risque associé aux rayonnements ionisants.
Sievert	Unité d'équivalent de dose utilisée en protection radiologique. Les équivalents de dose en sievert (Sv) sont obtenus en multipliant les doses absorbées, exprimées en grays, par des facteurs proportionnels aux effets biologiques des différentes radiations. Le Système international (SI) et la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) ont proposé l'utilisation du Sievert comme nouvelle unité de dose en remplacement du rem (1 Sv = 100 rem). Le sievert est également utilisé comme unité d'expression de la dose efficace.
Stockage à sec	Entreposage du combustible irradié hors de l'eau.
Tritium	Isotope de l'hydrogène (H-3) qui se forme pendant le fonctionnement d'un réacteur CANDU et qui s'accumule dans l'eau lourde.
Tube de cuve	Tubes dits de cuve ou de calandre remplis de CO ₂ utilisé comme isolant, dans lesquels sont insérés les tubes de force qui contiennent les grappes de combustible, tout en canalisant le caloporteur primaire (liquide transportant la chaleur).
Tube de force	Tubes qui traversent la cuve du réacteur CANDU et dans lesquels sont introduites les grappes de combustible. Le fluide caloporteur sous pression (eau lourde) circule dans les tubes de force.

Zone contrôlée	Le zonage radiologique est un moyen d'empêcher la dispersion de la contamination en dehors de la région où elle a pris naissance. La centrale nucléaire de Gentilly-2 est subdivisée en trois zones. La zone 1 est dite « zone surveillée » alors que les zones 2 et 3 sont dites « zones contrôlées ».
Zone d'étude détaillée	Territoire à l'intérieur duquel un inventaire complet du milieu est réalisé afin d'identifier toutes les composantes susceptibles d'être touchées par le projet (environ 150 km ²).
Zone d'étude élargie	Territoire couvert par le programme de surveillance de l'environnement et susceptible d'être touché par les rejets et les émissions du site (environ 920 km ²).
Zone d'étude restreinte	Correspond approximativement aux limites de la propriété d'Hydro-Québec (environ 3,75 km ²).
Zone d'exclusion	Zone d'environ un kilomètre de rayon entourant le bâtiment du réacteur de Gentilly-2, à l'intérieur de laquelle aucune autre construction ne peut être érigée sans l'autorisation de la CCSN.
Zone protégée	Aire clôturée, située dans la zone d'exclusion, et dont l'accès est strictement contrôlé par le personnel de sécurité d'Hydro-Québec. Des systèmes électroniques, des inspections visuelles et un contrôle individuel permettent de s'assurer d'une façon permanente de l'intégrité du périmètre.

Carte 1 : Milieux humain et naturel de la zone d'étude détaillée

Carte 2 : Impacts et mesures d'atténuation



Ce document est recyclable.
À l'exception de la couverture, il est imprimé sur du papier alcalin recyclé, traité sans chlore, comprenant 80 % de fibres désencrées et fabriqué au Québec.

2004E133-F

